FR. GOEBEL'S

Reise in die Steppen des südlichen Russlands.

XIII^a 1918:6555

8323

Est. B-1361

Reise

in die Steppen

des südlichen Russlands,

unternommen

von

Dr. **Fr. Goebel,**

Professor der Chemie und Pharmacie zu Dorpat, Kaiserlich Russischem Collegienrathe, Correspondenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg und Mitgliede gelehrter Gesellschaften des In- und Auslandes,

in Begleitung der Herren

Dr. C. Claus und A. Bergmann.

Tartu Riikliku Ülikooli Raamatukogu 103730

Zweiter Theil.

Mit sechs lithographirten Tafeln.

Dorpat,

Im Verlage bei C. A. Kluge.

1838.

Bibliotheca
Universitatis
Tartuensis
(Dorpatensis)
1918.6555

XIII 2

Der Druck ist unter der Bedingung gestattet, dass nach Vollendung desselben die gesetzlich bestimmte Anzahl von Exemplaren an die Censur-Comität abgeliefert werde.

Dorpat, den 30. Juli 1837.

Staatsrath FRIEDR. ERDMANN, Censor.

103730

C20647261 4

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

INHALT DES ZWEITEN BANDES.

Seite.

Erster Abschnitt.

Chemische Untersuchungen der wichtigsten Salzseen und Salzflüsse der transwolgaischen Steppe und der Krym.

I. Chemische Untersuchung des Wassers vom Elton-See 1
II. Chemische Zerlegung des Kochsalzes aus dem Elton-See 19
III. Zerlegung des Wassers der Charysacha 24
IV. Untersuchung des Wassers vom Gorkoi-Jerik am Elton-See 31
V. Schlamm vom Elton-See 32
VI. *Untersuchung des Wassers vom* Gorkoi-Osero 34
VII. Untersuchung des Wassers vom Kamysch-Samara-See 37
VIII. Untersuchung des Wassers vom Stepanowo-Osero zwischen den Usen. 39
IX. Chemische Untersuchung des Wassers vom Inderskischen Salzsee . . . 41
X. Untersuchung des sich in den Inderskischen See ergiessenden Salzbaches 46
XI. Zerlegung des Wassers eines Bittersalzsees am Kigatsch 49
XII. Chem. Zerlegung der Salzmasse des Karduanschen Salzsees am Kigatsch 54
XIII. Chem. Untersuchung des Salzsees am Arsargar 60
XIV. Untersuchung des Wassers *vom Bogdo*-See 62
XV. Untersuchung des Wassers vom Salzsee Tusly bei Sak in der Krym . 67
XVI. Zerlegung des Badeschlamms aus dem Salzsee Tusly 70
XVIII. Chemische Untersuchung des Wassers am rothen Salzsee bei Perekop in der Krym 81
XIX. Untersuchung des Wassers vom Salzsee Tschakrakskoi bei Kertsch . 83
XX. Untersuchung des Wassers vom faulen Meere in der Krym 85
Uebersicht der einzelnen Bestandtheile, welche in 100 Gewichtstheilen des Wassers der *wichtigsten* Salzseen und Salzbäche der Kirgisensteppe und der Krym enthalten sind 88

Seite.

Uebersicht der Verbindungen, welche in 100 Gewichtstheilen des Wassers der wichtigsten Salzseen und Salzbäche der Kirgisensteppe und der Krym enthalten sind 89

Zweiter Abschnitt.

Vergleichende chemische Untersuchung des Wassers der drei Meere, welche die Steppen des südlichen Ruslands bespülen.

I. Chemische Untersuchung des Wassers vom schwarzen Meere 90

II. Chemische Zerlegung des Wassers vom Asowschen Meere 95

III. Chemische Zerlegung des Wassers vom Kaspischen Meere 98

Folgerungen 101

Uebersicht der einfachen Bestandtheile und der spez. Gewichte des Wassers vom Schwarzen-, Asowschen- und Kaspischen Meere in 1000 Gewichtstheilen des Wassers 107

Uebersicht der Salze des Wassers vom Schwarzen-, Asowschen- und Kaspischen Meere in 1000 Gewichtstheilen des Wassers 107

Dritter Abschnitt.

Chemische Untersuchung *der vorzüglichsten Halophyten* der Kaspischen Steppe auf ihren Kali- und Natrongehalt . . . 108

I. Halimocnemis crassifolia, alte Pflanzen 113

II. Halimocnemis crassifolia, junge Pflanzen 114

III. Salsola clavifolia, alte Pflanzen 115

IV. Salsola clavifolia, junge Pflanzen 116

V. Salsola brachiata, alte Pflanzen 117

VI. Salsola brachiata, junge Pflanzen 118

VII. Salsola Kali, junge Pflanzen 119

VIII. Salsola lanata, junge Pflanzen 120

IX. Salsola laricina, alte Pflanzen 121

X. Salsola tamariscina, alte Pflanzen 122

XI. Kochia prostrata, alte Pflanzen 123

XII. Kochia sedoides, alte Pflanzen 124

XIII. Salicornia herbacea, alte Pflanzen 125

XIV. Halimocnemum caspium, junge Pflanzen 126

XV. Anabasis aphylla, junge Pflanzen 127

XVI. Tamarix laxa, junge Pflanzen 128

Seite.

XVII. Atriplex verruciferum, alte Pflanzen 129

XVIII. Nitraria Schoberi, alte Pflanzen 130

XIX. Statice Gmelini, alte Ppanzen 131

XX. Statice suffruticosa, alte Pflanzen 132

Uebersicht der Säuren und Basen, welche die in Wasser löslichen Salze der analysirten Sodaarten enthalten 133

Uebersicht der in Wasser löslichen Bestandtheile in den analysirten Sodarten, nebst Angabe der Ausbeute an roher Soda und ihrem Gehalte an in Wasser löslichen Salzen 134

Hauptergebnisse 135

Vierter Abschnitt.

Vermischte chemische Untersuchungen.

I. Chemische Untersuchung der gasförmigen Exhalationen der Schlammvulkane auf Taman 138

II. Resultate der Prüfung des Wassers der Naphthaquellen und der Schlammvulkane auf Taman 146

III. Chemische Untersuchung des Gesundbrunnens bei Sarepta 147

IV. Chemische Untersuchung der Steinkohlen von Bachmut im Ekatherinoslawschen *Gouvernement* 155

V. Untersuchung der ausgewitterten Salzmassen in der Steppe 158

VI. Untersuchung einiger Steppenerden hinsichtlich ihrer Tauglichkeit zur Bepflanzung 161

Uebersicht der Resultate der chemischen Zerlegung einiger Acker- und Steppenerden in 100 Gewichtstheilen 168

Fünfter Abschnitt.

Barometrische Messungen

. 169

I. Höhenbestimmung Saratows 179

Das Niveau der Wolga über dem Kaspischen Meere. Die Wolgaberge bei Saratow über dem Niveau des Kaspischen Meeres.

II. Höhenbestimmung von Sarepta 180

Das Niveau der Wolga daselbst über dem Spiegel des Kaspischen Meeres. Die Wolgaberge über dem Kaspischen Meere.

III. Höhenbestimmung des Elton-Sees 181

Verhältniss zum Niveau der Wolga bei Kamyschin und zum Kaspischen Meere.

Seite.

IV. Höhenbestimmungen auf der Steppenreise von Astrachan nach dem Arsargar, Tschaptschatschi und Bogdo 182

Die Höhe der Wolga bei Krasnojar über dem Kaspischen Meere. — Die Höhe des Kigatsch über dem Kaspischen Meere. — Die Höhe von Chotschetaewka. — Die Höhe der Steppe zwischen dem Arsargar und Chotschetaewka über dem Kaspischen Meere. — Die Höhe des Salzsees am Arsargar über dem K. M. — Die Höhe des Arsargars über dem Salzsee und dem K. M. — Die Höhe der Steppe zwischen dem Arsargar und Tschaptschatschi über dem K. M. — Die Höhe des Tschaptschatschi über dem K. M. — Die Höhe der Steppe zwischen dem Tschaptschatschi und dem Bogdo über dem K. M. — Die Höhe des Bogdo-Sees über dem K. M. — Die Höhe des Bogdo-Bergs über dem Bogdo-See und dem K. M. — Die Höhe der Steppe zwischen dem Bogdo-See und Wladimirowka über dem K. M. — Die Höhe von Wladimirowka. — Die Höhe der Wolga bei Tschernojar über dem K. M. — Die Höhe des Indersk'schen Salzsees über dem Uralflusse. — Die Höhe der Indersk'schen Berge über dem Salzsee.

V. Nivellement zwischen der Wolga und dem Don bei Sarepta und Päti-Isbensk 186

VI. Barometrische Messungen zwischen dem Kaspischen und schwarzen Meere.

a) gleichzeitige Beobachtungen vom 25. Juli bis 24. August 1834, angestellt vom Herrn Apotheker Osse zu Astrachan, und von dem Verfasser an verschiedenen Puncten des Asowschen und schwarzen Meeres.

b) Ein ganzes Jahr lang fortgesetzte Beobachtungen in Sympheropol vom Herrn Staatsrathe v. Steven, und in Astrachan vom Herrn Apotheker Osse, mit genau verglichenen, von dem Verfasser zu diesem Behufe übergebenen Barometern 187

Tabellarische Uebersicht der vom Verfasser bestimmten Höhenlagen über dem Wasserspiegel des Kaspischen Meeres 200

Sechster Abschnitt.

Hodometrische Messungen. 202

I. Vom Elton-See bis zur Wohnung des Kirgisen-Khans, Dschanghir, an den Rynpeski; von da bis Glininoi am Kamysch-Samara-See, und von diesem bis zur Festung Kalmückowa am Uralflusse 208

Seite.

II. Hodometrische Messungen von Jamankalynsky am Ural, längs des nördlichen Ufers des Kaspischen Meeres, bis zum Tatarendorfe Chotschetaewka 211

III. Hodometrische Bestimmungen vom Tataren-Dorfe Chotschetaewka nach dem Arsargar, Tschaptschatschi, Bogdo bis Wladimirowka 212

IV. Entfernung des Indersk'schen Salzsees von der Festung der Inderskschen Berge am Uralflusse.

Bestimmung des Umfangs des Indersk'schen Salzsees.

Entfernung des kleinen Bogdo-Bergs von der Wohnung des Salzaufsehers am grossen Bogdo-Berge 215

Siebenter Abschnitt.

Ueber die Fauna und Flora der Kaspischen Steppe 216

Index plantarum in deserto caspio atque regionibus prope adjacentibus observatarum 247

Explicatio Iconum 320

Achter Abschnitt.

I. Persische Arzneywaaren 323

II. Ueber Kalmücken- und Tataren-Schädel 329

Neunter Abschnitt.

I. Analyse der Karte von der Kirgisensteppe zwischen der Wolga und dem Ural, nebst historischen Andeutungen über den früheren Zustand dieser, so wie der benachbarten Steppengegenden zwischen dem Don und der Wolga, insonderheit zu den Zeiten der Griechen und Römer. 334

II. Kompas- und Zeitbestimmungen auf der Fahrt von Gurjew ins Kaspische Meer 369

Diesem Bande sind sechs lithographirte Tafeln mit folgenden Pflanzen beigegeben:

Taf. I. Leontice vesicaria. Pall.

Taf. II. Astragalus amarus Pall. und Dichoglottis linifolia F. et M.

Taf. III. Astragalus amarus Pall.

Taf. IV. Astragalus ankylotus F. et M. und Tetracme quadricornis Bunge.

Taf. V. Ewersmannia hedysaroides ramus fruciferus Astragalus Clausii C. A. Mey.

Taf. VI. Ewersmannia hedisaroides.

ERSTER ABSCHNITT.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN DER WICHTIGSTEN SALZSEEN UND SALZFLÜSSE DER TRANSWOLGAISCHEN STEPPE UND DER KRYM.

I.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM ELTON-SEE.

Schon im ersten Bande dieses Werks habe ich mehreres über den Elton-See angeführt und besonders in der Beilage „Statistische Notizen über den Elton-See“ die Wichtigkeit dieses unerschöpflichen Salzsees bemerkbar gemacht, so dass mir hier nur noch die chemische Untersuchung desselben mitzutheilen übrig bleibt.

Erdmann (*) und Heinrich Rose (**) haben das Wasser des Elton-Sees *bereits analysirt*, so dass eine abermalige Untersuchung als überflüssig erscheinen könnte; allein beide hatten es in anderen Jahren und zu anderen Jahreszeiten geschöpft, als ich, weshalb schon darum eine dritte Untersuchung zur genauern Kenntniss dieses merkwürdigen Salzsees nicht unwichtig seyn konnte, wie man auch aus der Zusammenstellung der Resultate dieser Untersuchungen ersehen wird, und

(*) Erdmanns Reisen im Innern von Russland, I. Bd. 1825.
(**) Annalen der Physik und Chemie, von Poggendorff, 1835, No. 5.

ausserdem durfte ich die chemische Analyse dieses Salzsees der Vollständigkeit wegen, womit derselbe hier betrachtet worden ist, nicht weglassen.

Physikalische Beschaffenheit des Elton-Sees.

Es war am 21. April, bei völlig klarem Himmel, bei vollkommen ruhiger Luft, Umstände, die selten in der Steppe einzutreten pflegen, und bei einer Luftwärme von 18° R., als ich mich zur Einsammlung der für die chemische Untersuchung gewünschten Gegenstände in einem Kahne auf den See begab. Der Grund des Sees besteht 60 bis 100 Fuss weit vom Ufer hinein aus grauem, zähem Thone, der bei warmer Witterung von darauf eingetrockneter Salzlauge ganz weiss erscheint. Der übrige Grund des Salzsees ist mit festem Kochsalze bedeckt, welches mit dünnen Lagen eines schwarzen Schlammes, wie schon in dem historischen Berichte und in den statistischen Notizen vom Elton angeführt worden ist, abwechselt.

In Masse betrachtet besass das Wasser im See, von dem Reflexe der weissen Salzunterlage herrührend, eine milchweisse Farbe; in weissen Glasflaschen erschien es jedoch farblos und, obschon nicht gerade trübe, dennoch opalisirend. Einen röthlichen Schimmer des Elton-Sees, derselbe mochte von der Sonne beschienen werden, oder nicht, konnte ich während meiner Anwesenheit nicht bemerken, obgleich ich darauf zu den verschiedensten Tageszeiten achtete; eben so wenig wollten diesen auch die Arbeitsleute und der dortige Salzaufseher wahrgenommen haben; allein dessen ungeachtet scheinen die Angaben von Pallas und andern gründlichen Beobachtern nicht falsch zu seyn, wie ich später nachzuweisen mir erlauben werde. In der Nähe der Ufer, besonders in den Kanälen, welche zum Transporte des im See gebrochen werdenden Salzes angebracht sind, war ein starker Chlorgeruch wahrzunehmen, der jedoch auf dem See selbst verschwand.

Einen besonderen Geruch am geschöpften Wasser bemerkte ich nicht.

Der Geschmack desselben war stark salzig und bitterlich, und an den Händen verursachte es ein laugenähnliches, schlüpfriges Gefühl. Die Temperatur desselben betrug 16° R., die der Luft über der Wasserfläche aber 18° R. bei vollkommner Windstille.

Die Tiefe des Wassers war nur 8 Werschock. Im Sommer soll dasselbe bis auf 2 Werschock verdunsten und nach der Versicherung der Arbeiter und der Beamten überall im See eine gleiche Tiefe haben. Auf der Wasserfläche waren, während meines Dortseyns, keine zusammenhängenden Salzmassen bemerkbar, doch war dieselbe bedeckt mit einzelnen, wenige Zoll weit von einander abstehenden, 1 bis 4 Zoll im Durchmesser haltenden Salzconglomeraten, welche darauf herumschwammen, und von Zeit zu Zeit, bei einer gewissen Grösse und Schwere, zu Boden sanken und so der Bildung neuer Raum gönnten. Unter diesen Salzkrystallen wurde das Wasser zur chemischen Untersuchung geschöpft und eben so wurde unmittelbar über der ruhigen Wasserfläche die Luft zur Prüfung eingesammelt. Wasser an verschiedenen Stellen des Sees aufzunehmen hielt ich darum für überflüssig, weil dasselbe überall eine gleiche Tiefe, wie schon bemerkt wurde, besitzt. Lepechin führt zwar an, es habe der See an der Abendseite kühlere Stellen, zu welchen während der heissen Jahreszeit die Salzbrecher sich wendeten, allein Niemand wollte davon auf mein besonderes, wiederholtes Befragen etwas wissen, auch soll es eben so wenig besondere Stellen im See geben, an welchen das Salz schöner und reiner, als an anderen Orten krystallisire. Stellen also, die von der Salzmutter selbst ihren Ursprung haben, wie sich Lepechin ausdrückt, giebt es im See keine. Die Arbeiter legen häufig Stäbe und daraus gefertigte, verschiedenartig geformte Geflechte in den See, welche nach wenigen Tagen gänzlich, mit Beibehaltung ihrer Form, inkrustirt werden.

Um die Beschaffenheit des Seegrundes, so weit es mir möglich war, durch eigene Anschauung zu erforschen, liess ich mit einem kleinen Erdbohrer, den ich zu diesem Behufe mitgenommen hatte, folgende Versuche anstellen.

Fünfhundert Schritte vom westlichen Ufer entfernt an der rechten

Seite des dritten Kanals von NW. an gerechnet, auf einer Fläche, die nur mit einer dünnen Salzkruste belegt war, welche das Wasser absetzt, sobald der Wind von NO. darüber hinstreicht, wurde zunächst gebohrt. Diese Fläche war jetzt $\frac{1}{4}$ Arschin hoch mit Wasser bedeckt. Es fand sich unter einer $\frac{1}{2}$ Werschock dicken Salzdecke ein gelber, zäher Thon bis zu einer Tiefe von 15 Fuss, durch welchen hindurch der Bohrer nur mit grosser Anstrengung gebracht werden konnte. Unter dieser Thondecke wurde der Grund weicher und nachdem der Bohrer noch $1\frac{1}{2}$ Fuss tiefer durchgedrungen war, konnte er ohne weitere Umdrehungen bis zu seiner ganzen Länge, die 21 Fuss betrug, eingedrückt werden. Die hier lagernde weiche Masse bestand in einem graugelben Thone; doch musste ich die weitere Untersuchung hier aufgeben, da mir, zu grösserer Tiefe in der gefundenen weichen Masse zu dringen, keine Mittel zu Gebote standen.

Ich liess mich jetzt weiter in den See fahren, an die zum Brechen des Salzes in diesem Jahre (1834) bestimmte Stelle, die ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Werst vom Ufer entfernt war. Sie lag ausserhalb des dritten Kanals von NW. an gezählt im See. Der Grund des Sees, ähnlich einer spiegelglatten Eisfläche, war hier mit einer festen Salzmasse belegt und, wie schon oben erwähnt wurde, mit einer 8 Werschock hohen Salzlauge bedeckt, auf der sich ununterbrochen Salzkrusten erzeugten und darin niederfielen.

Eine Arschin tief lagerte festes Salz, welches, wie in den statistischen Notizen näher beschrieben wurde, mit dünnen, nach unten zu kaum bemerkbaren, Schlammlagen abwechselte. Hierauf kam eine reine Schlammlage von einer Arschin Tiefe, die nur einzelne Salzkrystalle enthielt, so dass der Bohrer leicht hindurch gedrückt werden konnte. Es wurde davon zur näheren Untersuchung seiner Beschaffenheit eingesammelt. Nach dieser Schlammlage folgte abermals ein Salzlager von $\frac{1}{2}$ Arschin Dicke und unter demselben ein zäher, grauer Thon von 6 Arschin Tiefe. Unter diesem Thone, der seine Farbe gewiss nur beigemengtem Schlamme verdankt, fand sich bis zur ganzen Länge des Erdbohrers ein

weicher, graugelber Thon, in welchen der Bohrer leicht eingedrückt werden konnte.

An noch anderen Stellen des Sees Bohrversuche anzustellen, mangelte es mir an Zeit. Es scheint sich indess aus dem Angeführten zu ergeben, dass die Salzlagen nicht gleichförmig durch den ganzen See verbreitet sind, indem sich das Becken des Sees vom Ufer nach der Mitte zu vertieft, so dass in dieser Richtung auch der Durchmesser der abgelagerten Salzmassen bis zu noch unerforschter Mächtigkeit zunimmt. Der See erhält sein Salz keinesweges, wie Mehrere meinen, durch Salzflötze, welche unter dem See selbst liegen, und von welchen das in den See fallende Regen- und Schneewasser, so wie das durch mehrere kleine Bäche und Flüsse zuströmende Wasser im Frühjahre und Herbste Salz auflöst und im Sommer wieder absetzt, sondern das Eltonsalz ist ein abgelagertes Salz, welches durch einige Flüsse, besonders durch die Charysacha, dem Elton zugeführt wird, wie ich bei der Analyse des Wassers dieses Flusses näher erörtern werde. Durch die fast ununterbrochen in der Steppe wehenden Winde wird die Salzlösung gleichförmig gemischt und setzt nun ihr Salz an den Stellen, wo sie Jahr aus Jahr ein verweilt, ab. Da der Seegrund nach den Ufern zu, ob zwar nicht bemerkbar, dennoch sanft anläuft, so werden diese Stellen nur im Frühjahre und Herbste bei höherem Wasserstande mit Wasser bedeckt, und das sich daselbst absetzende Salz wird auch durch das aus der Steppe eindringende Wasser wieder gelöst, so dass vom Ufer ab gegen 60 bis 100 Schritte weit nur eine dünne oder gar keine Salzdecke sich findet. Das in den statistischen Notizen beschriebene, durch die dort erwähnten Bohrversuche erhaltene Salz giebt durch seine Schlammlagen zu erkennen, dass es ebenfalls durch Ablagerung entstanden ist.

An den seichten Ufern des Sees, die mit Salzkräutern bedeckt sind, zwischen welchen sich während meiner Anwesenheit viele Wasservögel aufhielten, lagert sich ein röthlicher Schlamm ab, und dieser scheint zu gewissen Zeiten den schon oben erwähnten, von Anderen wahrgenommenen rothen Schimmer des Wassers zu verursachen. Alle seichten, oder gar nicht mit Wasser bedeckten Stellen des Ufers enthielten wäh-

rend meiner Anwesenheit diesen Schlamm. Wenn nun durch Winde das Seewasser auf diese Stellen getrieben wird, so hinterlässt es durchs Verdunsten eine dünne, kaum einige Linien dicke, Salzkruste. Diese Salzkruste zeigte, besonders bei der Abendbeleuchtung, wie ich ebenfalls wahrnahm, einen röthlichen Schimmer, während das Wasser des Sees bei derselben Beleuchtung milchweiss aussahe. Da nun diese schlammigen Stellen sich oft gegen 100 und mehr Schritte weit in den See hinein erstrecken und die Wasserfläche längs des ganzen Ufers damit umgeben ist, so kann es wohl kommen, dass dem Beobachter an gewissen Stellen eine grosse Wasserfläche und, wie man sich dann nicht selten auszudrücken pflegt, der See selbst röthlich erscheint, obgleich das Wasser in der That selbst ungefärbt ist. Dennoch ist es auch möglich, dass dieser rothe Schlamm bei Stürmen von dem Seewasser aufgewühlt und über den ganzen See getrieben wird, und so der ganzen Wassermasse jenen röthlichen Schimmer verleiht. Mir schien der rothe Farbestoff organischer Natur und ein Zersetzungsprodukt der Salzkräuter und Excremente der Wasservögel zu seyn. Zwischen alten abgestorbenen Salzpflanzen in kleinen Vertiefungen lagerte er auf dem an diesen Stellen zurückgebliebenen Wasser in Gestalt einer schaumigen Masse.

Was die Lage des Sees zum Niveau der Wolga betrifft, so suchte ich diese durch correspondirende Beobachtungen unmittelbar an der Wolga und am See selbst auszumitteln. Nach diesen Beobachtungen, die unter dem Artikel: „Nivellement zwischen dem Elton-See und der Wolga“ näher angegeben sind, liegt das Niveau des Elton-Sees 6,5 Toisen unter der Wolga bei Kamyschin und 9,6 Toisen über dem Niveau des Kaspischen Meeres.

Vorläufige Arbeiten zur chemischen Untersuchung des Elton-Wassers.

Am Elton selbst konnte ich wegen Mangel an Zeit und den zu genauen Arbeiten erforderlichen Hilfsmitteln nur wenige chemische Prü-

fungen vornehmen, sondern musste mich darauf beschränken, alles zur weitern Untersuchung Bestimmte einzupacken. Schon in Saratow hatte ich mich zu diesem Behufe für flüssige und wichtigere Gegenstände mit festen Kasten versehen, die in Abtheilungen genau eingepasste, starke Gläser von 6 Unzen Inhalt enthielten. Ein Vorrath von guten Korkstöpseln, Lack, Bindfaden und Blase setzte mich daher in den Stand, augenblicklich das Eingesammelte gehörig zu verwahren, und ich bemerke dabei, dass mir auch nicht ein Glas zu Grunde gegangen ist, obgleich die Kasten die ganze Reise mit mir, und somit einen Weg von ohngefähr 10,000 Werst, gemacht haben.

Nachdem mehrere Gläser mit Elton-Wasser gefüllt und nebst den oben erwähnten eingesammelten Gegenständen eingepackt worden waren, schritt ich zum Abdampfen grösserer Quantitäten Wasser, bis nahe zur Trocke, um in kleinerem Raume grössere Mengen Wassers nach Dorpat zu bringen, für die Ausmittelung seltener darin vorkommender Körper. Eine grosse vier Pfunde destillirtes Wasser fassende, silberne, inwendig stark vergoldete Schale leistete mir beim Abdampfen die besten Dienste. Ein silberner, ebenfalls stark vergoldeter Ring, der genau die Ränder der Schale umschloss, enthielt straff ausgespanntes Flortuch, so dass durch die Poren desselben das Wasser zwar verdunsten, aber nichts von Aussen in die Schale kommen konnte. Dass ich mit Wagen, Gewichten, Weingeistlampen und überhaupt mit den zu solchen vorbereitenden Versuchen erforderlichen Apparaten versehen war, bedarf wohl kaum der Erwähnung. So wurden zweimal, jedesmal 12 Unzen Wasser abgedampft und mit Sorgfalt eingepackt.

Prüfung auf Jod.

Auf Jod und Brom wurden sogleich mit grösseren Quantitäten Wasser die nachfolgenden Versuche angestellt.

In einer Flasche von weissem Glase wurden 40 Unzen Eltonwasser mit 3 Drachmen Salpetersäure gemischt, hierauf an den Stöpsel des Glases

ein mit Amylonkleister bestrichenes Papier über der Oberfläche des Wassers befestigt und genau beobachtet, jedoch daran nicht die mindeste Färbung wahrgenommen.

40 Unzen Wasser wurden ferner in einem Zylinderglase unter Umrühren tropfenweis mit einer Auflösung vermischt, welche ein Gemeng von 1 Theile krystallisirten Kupfervitriols und $2\frac{1}{4}$ Theilen krystallisirten Eisenvitriols enthielt. Es sonderten sich braunrothe Flocken ab, die nach dem Trocknen mit Manganhyperoxyd gemengt und mit und ohne Schwefelsäure erhitzt wurden, jedoch nicht die geringste Spur von Jod zu erkennen gaben. Es war nichts als Eisenoxyd. Eben so wenig konnte auch, beim Behandeln des Wassers mit Salpetersäure, mit Chlor und Amylon Jod wahrgenommen werden.

In Dorpat verwendete ich noch den Inhalt eines Glases zur besonderen Prüfung auf Jod, den ich von 12 Unzen Wasser durchs Abdampfen erhalten hatte. Ich schüttelte denselben eine Zeit lang mit 3 Unzen Wasser und bewirkte so die Auflösung und Absonderung der leicht löslichen Salze. Diese Flüssigkeit wurde ebenfalls auf vorbeschriebene Weise auf Jod geprüft, aber nicht die mindeste Reaction auf diesen Körper wahrgenommen, wodurch also seine Abwesenheit im Eltonwasser als erwiesen anzunehmen ist. Auch Rose bemerkte schon, dass er kein Jod bei der Untersuchung des ihm von seinem Bruder mitgebrachten Wassers habe finden können.

Untersuchung auf Brom.

1) Funfzig Unzen Wasser wurden mit Chlor behandelt (ich hatte eine bleierne Flasche zur Chlorentwickelung mitgenommen, um nicht durchs Zerbrechen der gläsernen Geräthschaften auf der Reise in Verlegenheit zu kommen), sodann mit Aether geschüttelt, der sich hyacinthroth färbte. Nachdem der Aether gesondert und einigemale mit kleinen Antheilen destillirten Wassers geschüttelt worden war, wurde eine Aetz-

kalilösung tropfenweis damit vermischt und dadurch dessen vollständige Entfärbung bewirkt. Die unter dem Aether befindliche Flüssigkeit wurde nun vorsichtig zur Trockne abgedampft, der Rückstand bis zum Rothglühen erhitzt und zur weiteren Bestimmung eingepackt. In Dorpat wurde derselbe in Wasser gelöst, mit Salpetersäure übersättigt und hierauf mit einer *salpetersauren* Silberoxydlösung vermischt. Das dadurch erhaltene *Bromsilber* wog 3,5 Gran. Es enthält 1,46961 Gran Brom, welche 0,2226 Talcium erfordern, um damit 1,6922 Bromtalcium zu bilden. Auf Hundert Gran Wasser berechnet, beträgt dessen Menge 0,0070 Gran.

Rose fand kein Brom im *Eltonwasser*, weil er mit zu kleinen Quantitäten Wasser arbeiten musste.

Die Bromabsonderung betreffend, erlaube ich mir hier zu bemerken, dass ich mich, bevor ich zur Nachweisung dieses Körpers in den in diesem Bande untersuchten Salzwassern schritt, zuvor von der Zweckmässigkeit der vorhandenen Methoden durch eigene Versuche unterrichtet und dabei gefunden hatte, dass die oben erwähnte vor allen den Vorzug verdient. Neuerdings noch ist von Planiava (Baumgärtners Zeitschrift für Physik III. 116) ein Verfahren mitgetheilt worden zur Scheidung von Brom und Jod neben Chlorverbindungen, allein es ist nicht zu empfehlen, indem Jodverbindungen nur langsam, Bromverbindungen aber höchst unvollkommen dadurch zersetzt werden.

Prüfung der atmosphärischen Luft am Elton-See.

1) Ein mit destillirtem Wasser gefülltes Glas von 9 Unzen Inhalt wurde über dem See bis auf einen geringen Rückstand ausgegossen, verkorkt, umgeschüttelt und hierauf mit einigen Tropfen salpetersaurer Silberoxydlösung vermischt, wodurch schwache Opalisirung des Wassers eintrat. *Die Luft* enthielt also Chlor, oder Salzsäure, oder wohl richtiger ein Chlorsalz.

2) Um ihren Sauerstoffgehalt zu erforschen wurde dieselbe im Phosphor- und im Platin-Eudiometer untersucht:

a) 75 Volumtheile Luft verloren im Phosphoreudiometer 15,67 Volum Sauerstoff; in einem zweiten Versuche aber nur 15,60 Volum. Nehmen wir das Mittel aus beiden Versuchen, so beträgt es 15,635, also 20,9 Prozente.

b) 80 Volumtheile verloren im Platineudiometer mit 40 Volumtheilen Wasserstoffgas zusammen gebracht einmal 50,16 Volumtheile, und in einem zweiten Versuche 49,2 Volumtheile. Durch 3 dividirt beträgt der Quotient im ersten Versuche 16,72 Volumtheile, also 20,9 Prozente, im zweiten aber 16,4 Volumtheile, also 20,5 Prozente. Das mittlere Resultat dieser beiden Versuche giebt mithin 21,7 Prozente.

Ich untersuchte später die Luft der Steppe an anderen Orten und fand den Sauerstoffgehalt blos um 0,10 bis 0,05 Prozent differirend, was aber auch Fehler der Versuche seyn können.

Als Phosphoreudiometer wendete ich eine graduirte Glasröhre an, die an ihrem unteren Ende mit einem Stöpsel versehen war, der nur bis zu einem bestimmten Punkte eingedrückt werden konnte. Der Stöpsel enthielt eine Nadel mit der Spitze nach Innen gekehrt, an welcher ein Stängelchen Phosphor befestigt war. Man füllt die Röhre mit Wasser, lässt hierauf ein beliebiges Volum Luft hineinsteigen, misst dasselbe, indem man die Röhre in Wasser taucht und so das innere Niveau der Wassersäule mit dem der äusseren ins Gleichgewicht bringt, verschliesst sodann unter Wasser mit dem erwähnten Stöpsel die Mündung der Röhre und kehrt dieselbe um, damit die Luft mit dem Phosphor in Berührung kommt. Nach 12 Stunden ist die Absorbtion des Sauerstoffs vollständig erfolgt, worauf man die Röhre abermals unter Wasser bringt, den Stöpsel öffnet und den Rückstand misst. Bringt man dabei die Volumvermehrung durch den vom Stickgas aufgelösten Phosphor noch in Abrechnung, so erhält man der Wahrheit sehr nahe kommende Resultate, so dass dieses Eudiometer, wegen seiner Einfachheit, in vielen Fällen dem Wasserstoffgaseudiometer vorzuziehen ist.

Mein Platin-Eudiometer bestand in einer graduirten Glasröhre, in welche ich über Quecksilber eine an einem Platindrathe befestigte Thonplatinkugel steigen liess.

Quantitative Analyse des Wassers.

Die nachstehenden Versuche wurden im chemischen Laboratorio zu Dorpat ausgeführt. Das Wasser war klar und durchsichtig, nur hatten sich einige kleine Kochsalzkrystalle am Boden der Gläser abgesetzt, welche durchs Eintauchen der letzteren in heisses Wasser sich auflösten, beim nachherigen Erkalten bis zu 15° R. sich aber nicht wieder abschieden. In dem von H. Rose untersuchten Wasser hatten sich Bittersalzkrystalle abgeschieden (*). Das spezifische Gewicht des Wassers betrug bei 14° R. 1,21879. Es ist geringer als das von Rose und grösser als das von Erdmann gefundene; Rose fand es = 1,27288 bei 12° C., Erdmann aber = 1,208 bei 20° R. Beide hatten es bestimmt an Wasser, das in späterer Jahreszeit eingesammelt worden war, wo die Salzlauge durchs Verdunsten sich mehr conzentrirt hatte. Ich war im April am Elton, eben als die Steppe den letzten Schneeschmuck abgeworfen hatte.

Weder Lakmus- noch Kurkemapapier wurden durch das Wasser verändert. Eben so verhielt sich auch das bis zum Sieden erhitzte Wasser; auch blieb dasselbe dabei vollkommen klar.

1) 200 Gran des Wassers wurden mit Salzsäure sauer gemacht und durch Chlorbarium die Schwefelsäure geschieden. Die erhaltene schwefelsaure Baryterde wog nach dem Erhitzen bis zum schwachen Rothglühen 8 Gran und enthält 2,7497 Gran Schwefelsäure. In 100 Gran Wasser sind also 1,3748 Gran Schwefelsäure enthalten.

2) Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurde durch Schwefelsäure der Baryt abgeschieden und nachdem die zuviel hinzugekommene Säure durch überschüssiges Aetzammoniak abgestumpft worden war, wurde die Flüssigkeit einige Zeit in einem verschlossenen Glase der Ruhe überlassen,

---

(*) S. dessen obenerwähnte Untersuchung in Poggendorfs Annalen.

um zu erfahren, ob Phosphorsäure dabei sei, allein es erfolgte nicht die leiseste Trübung; eben so wenig wurde durch oxalsaures Ammoniak eine Veränderung wahrgenommen.

3) Zur Bestimmung des Chlors wurden 100 Gran des Wassers mit Salpetersäure angesäuert und hierauf salpetersaures Silberoxyd hinzugefügt. Es sonderten sich 63 Gran Chlorsilber ab, welche 15,5421 Gran Chlor entsprechen.

4) Zur Bestimmung der vorhandenen Basen befolgte ich die von Rose angegebene Methode. Es wurden nemlich 1000 Gran des Wassers im Ueberschuss mit Schwefelsäure vermischt in einer Platinschale zur Trockne abgedampft und endlich bis zum Glühen erhitzt. Während des Trockenwerdens schwärzte sich die Masse etwas, die Farbe verschwand jedoch wieder beim Glühen, das nun so lange unterhalten wurde, als noch Schwefelsäure-Dämpfe sich entwickelten, deren Entweichen durch aufgestreute kleine Quantitäten von kohlensaurem Ammoniak befördert wurde.

Nach dem Erkalten betrug das Gewicht der schwefelsauren Masse 301,5 Gran.

Sie löste sich vollständig in Wasser auf, und lieferte nach dem Vermischen mit essigsaurem Baryt 533 Gran schwefelsauren Baryt.

Die vom schwefelsauren Baryt getrennte Flüssigkeit wurde jetzt abermals abgedampft und geglüht, um die essigsauren Salze in kohlensaure zu verwandeln.

Durchs Auslaugen mit Wasser wurden sodann kohlensaures Kali und Natron von dem kohlensauren Baryt und der kohlensauren Talkerde getrennt und die letzteren durch Hinzufügung von Schwefelsäure in schwefelsaure Salze verwandelt. Die leicht lösliche schwefelsaure Talkerde wurde abgedampft, bis zum Glühen erhitzt, gewogen und 142 Gran schwer gefunden. Diese Quantität enthält 93,7 Gran Schwefelsäure und 48,3 Gran = 4,83 Prozente Talkerde.

Die kali- und natronhaltige Flüssigkeit wurde jetzt nochmals zur Trockne abgeraucht, gewogen und 129 Gran schwer gefunden. Nach dem Wiederauflösen wurde sie mit Salzsäure neutralisirt, sodann mit Platinchlorid vermischt, zur Trockne gebracht und endlich das Chlor-

platinkalium durch 62 prozentigen Weingeist getrennt. Es wog 7,2 Gran, entspricht also 1,39204 Kali. 100 Gran des Wassers enthalten mithin 0,139 Gran Kali.

Die Menge des kohlensauren Kalis, welche in dem trocknen Rückstande von 129 Gran enthalten war, betrug also 2,044 Gran und die des kohlensauren Natrons demnach 126,956 Gran, denn 2,044 + 126,956 = 129. In der angegebenen Quantität des kohlensauren Natrons giebt die Rechnung 67,923 Gran reines Natron, mithin 6,79 Prozente an.

Die Quantität Schwefelsäure, die mit dem Kali verbunden war, beträgt 1,18 Gran und die im schwefelsauren Natron 87,33 Gran; rechnen wir nun noch die Schwefelsäure der Talkerde mit 93,7 Gran hinzu, so beträgt ihr Totalgewicht 182,21 Gran. Die Schwefelsäure, welche in den 533 Gr. schwefelsauren Baryts enthalten ist, der aus der schwefelsauren Masse durch essigsauren Baryt geschieden worden war, beträgt 183,19 Gran, also nur ein Unbedeutendes mehr, als die gefundene Quantität. Addiren wir die Gewichte der schwefelsauren Salze zusammen (also 67,923 SoO + 1,392 KaO + 48,3 TaO + 182,21 SO^3 = 299,825): so findet sich nur eine geringe Abweichung von dem oben angeführten Gewichte der ganzen schwefelsauren Masse.

5) Aus der alkoholischen Lösung wurde durchs Verdampfen der Weingeist und sodann durch basisch-ameisensaures Natron das Platin abgesondert. (Um das Platin vollständig zu scheiden, muss die Flüssigkeit anhaltend gekocht, oder bis zur Trockne verdunstet werden). Sie wurde sodann mit phosphorsaurem Natron vermischt und vorsichtig zur Trockenheit abgeraucht. Nach dem Wiederauflösen sonderte sich eine kleine Menge eines flockigen, weissen Präcipitats ab, ganz dem phosphorsauren Natron-Lithion ähnlich, dessen Quantität jedoch zu klein war, um mit Sicherheit darin das Lithion zu erkennen. Es wurde daher zur Ausmittelung dieses Körpers

6) eine durchs Abdampfen von 12 Unzen Eltonwassers erhaltene Salzmasse verwendet. Da nun das Lithion, wenn es wirklich im Eltonwasser vorkömmt, wahrscheinlich als leichtlösliches Chlorlithion existirt, so wurde gedachte Salzmasse mit 3 Unzen Wasser eine Zeitlang geschüt-

telt, das Gelöste filtrirt, im Ueberschuss mit kohlensaurem Natron vermischt zur Trockne verdampft und geglüht.

Nach dem Wiederauflösen in Wasser wurde das Filtrat mit Phosphorsäure vermischt und bei prädominirendem kohlensaurem Natron abermals zur Trockne verdunstet. Schon während des Abdampfens sonderten sich weisse Flocken ab und beim Wiederauflösen der eingetrockneten Masse hinterblieb eine kleine Menge eines weissen Pulvers, wovon ein Theil mit kohlensaurem Natron im Platinlöffelchen und auch auf Kohle erhitzt wurde, während ein anderer Theil mit Kalkhydrat geglüht, ausgekocht, abgedampft, filtrirt, mit Salzsäure versetzt und in Alkohol gelöst wurde; allein keine der vom Lithion bekannten Reactionen fand dabei statt, so dass also mit Sicherheit die Abwesenheit des Lithions im Eltonwasser anzunehmen ist. Der geringe weisse Rückstand war phosphorsaure Talkerde.

Wenn die vorstehenden Resultate der chemischen Analyse des Wassers vom Elton-See auf 100 Theile dieses Wassers berechnet werden, so ergiebt sich folgendes:

Nach 1,	Schwefelsäure	1,3478.
„ 3,	Chlor	15,5421.
„ 4,	Kali	0,1390.
„ 4,	Natron	6,7900.
„ 4,	Talkerde	4,8360.
„ „	Brom	0,0061.

Geben wir nun der gefundenen Schwefelsäure die zu ihrer Sättigung erforderliche Quantität Talkerde und vereinigen den Rest der letztern, so wie die übrigen Basen mit Chlor, so bekommen wir folgende Zusammensetzung des Eltonwassers:

1) 1,3478 Schwefelsäure erfordern 0,292 Talkerde und geben damit 1,665 Bittersalz. Subtrahiren wir die verbrauchte Talkerde von der gefundenen, von 4,83 Gran, so hinterbleiben noch 4,538 Gran, welche 2,793 Talcium enthalten.

2) Davon werden verbraucht zur Neutralisation von 0,0061 Brom 0,0009, um damit 0,0070 Bromtalcium zu bilden.

3) 0,139 Kali liefern mit 0,105 Chlor 0,222 Chlorkalium.

4) 6,79 Natron bilden mit 7,693 Chlor 13,124 Chlorsodium.

5) Subtrahiren wir endlich die verbrauchte Chlormenge von der gefundenen, so bleiben noch 7,744 Gran übrig, welche der Talkerde zuzutheilen sind und 2,798 Talcium erfordern, um damit 10,542 Gran Chlortalcium *zu bilden*.

Hundert Theile des Wassers vom Elton-See enthalten hiernach:

1,665 schwefelsaure Talkerde,
0,222 Chlorkalium,
13,124 Chlorsodium,
10,542 Chlortalcium,
0,007 *Bromtalcium*,
74,440 Wasser nebst unwägbaren Quantitäten organischer Substanzen.
100,000.

Kalk, Lithion, Jod, kohlensaure und phosphorsaure Salze, so wie erzmetallische Bestandtheile, sind im Eltonwasser nicht vorhanden.

Die Menge der feuerfesten Bestandtheile im wasserfreien Zustande beträgt 25,656 Prozent.

Die Resultate meiner Untersuchung weichen in quantitativer Hinsicht von denen, welche Erdmann und Rose erhielten, nicht unbedeutend ab. Erdmann und ich fanden wenig, Rose dagegen viel Bittersalz. Erdmann fand nahe die doppelte Menge von Kochsalz im Verhältnisse zu der, welche Rose angetroffen hatte und meine Untersuchung gab beinahe die vierfache Menge der von Rose gefundenen; dagegen traf Erdmann weniger Chlortalcium als Rose an, und ich kaum etwas mehr als die *Hälfte von der Roseschen* Quantität. In qualitativer Hinsicht weichen die Untersuchungen blos darin von einander ab, dass Erdmann etwas kohlensaure Talkerde und schwefelsauren Kalk antraf, welche weder Rose noch ich fanden, wogegen Rose und ich wieder Kali nachwiesen. Ich fand endlich im Eltonwasser Brom, welches Rose, wegen der geringen Wassermenge, die ihm zur Untersuchung zu Gebote stand, nicht *hatte* ausmitteln können.

Um einen besseren Ueberblick der drei Analysen zu gewinnen, mögen die Resultate derselben neben einander stehen.

Erdmann.	Rose.	Goebel.	In 100 Theilen Wasser.
0,038	—	—	Kohlensaure Talkerde.
0,384	—	—	Schwefelsaures Natron.
0,036	—	—	Schwefelsaure Kalkerde.
1,858	5,32	1,665	Schwefelsaure Talkerde.
—	0,23	0,222	Chlorkalium.
7,135	3,83	13,124	Chlornatrium.
16,539	19,75	10,542	Chlortalcium.
—	—	0,007	Bromtalcium.
0,505	—	—	Extracttivstoff. Rose und ich fanden nur Spuren von organischer Substanz.
73,505	70,87	74,440	Wasser.
100,000	100,00	100,000	

So gross auch diese Differenzen bei unseren Untersuchungen auf den ersten Anblick zu seyn scheinen, so wenig sind sie es doch, wenn man ein wenig tiefer geht und folgendes in Erwägung zieht.

Es wurde das in Untersuchung genommene Wasser in verschiedenen Jahren und zu verschiedenen Jahreszeiten geschöpft. Erdmann war im Sommer 1815, Gustav Rose im Herbste 1829 und ich im ersten Frühjahre 1834, da wo eben der geschmolzene Schnee die Steppe zugänglich gemacht hatte, am Elton. Dass aber in den verschiedenen Jahreszeiten die Bestandtheile des Eltons wechseln, bedarf keines besonderen Beweises, sie wechseln schon bei verschiedener Luft- und Wassertemperatur. Ich fand eine weit grössere Menge von Kochsalz, als die beiden Herren antreffen konnten, weil ich das Wasser zu einer Zeit schöpfte, wo erst die durchs Verdunsten erfolgende Abscheidung des Kochsalzes begann; während sie bei der Anwesenheit jener Herren schon vollendet war. Mit der Verminderung des Kochsalzes im Laufe des

Sommers in der Salzlauge, nimmt aber nicht blos die Quantität des Chlortalciums zu, sondern es scheint auch ein Theil des leicht löslichen Bittersalzes, das sich bei niedriger Temperatur absetzt, im Sommer sich wieder in der Mutterlauge aufzulösen und so zu den verschiedenen Jahreszeiten, nach Maassgabe der Witterung und der Temperatur überhaupt, ein steter Wechsel hinsichtlich der chemischen Konstitution des Eltonwassers stattzufinden. Ueber die Auflöslichkeit der verschiedenen Salze in gemischten Salzlösungen, über ihr Aufeinanderwirken in solchen Lösungen, bei verschiedenen Temperaturen und verschiedenen Graden der Concentration der Flüssigkeit, so wie über den Einfluss, welchen das quantitative Mischungsverhältniss dabei noch aufs Ganze ausübt, fehlt es uns jetzt an entscheidenden Versuchen. Rose weisst ein sonderbares Verhalten zwischen Mischungen von Kochsalz und Bittersalz bei verschiedenen Temperaturen nach, so dass, wenn im Sommer Wasser aus der Auflösung verdunstet, sich Bittersalz und Kochsalz ausscheiden und zwar, wenn wenig Bittersalz mit viel Kochsalz verbunden ist, zuerst ein Theil Kochsalz, dann Bittersalz, während noch Kochsalz gelöst bleibt. Wird die Temperatur bis zum 0 Punkte erniedrigt, oder bis zu 50° C. erhöht, so erfolgt Zersetzung, es scheidet sich Glaubersalz ab, während sich Chlortalcium bildet, weil bei den vier Salzen, welche möglicher Weise in der Lösung seyn können (Kochsalz, Bittersalz, Glaubersalz, Chlortalcium), das Glaubersalz das schwerlöslichste ist und sich bei einer Temperatur über 50° C. als wasserfreies Salz absondert; bei gewöhnlicher Temperatur aber Bittersalz und Kochsalz neben einander anzunehmen, hat man darum Recht.

Aus diesem Grunde nimmt auch Rose gegen die Meinung von Murray und Marcet die im Elton gefundene Schwefelsäure mit Talkerde verbunden an, und aus demselben Grunde auch ich, sowohl hier, als bei späteren Untersuchungen der Salzseen. Das, was Rose im chemischen Laboratorio im Kleinen erforscht hat, sahe ich bewährt und von der Natur im Grossen ausgeführt in den bedeutenden Salzseen der Steppe oberhalb Krasnojar, wo ich mächtige Massen von Glaubersalz, neben Bittersalz, hier jedoch unter einer Kochsalzdecke, das also

später sich abgeschieden hatte, krystallisirt antraf, während die Mutterlauge vorzugsweise Chlortalcium enthielt. In allen vom Elton mitgebrachten Wassergläsern hatten sich Kochsalz-Krystalle abgelagert, kein Bittersalz, ich habe genau darauf geprüft. Dies bestätigt die obige Angabe von Rose, dass sich aus einer mehr Kochsalz als Bittersalz enthaltenden Lösung zuerst Kochsalz ablagere. Rose fand in seinem Eltonwasser, das dagegen weit weniger Kochsalz als Bittersalz enthielt, keine Kochsalz- sondern Bittersalz-Krystalle. Dass Erdmann Gyps im Eltonwasser antraf, während Rose und ich auch keine Spur davon fanden, dafür kann ich noch keinen triftigen Grund ermitteln; doch hege ich keinen Zweifel an Erdmanns Angabe, denn ich selbst habe Kalk bei der chemischen Zerlegung des Eltonsalzes angetroffen. Er muss also wohl zu gewissen Zeiten im Eltonwasser vorkommen und sich mit dem Kochsalze als Gyps präcipitiren.

Dass die Resultate unserer Analysen von einander abweichen müssen, dafür spricht auch endlich und dient zur Bestätigung des oben Angeführten der verschiedene Gehalt an festen Bestandtheilen und das verschiedene spezifische Gewicht. Erdmann fand 26,495, Rose 29,13 und ich 25,656 Prozente an feuerfesten Bestandtheilen. Die spezifischen Gewichte habe ich Eingangs dieser Analyse vergleichend nebeneinander gestellt.

II.

CHEMISCHE ZERLEGUNG DES KOCHSALZES AUS DEM ELTON-SEE.

In dem historischen Theile der Reise habe ich angeführt, dass man das aus dem Elton-See gewonnene Kochsalz in Magazinsalz und in Salz aus den Niederlagen der Arbeitsleute eintheilt. — Einige halten das Letztere für reiner, weil es länger an der Luft gelegen und somit weniger an der Luft zerfliessliche Salze (Chlorcalcium und Chlortalcium), enthalte. Obschon sich dieser Grund hören lässt, so habe ich dennoch keinen Unterschied durch die chemische Analyse finden können. Auch das Magazinsalz hat in der Regel längere Zeit in grossen Haufen, wie es am Elton-See aufgestapelt wird, gelegen, so dass ein Theil der leichtlöslichen Chlorsalze durch darauf fallenden Regen ausgelaugt und dem See wieder zugeführt worden ist; indess kann dies immer nur eine höchst unbedeutende Quantität seyn, da bei der Grösse der Salzhaufen auch der stärkste Regen nicht bis in das Innere derselben dringt. Ein solcher Salzhaufen enthält gewöhnlich 50,000 Pud oder zwei Millionen Pfund Salz.

Ich hatte das Salz aus den Magazinen zu Pokrowskaja empfangen von derselben Qualität, wie es daraus verkauft wird.

Das Aeussere desselben war schmutzig-weiss, auch zeigte es sich etwas feucht und bestand aus einem Aggregate von grösseren und kleineren Krystallen. Ich muss hierbei bemerken, dass ich in den genannten Magazinen selbst auch viele schön krystallisirte Salzklumpen von blendend weisser Farbe und vollkommen trockener Beschaffenheit gesehen habe, die fast als ein chemisch reines Kochsalz zu betrachten sind. Bei der chemischen Untersuchung lag mir indess daran, die Beschaffenheit der Salzmasse, so wie sie in den Magazinen als ein Gemisch von farblosen und minder farblosen Krystallen vorkömmt, zu untersuchen.

1) Um die Quantität des hygroscopischen und mechanisch in den Höhlungen der Krystalle eingeschlossenen Wassers zu finden, wurden

einige Loth des Salzes fein zerrieben, sodann 200 Gran davon abgewogen und im Wasserbade, bis sie keinen Gewichtsverlust mehr zeigten, erhitzt. Letzterer betrug 2,75 Gran, also 1,875 Prozent.

2) 1000 Gran feinzerriebenes Salz wurden in einem verschlossenen Glase unter öfterem Umschütteln mit Aether 24 Stunden bei 15° R. in Berührung gelassen, letzterer sodann davon getrennt und in einem Porzellanschälchen verdunstet. Es hinterblieb hiebei eine kaum wahrnehmbare Menge einer gelblichen Substanz von öliger Beschaffenheit, die sich aber auch vollkommen in Wasser löste und diesem einen eigenthümlichen nicht unangenehmen Geruch ertheilte, einen Geruch, der aber durchaus keine Aehnlichkeit mit Bergoel hatte. Ich erlaube mir diesen Stoff, über welchen ich wegen seiner geringen Menge keine weiteren Forschungen anstellen konnte, gelblichen in Wasser und Aether löslichen Farbstoff zu nennen.

3) Prüfungen auf Jod und Brom, obgleich ich dieselben mit grösseren Quantitäten Salz in Saratow selbst ausführte, welches mir der Herr Vicegouverneur v. Muromzow hatte zustellen lassen, gaben nur negative Resultate.

4) 200 Gran des Salzes hinterliessen beim Filtriren einer daraus gefertigten Lösung eine gelblich-braune Masse von 0,75 Gran. Diese Masse zeigte sich bei näherer Prüfung als ein Gemeng von feinem Sand, Gyps, etwas kohlensaurem Kalk und Farbestoff (organischer Substanz). Mit Wasser gekocht verursachte das Filtrat mit oxalsaurem Ammoniak und Chlorbarium reichliche Niederschläge. Beim Uebergiessen mit Salzsäure brauste die Masse stark auf, die Säure färbte sich schwach gelblich, enthielt aber nur Kalk in der Lösung. Bei dieser Behandlung blieb jedoch der bei weitem grösste Theil ungelöst zurück, knirschte zwischen den Zähnen und Fingern und liess kleine Sandkörner erblicken. Diese Masse adhärirt dem Kochsalze nur mechanisch, und befindet sich theils zwischen den Krystallgebilden, theils aber rührt sie von den Schlammlagen her, welche die Kochsalzniederschläge im Elton, wie in dem historischen Berichte über den Elton-See näher angegeben ist, von einander absondern. Sie wird dem Salzsee theils durch die in den See sich ergiessenden

Bäche, besonders im Frühjahre oder bei starken Regengüssen, zugeführt, theils aber auch durch Winde aus der Steppe hineingeweht und lagert sich nun mit dem schwerlöslichen Gypse ab.

5) Die in 4) erhaltene Auflösung wurde mit Salpetersäure vermischt, mit salpetersaurem Baryt versetzt und dadurch 3,5 Gran schwefelsaurer Baryt gewonnen, welcher für 100 Gran des Salzes 1,75 Gr. beträgt und 0,6015 Schwefelsäure enthält.

6) Aus der vom Präcipitate getrennten Flüssigkeit würden hierauf durch salpetersaures Silber 473,5 Gr. Chlorsilber abgeschieden, welche für 100 Gran des untersuchten Salzes 236,75 Gr. betragen und 58,40 Chlor enthalten.

7) Nachdem aus der Lösung Baryt und Silberoxyd durch Schwefelsäure und Schwefelwasserstoffgas gesondert worden waren, wurde sie mit Ammoniak vermischt, und durch oxalsaures Ammoniak ein Präcipitat erlangt, das 1,5 Gr. kohlensauren Kalk lieferte. Darin sind 0,8443 Kalk enthalten. Die Hälfte davon beträgt also 0,4221 Gr.

8) Die davon getrennte Flüssigkeit wurde nun abgeraucht, geglüht und wieder aufgelöst, sodann mit essigsaurem Baryt versetzt, abermals zur Trockne abgeraucht und geglüht, und durch Wasser die leichtlöslichen kohlensauren Salze von den unlöslichen geschieden. Aus der hinterbliebenen kohlensauren Baryterde wurden nach dem Neutralisiren mit Schwefelsäure, Abdampfen, Glühen und Auslaugen, nur Spuren von schwefelsaurer Talkerde erhalten.

Die Lösung der leichtlöslichen kohlensauren Salze wurde jetzt abermals zur Trockne verdunstet, geglüht und dadurch 163,5 Gr. kalihaltiges kohlensaures Natron gewonnen. Für 100 Theile des untersuchten Salzes beträgt die Natron-Menge demnach 49,34 Gr. Mit Salzsäure gesättigt, mit Platinchlorid versetzt, abgedampft und hierauf mit Weingeist behandelt, wurden 0,25 Gran Chlorplatinkalium gewonnen, in welchen 0,048 Gran Kali enthalten ist. Die Hälfte davon beträgt demnach 0,024 Gr.

9) Um die Versuche auf Kalk und Talkerde zu kontrolliren, wurden andere 200 Gran des Eltonsalzes in Wasser gelöst, die Lösung mit

Salzsäure, sodann mit Ammoniak vermischt, und endlich oxalsaures Ammoniak hinzugefügt, wodurch ein Niederschlag erhalten wurde, der 1,9 Gr. kohlensauren Kalk lieferte.

10) Die abfiltrirte Flüssigkeit gab nach dem Vermischen mit phosphorsaurem Natron 0,313 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde. Hundert Theile des Salzes würden also 0,1565 Gr. davon geben. In dieser Quantität sind 0,0626 Talkerde enthalten, welche mit Chlor 0,1392 Chlormagnium bilden.

Da ich in 9) eine grössere Menge Kalk als in 7) erhalten hatte, in beiden Versuchen mir aber keines Fehlers bewusst war, so wiederholte ich diese Versuche und fand, dass, je nachdem man mehr oder weniger Wasser zur Auflösung des Salzes anwendete, auch eine grössere oder kleinere Menge von kohlensaurem Kalk erhalten wurde. Mit der Schwefelsäure-Menge verhielt sichs eben so. Schwefelsäure und Kalk entsprachen einander jedoch stets in dem zur Gypsbildung erforderlichem Verhältnisse, sobald zur Auflösung der Salzmengen gleiche Quantitäten Wasser genommen worden waren; sie differirten dagegen, wenn zur Auflösung des Salzes, aus welchem die Schwefelsäure *gefällt wurde, mehr oder we*niger Wasser angewendet worden war, als zur Auflösung desjenigen Salzes, aus welchem der Kalk zu scheiden war. Es ergiebt sich daraus, dass der gefundene Kalk nicht mit Chlor als Chlorcalcium, sondern mit Schwefelsäure als Gyps zu berechnen ist; auch zeigen diese Versuche, wie wichtig es ist zur Erlangung genauer Resultate, bei der Zerlegung der Salze, welche Gyps mechanisch beigemengt enthalten, zur Bestimmung des Kalks und der Schwefelsäure in abgesonderten Salzauflösungen, letztere in einem gleichen Zustande der Concentration anzuwenden.

Bei Anwendung einer möglichst kleinen Quantität Wasser zur Auflösung des Salzes bekam ich stets 0,75 bis 0,78 Prozent kohlensauren Kalk, und eben so bei Bestimmung der Schwefelsäure 1,75 bis 1,90 Schwerspath.

Die chemische Analyse des Eltonsalzes hatte also, auf 100 Theile Salz berechnet, geliefert:

Nach 1, Wasser . . . . . 1,875.
„ 2, In Wasser und Aether löslichen Farbestoff . . . Spuren.
„ 4, Ein mechanisches Gemeng von Kiesel, Thon, kohlensaurer Kalkerde, Gyps und organischen Substanzen 0,375.
„ 5, Schwefelsäure . . . . . 0,6015.
„ 6, Chlor . . . . . 58,40.
„ 7, Kalk . . . . . 0,4221.
„ 7, Kali . . . . . 0,024.
„ 10, Talkerde . . . . . 0,0626.
„ 7, Natron (worunter die angegebene Quantität Kali befindlich) . . . . . 49,34.

Geben wir nun die Schwefelsäure dem Kalk und dem Kali, das Chlor aber dem Natron und der Talkerde, so bekommen wir:

1) 0,0445 Gr. schwefelsaures Kali (= 0,024 KaO + 0,0205 SO^3).
2) 1,0162 Gr. Gyps (aus 0,4221 CaO + 0,5941 SO^3).
3) 0,1392 Gr. Chlormagnium (aus 0,0367 Ta + 0,1025 Cl).
4) 96,59 Gr. Chlornatrium (aus 58,29 Cl + 38,30 So).

In 100 Theilen enthält nach dieser Analyse das Elton-Salz, so wie *es aus den Kronsniederlagen verkauft wird:*

96,59 Chlornatrium.
0,04 Chlorkalium.
0,13 Chlormagnium.
1,01 Schwefelsauren Kalk.
0,37 Mechanische Beimengung (aus Sand, Thon, kohlensaurem Kalk, Gyps und organischer Substanz bestehend), Schlamm.
1,87 Wasser.

100,01.

III.

ZERLEGUNG DES WASSERS DER CHARYSACHA.

In den Elton-See ergiessen sich mehrere Flüsschen, worunter der grösste die Charysacha ist. Alle enthalten salziges, oder bitteres Wasser, jedoch nur im Frühjahre, denn im Sommer trocknen sie völlig aus, bis auf die Charysacha. Letztere entspringt ohnfern des Weges von Saratow nach dem Elton-See, bei der Ueberfahrt über den Jeruslan, und ergiesst sich nach einem zurückgelegten Wege von circa 40 Werst, ohngefähr 25 Werst von den am Elton-See befindlichen Wohngebäuden entfernt, nordwestlich in den See. Als einen Beitrag zur Ermittelung der Frage: „woher der Elton-See sein Salz nehme“ schien es mir besonders wichtig, so weit es thunlich, auch das Wasser der in den See sich ergiessenden Flüsschen in Untersuchung zu ziehen. Im historischen Berichte der Reise habe ich S. 57 angezeigt, dass ich mich zu diesem Behufe auch am 22. April zur Charysacha begab. Da die andern Flüsschen im Sommer austrocknen, die Charysacha aber ihr Wasser Jahr aus Jahr ein behält, so schien mir die Erforschung der chemischen Konstitution derselben, aus dem oben angeführten Grunde, besonders wichtig zu seyn.

Bei meiner Anwesenheit war die Charysacha bedeutend angeschwollen, der kaum vor wenigen Tagen geschmolzene Schnee bildete in allen Vertiefungen der Steppe kleine Wassertümpel und die mit der Charysacha in Verbindung stehenden Rinnen und Risse der Steppe mochten ihr ja auf ihrem, ob zwar nicht gar langem, Wege dennoch bedeutende Wassermassen zugeführt haben. An ihrer Mündung in den Elton-See schien sie, nach ohngefährer Schätzung, wohl 60 Fuss breit zu seyn. Das Niveau des Wassers war gegen 14 bis 16 Fuss unter dem Niveau der Steppe, welche unter einem Winkel von 30° sich neigende, begrünte Ufer bildete. Vom Wasserrande hinein war der Grund 6 bis 8 Fuss weit sehr schlammig. Die Mitte konnte ich nicht erforschen; der mich begleitende Kosak meinte jedoch, dass Pferd und Reiter schwimmen

würden, wenn man sich dahin begebe. Nimmt man nun aber auch an, dass ihr Wassergehalt im Sommer sich bedeutend vermindert, so wird dem Elton dennoch täglich eine bedeutende Wassermasse zugeführt, die ihn im Sommer vor dem gänzlichen Austrocknen schützt.

Ich schöpfte das Wasser zur chemischen Untersuchung 800 Schritte oberhalb der Mündung. Die Breite der Wasserfläche schien mir hier 30 bis 40 Fuss zu betragen. Es war vollkommene Windstille und das Wasser strömte ähnlich einer spiegelglatten Fläche, ruhig, kaum bemerkbar, vorwärts, so dass hier an keine Vermischung mit dem Wasser des Elton-Sees zu denken war. Es war klar und durchsichtig, von stark und rein salzigem Geschmacke.

Chemische Prüfung.

1) Das spezifische Gewicht des Wassers betrug bei 14° R. 1,03515.

2) 100 Gr. desselben lieferten 11,5 Gr. Chlorsilber, in welchen 2,8372 Gran Chlor enthalten sind.

3) 500 Gr. des Wassers gaben 3,75 Gr. schwefelsauren Baryt, welche 1,2889 Schwefelsäure enthalten, so dass also davon in dem Wasser 0,2577 Prozent vorkommen.

4) 400 Gran wurden mit Salzsäure, hierauf mit Ammoniak und endlich mit oxalsaurem Ammoniak vermischt. Der erhaltene Niederschlag lieferte 0,375 Gr. kohlensauren Kalk; darin kommen 0,2110 Kalk vor, was 0,0527 Prozent beträgt.

5) Durchs Vermischen der filtrirten ammoniakhaltigen Lösung mit phosphorsaurem Natron wurde ein Präcipitat erhalten, das nach dem Glühen 3,18 Gr. wog, und nach der Annahme, dass darin 40 Prozente Talkerde liegen, 1,272 Gr. Talkerde anzeigt. In 100 Gran Wasser sind demnach 0,318 Gr. Talkerde enthalten.

So wurden also in 100 Theilen des untersuchten Wassers nachgewiesen:

Nach 2, 2,8372 Chlor.
„ 3, 0,2577 Schwefelsäure.
„ 4, 0,0527 Kalk.
„ 5, 0,3180 Talkerde.

Ertheilt man nun den Kalk der Schwefelsäure, da das Wasser höchst wahrscheinlich Gyps mit sich führt, und was von der Schwefelsäure übrig ist der Talkerde, so bekömmt man, wenn man endlich den Rest der Talkerde mit Chlor zu Chlormagnium und was vom Chlor noch übrig bleibt mit Natrium zu Chlornatrium berechnet, folgende Verbindungen:

1) 0,0527 Kalk + 0,0711 Schwefelsäure geben 0,1238 Gyps. Subtrahiren wir die verbrauchte Schwefelsäure von der gefundenen, so hinterbleiben noch 0,1866.

2) 0,1866 Schwefelsäure + 0,0961 Talkerde liefern 0,2827 Bittersalz. Nach Subtraction der verbrauchten Talkerde bleiben davon 0,2219 übrig, welche 0,1359 Magnium enthalten.

3) 0,1359 Magnium + 0,3841 Chlor geben 0,5200 Chlormagnium. Nach Abzug des verbrauchten Chlors bleibt von dem gefundenen noch übrig 2,4531.

4) 2,4531 Chlor erfordern aber zur Kochsalzbildung 1,6119 Natrium und liefern damit 4,0650 Kochsalz.

Das Wasser der Charysacha enthält also in 100 Theilen:

0,1238 Gyps.
0,2827 Bittersalz.
0,5200 Chlormagnium.
4,0650 Kochsalz.
95,1085 Wasser.
100,000.

Auf Kali, Jod, Brom u. s. w. zu prüfen hielt ich für überflüssig, doch steht zu erwarten, dass Kali und Brom ebenfalls darin vorkommen. Mir lag vorzugsweise daran, die Quantität des Kochsalzes, so wie die der oben durch die Analyse gefundenen Salze auszumitteln. Die Quantität der feuerfesten Bestandtheile beträgt nach der Analyse 4,9909 Prozent.

Durchs Abdampfen von 222 Gran Wasser in einer Platinschale bei einfacher Weingeistlampe bis zur Trockne hinterblieb ein Rückstand von 10,250 Gran, was nahe mit dem durch die Zerlegung hervorgegangenen Resultate übereinstimmt und 5,125 Prozent beträgt.

Folgerungen.

Werfen wir nun noch einige Blicke auf das Verhältniss der Charysacha zum Elton mit Berücksichtigung ihrer chemischen Konstitution und physischen Beschaffenheit, so ergiebt sich, dass dieselbe die Mutter des Elton-Sees ist, der unersättlich vielleicht schon seit Jahrtausenden verschlungen hat und noch verschlingt, was ihm die Charysacha gebracht hat und noch täglich zuführt. Nur das Wasser giebt er, den allgemeinen Gesetzen der Natur folgend, durch Verdunstung wieder ab, die festen Massen hält er wohl grösstentheils zurück und verleiht wohl nur einen kleinen Theil seines Ueberflusses durch unterirdische kleine Kanäle andern ärmeren Seen und Vertiefungen der Steppe.

Ich habe in den statistischen Notizen vom Elton-See und auch oben bei der chemischen Analyse des Eltonwassers angeführt, dass das Elton-Salz aus lauter Schichten durch dünne Schlammlagen unterbrochen bestehe, dass diese Schichten immer dichter und fester werden, je tiefer sie liegen. Die Salzlagen sind vollkommen horizontal, so dass man ganz unzweifelhaft daran erkennt, dass sie durch allmälige Ablagerung entstanden sind. Die chemische Konstitution der Charysacha entspricht der chemischen Konstitution des Inhalts des Elton-Sees. Alle in den See fallenden kleinen Flüsschen und Bäche sollen nach den empfangenen Nachrichten im Sommer austrocknen, und nur die Charysacha ununterbrochen dem See zuströmen. Sie muss entweder über mächtigen Steinsalzlagern entspringen, oder während ihres Laufes damit in Berührung kommen und dadurch ihren Salzgehalt, gegen 5 Prozent zur Zeit der Untersuchung, empfangen. Das Bittersalz und Chlormagnium, was sie jetzt gerade enthielt, als ich ihr Wasser schöpfte, mag sie wohl zum Theil aus der Steppe während ihres Laufes durch das hineinfallende

Regen- und Schneewasser erhalten haben, denn, wie oben erwähnt wurde, war ich ja im ersten Frühjahre daselbst, später im Jahre wird die Quantität dieser beiden Salze jedenfalls eine viel geringere seyn. Die Tiefe der Lauge im Elton-See vermindert sich im Sommer nicht blos durch stärkere Verdunstung, sondern auch dadurch, dass ihr weniger Wasser zuströmt; ja ich bin überzeugt, dass der Elton eben so austrocknen würde, wie der Inderskische Salzsee und einige andere Seen der Steppe, strömten ihm nicht die bedeutenden Wassermassen der Charysacha ununterbrochen zu. Die Verdunstung auf dem Elton-See ist gewiss verhältnissmässig grösser, als die des Kaspischen Meeres, weil wegen der geringen Tiefe des Eltonwassers dasselbe nicht nur eine höhere Temperatur annimmt, sondern weil auch der Elton so ganz flach in der offenen Steppe liegt, wo sich im ganzen Jahre kaum 8 windstille Tage finden.

Nicht durch im Elton-See befindliche unterirdische Steinsalzlager wird der See mit Salz gespeisst, sondern durch die Charysacha, wie folgende Berechnung zeigt.

Die Breite der Charysacha zu 60 Fuss angenommen und die Abdachung der Ufer von 30° nach meinen Beobachtungen, ergiebt ein trapezförmiges Profil von 368 Quadrat Fuss, wobei die Tiefe in der Mitte auf 8 Fuss angenommen ist. Giebt man ihr nun den Fall der Wolga, nemlich 48 Fuss auf 400 Werst nach F. Parrots Messungen (es kann hier nur von ohngefähren Bestimmungen die Rede seyn, da ich den Fall der Charysacha nicht genau gemessen und ihre Tiefe, wie schon erwähnt wurde, nicht bestimmt habe, sondern nach ihrem Verhalten schätze): so erhält man nach der Du Buatschen Formel eine Geschwindigkeit von $1\frac{1}{4}'$ in der Sekunde, oder eine Wassermenge von 460 Kub. Fuss in der Sekunde. Diese 460 Kub. F. enthalten 1515 Pfund Salz (66 Pfund auf einen Kub. F. angenommen). Es wird also dem Elton-See jährlich eine Salzmasse von

47,777 Millionen Pfund

zugeführt.

Die Gestalt des Elton-Sees als Ellipse angenommen von 20 Werst

grosser und 16 Werst kleiner Axe, ergiebt für denselben einen Flächeninhalt von 244 Quadrat Werst, oder von 3099 Millionen Quadrat Fuss. Jeder Quadrat Fuss Oberfläche nimmt daher jährlich 15,4 Pfund Salzmasse auf, oder $\frac{154}{1400}$ Kub. Fuss (das spezifische Gewicht der Salzmasse zu 2,12 angenommen), was eine Schicht von 1,32 Zoll jährlich ausmacht.

Die Charysacha führt also dem Elton-See so viel Salz zu, dass sich jährlich eine Schicht von 1,32 Zoll absetzen kann.

Aus dieser Berechnung, deren Resultate auch den Erscheinungen am Elton entsprechen (*), ergiebt sich zur Genüge, wie die ungeheuren Salzmassen in diesem See entstanden sind.

Es erklärt sich daraus der grosse Gehalt der Lauge an Chlormagnium. Seit undenklichen Zeiten hat man aus dem Elton-See Kochsalz genommen, sein Chlormagnium ist ihm aber grösstentheils geblieben und darum die damit gesättigte Lauge. Es verhält sich der Elton-See wie alle die Salzseen, aus denen Kochsalz gewonnen wird und in welchen der Chlormagniumgehalt der Lauge anwächst, je mehr man Kochsalz dem See entnimmt. Salzseen, aus welchen wenig oder kein Kochsalz genommen wird, zeigen darum auch einen viel geringern Gehalt an Chlormagnium, so z. B. der grosse Salzsee, den ich am Arsargar fand, dessen Wasser bei einem Kochsalzgehalte von 17,8 Prozent nur 0,17 Chlormagnium enthielt und überhaupt die fast noch unveränderte chemische Konstitution des Steinsalzes, dem es offenbar seinen Ursprung verdankt, zeigte.

Ich habe die Ueberzeugung, dass alle Salzseen der Steppe ihren Salzgehalt erst durch Bäche und Flüsse empfingen, die sich, aus Steinsalzlagern kommend, in sie ergossen. Alles Salz, welches sie enthalten, zeigt deutlich die Ablagerungsschichten zwischen dünnen Schlammlagen; so verhält sich das Salz nach meinen genauen Beobachtungen in den Salzseen der Steppe zwischen der Wolga und dem Ural, so das Salz der Salzseen jenseits des Urals, so das Salz der ausgetrockneten Seen am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres, so das Salz in den Seen

(*) Man sehe die statistischen Notizen vom Elton-See.

der Steppe zwischen dem Kaspischen und schwarzen Meere, diesseits und jenseits des Kaukasus, so das Salz der Krymmischen Salzseen. Kleinere Salzseen, die sogenannten Salzpfützen in der Steppe, zwischen der Wolga und dem Ural, in welche sich kleine Salzbäche ergiessen, mögen ihren Salzgehalt vielleicht höher gelegenen grössern Salzseen verdanken, deren Lauge durch unterirdische kleine Abflüsse ihnen zusickert. Auf ähnliche Weise sind vielleicht auch die am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres befindlichen ausgetrockneten Salzseen entstanden. In jenen Vertiefungen von Thonunterlage sammelte sich die Salzlauge an und setzte früher ihr Kochsalz ab, während ihr Wasser verdunstete. Die Salzabsonderung hat in diesen Seen jetzt aufgehört, ihre Quellen haben sich durch geologische Verhältnisse vielleicht geschlossen oder anders wohin gerichtet, sie sind mit Sand bedeckt und geben ihr Vorhandenseyn im Frühjahre und Herbste nur durch den Salzgehalt des Wassers zu erkennen, das sich in diesen Vertiefungen ansammelt und von den unterirdischen alten Schätzen auflöst.

So wie ich beim Elton-See die Entstehung seiner Salzlager nachgewiesen habe, zeige ich auch beim Inderskischen Salzsee, den ich besonders genau zu untersuchen Gelegenheit hatte, dass derselbe lediglich seinen Salzgehalt einem kleinen Salzbache verdankt, der in den nahe gelegenen Gypsgebirgen entspringt, und es ist in der That überraschend, wie genau die Resultate der auf Thatsachen gegründeten Rechnung den Experimenten, welche die Natur daselbst ausgeführt hat und noch fortwährend ausführt, so dass man sich beständig davon überzeugen kann, entsprechen.

IV.

UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM GORKOI-JERIK (BITTERER BACH) AM ELTON-SEE.

Ohngefähr 15 Werst nordwestlich von den Wohngebäuden am Elton-See mündet ein kleiner Bach in den Elton, der zwei Werst von seinem Ausflusse in einer Schlucht entspringt, deren Wände aus rothem Sandstein, oben mit einer 2 Fuss dicken Lage Thon bedeckt, bestehen. Eine Menge kleiner Quellen rieselten am Fusse der 3 bis 4 Sashen hohen Sandsteinwände hervor, vereinigten sich ohnfern davon in mehrere kleine Bassins und flossen endlich vereint in einem einzigen Kanale dem Elton zu, dessen Breite an der Mündung 9 Fuss zeigte, bei einer Tiefe des Wassers von einem Fusse. Oberhalb der Quellen war die Schlucht, die allmälig zum Niveau der Steppe anstieg, an den Abhängen mit hohem Grase, blühender *Iris pumila* und *Tulipa gesneriana* so wie mit Rosensträuchern besetzt, in welchen eine Menge Nachtigallen schlugen; in der Mitte war dieselbe jedoch feucht und mit Schilf bewachsen. Unterhalb der Quellen, wo die Schlucht sich bedeutend ausdehnte und mit einer grösseren Nebenschlucht in Verbindung trat, deren Wände 5 bis 8 Sashen hoch und mit Artemisien bewachsen waren und die in ihrem Becken mehrere Teiche enthielt, gebildet durch Schnee- und Regenwasser, hausten eine Menge Enten und andere Wasservögel.

Das Wasser der Quellen, welche nach ihrer Vereinigung den Gorkoi-Jerik bilden, wurde aus dem ersten der kleinen Bassins, in welchen es sich zunächst ansammelte, geschöpft und diente zur nachfolgenden Bestimmung.

Es war krystallhell, rein, aber nur schwach salzig, so dass man eigentlich diesen Bach mit Unrecht den bittern Bach (Gorkoi-Jerik) nennt. In den Sommermonaten mag indess sein Wasser wohl kräftiger schmecken, denn jetzt war es mit Schnee- und Regenwasser verdünnt, auch soll der Bach im Spätsommer gänzlich austrocknen.

Das spezifische Gewicht des Wassers war bei 14° R. = 1,01520.

Es enthielt keine Spur von Schwefelsäure, sondern nur Chloride in seiner Mischung. In 100 Theilen ergab die chemische Analyse:

1,2571 Chlor, 0,1054 Kalk, 0,089 Talkerde.

An binären Verbindungen enthält der Gorkoi-Jerik:

0,2068	Chlorcalcium,
0,1646	Chlormagnium,
1,6834	Kochsalz,
97,9452	Wasser.
100,000.	

V.

SCHLAMM VOM ELTON-SEE.

Es ist schon mehrmals erwähnt worden, dass sich zwischen den Kochsalzpräcipitaten ein schwarzer Schlamm im Elton-See mit ablagern, der beim Trockenwerden an der Luft eine braungraue Farbe annimmt und beim Auflösen des Salzes auf dem Filter zurückbleibt. Dieser Schlamm sondert sich besonders nach den Ufern zu in grösseren Massen ab und verbreitet unangenehme Ausdünstungen. Er findet sich bei allen Salzseen und Salzflüssen, macht einen wesentlichen Bestandtheil derselben aus und darum schien es mir nicht überflüssig seine Natur einigermassen zu erforschen. Die Hauptmasse dieses Schlammes ist jedoch, wie mich spätere Versuche belehrten, je nach der oriktognostischen Beschaffenheit der Umgebung und der in den See mündenden Bäche, oder Flüsse sehr verschieden. Nur die glänzende, schwarze Farbe, so wie den unangenehmen Geruch fand ich immer gleichförmig. Seine Hauptmasse besteht bei den Salzseen, die in den Rynpeski liegen, so wie bei den Flüssen, welche sandige Ufer haben, aus Sand, während er am Elton und einigen andern Seen vorzugsweise Thon und Kalk enthielt. Seine schwarze

Farbe scheint durch Schwefeleisen bedingt zu seyn, welches sich erzeugt in Folge der Aufeinanderwirkung von schwefelsauren Salzen, organischen Substanzen, die aus der Steppe fortwährend durch Winde in den See geführt werden, und eisenhaltigem Sande oder Thone. Beim Trockenwerden des Schlammes geht die schwarze Farbe in eine graue über und wird nicht wieder hervorgerufen durchs Benetzen oder Einweichen in Wasser. Der unangenehme Geruch, den man in der Nähe von Salzseen wahrnimmt, rührt auch her von einem Gemische aus Schwefelhydrogen, Chlor und den Ausdünstungen, welche organische Substanzen verbreiten, die man durch abwechselndes Benetzen und Trocknen an der Luft sich zersetzen lässt. Ich war anfänglich der Meinung, es werde sich in den Seen Humussäure finden und die schwarze Farbe des Schlammes bewirken, allein directe darauf angestellte Versuche überzeugten mich von der gänzlichen Abwesenheit derselben. Ein durch kohlensaures Kali bewirkter Auszug des Schlammes wurde beim Uebersättigen mit Salzsäure auch nicht im mindesten getrübt. Ein bloses wässriges Decoct sahe schwach gelblich aus und gab die Gegenwart von Schwefelsäure, Chlor, Kalk, Talkerde und Natron zu erkennen. Beim Uebergiessen mit Salzsäure erfolgte starkes Aufbrausen und in der Lösung fanden sich eisenoxydhaltige Thonerde, Kalk und Talkerde. Beim Schlämmen mit Wasser wurden zunächst ein grauer Thon, hierauf eine Menge Gypsconglomerate und endlich viele kleine weiss und grau-braun gefärbte Kiesel abgesondert. Einer quantitativen Untersuchung den Schlamm zu unterwerfen, wäre wohl überflüssig gewesen. Er bestand aus einem Gemenge von: grauem Thon, kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Talkerde, sehr vielem Gyps, weissen und grau-braunen Kieseln, Schwefeleisen, Kochsalz und organischer Materie.

Die grösste Menge des Gypses, welche dem See durch die sich in denselben ergiessenden Flüsse zugeführt wird und sich in Folge der Verdunstung niederschlägt, so wie der, welcher sich erst durch Aufeinanderwirkung von schwefelsauren Salzen und Chlorcalcium erzeugt, bleibt in der Schlammmasse zurück.

VI.

UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM GORKOI-OSERO (BITTERER SEE).

Sechs Werst von der Station Gosudarewy am Salzwege zwischen Nicolaewskaja an der Wolga und dem Elton-See entfernt, liegt in südwestlicher Richtung ein Salzsee, den man Gorkoi-Osero (Bittern See) nennt. Man durchfährt von genannter Station bis zum See grosse Strecken, die mit weissen efloreszirten Salzmassen bedeckt sind, deren chemische Konstitution, so wie die der darunter liegenden Erde später angegeben ist. Er soll eine längliche Form, einen Umfang von 30 Werst und in der Mitte eine ziemlich grosse Halbinsel enthalten, welche mit Strauchwerk bewachsen ist. Mittelst eines Münchner Fernrohrs konnte ich auch deutlich eine mehrere Werst lange mit Sträuchern bedeckte Fläche im See wahrnehmen. An den Ufern des Sees wucherten *Tamarix Gallica* und mehrere Salsolaarten, zwischen welchen wilde Enten und andere Wasservögel in Menge umherwanderten.

Da längs der Ufer der Grund des Sees sehr schlammig und nur mit wenigem Wasser bedeckt war, so entkleidete sich mein Kosak, wadete gegen eine halbe Werst weit in den See hinein und schöpfte mir das zu nachstehender Untersuchung verwendete Wasser.

Physikalisch-chemische Beschaffenheit des Wassers.

Es war vollkommen klar und farblos, reagirte nicht auf Pflanzenpigmente und besass einen geringen bitterlich-salzigen Geschmack.

Sein spezifisches Gewicht betrug bei 14° R. 1,01578.

Es lieferte beim Abdampfen über der einfachen Weingeistlampe 2 Prozent feste Bestandtheile.

Zur Erforschung seiner Zusammensetzung wurden folgende Versuche ausgeführt:

1) 600 Gran des Wassers gaben, nach dem Vermischen mit Salzsäure und Chlorbariumlösung, 9,875 Gran schwefelsauren Baryt, in

welchem 3,9422 Gr. Schwefelsäure enthalten sind, so dass also auf 100 Gran des Wassers 0,5657 der letzteren kommen.

2) Aus 200 Gran wurden durch salpetersaures Silberoxyd 5 Gr. Chlorsilber abgeschieden, die 1,2335 Gr. Chlor enthalten, was also 0,6167 Prozent beträgt.

3) 600 Gran des Wassers wurden mit Salzsäure und Ammoniak vermischt, hierauf durch oxalsaures Ammoniak der Kalk und später aus der filtrirten Flüssigkeit durch phosphorsaures Natron die Talkerde geschieden.

Das Gewicht des kohlensauren Kalks betrug 0,625 Gr., es entspricht 0,3518 Gr. Kalk, mithin 0,0586 Prozent des letztern. Das Gewicht der geglühten phosphorsauren Talkerde war = 1,125 Gr. Diese Gewichtsmenge entspricht 0,45 Talkerde, so dass also davon im Wasser 0,075 Prozent vorkommen.

Folgerungen.

Bei dem geringen Salzgehalte des Wassers vom Gorkoi-Osero, ich hatte 2 Prozent durchs Abdampfen bekommen, muss man annehmen, dass die gefundenen Körper mit Hinzuziehung von Natrium, dessen Menge durch einen directen Versuch nachzuweisen, ich für überflüssig hielt, so mit einander vereinigt sind, dass im Wasser Gyps, Bittersalz, Glaubersalz und Kochsalz vorkommen. Dass sich ausserdem nicht auch Kali und Brom finden sollten, ist wohl nicht zu bezweifeln, doch hielt ich es für minderwichtig auf diese Körper besonders anzufragen. Obiger Annahme folgend, erfordern

1) 0,0586 Kalk 0,0824 Schwefelsäure und bilden damit 0,1410 Gyps. Nach Subtraction der verbrauchten Schwefelsäure von der in 1) gefundenen bleiben noch 0,4833 Gr. übrig.

2) 0,075 Talkerde erfordern 0,1446 Schwefelsäure und bilden damit 0,2216 Bittersalz, so dass nach abermaliger Subtraction der verbrauchten Schwefelsäure davon noch 0,3367 übrig bleiben, welche wir mit Natron verbunden annehmen müssen.

3) 0,3367 Schwefelsäure bedürfen 0,2625 Natron und bilden damit 0,5992 Glaubersalz.

4) 0,6167 Chlor erzeugen mit 0,4052 Natrium 1,0219 Kochsalz.

Es bestehen demnach 100 Gewichtstheile des Wassers vom Gorkoi-Osero aus:

1,0219 Chlornatrium,
0,5992 schwefelsaurem Natron,
0,2216 schwefelsaurer Talkerde,
0,1416 schwefelsaurem Kalk,
98,0157 Wasser (wahrscheinlich mit Spuren von Bromtalcium und Chlorkalium).

100,0000.

Lepechin (*), welcher am 3. Juli 1769 am Gorkoi-Osero war, führt von dessen Wasser folgendes an:

„Wir sotten in einem Reisekessel 15 Pfund dieses Seewassers ab und bekamen 2 Unzen, 1 Drachma und 15 Gran trocknes Salz, welches schwärzlich war und einen bitterlichen Geschmack bei sich führte. Die fernere Läuterung dieses Salzes zeigte uns, dass sich, ausser dem gemeinen Kochsalze, 3 Drachmen Laxirsalz dabei befanden, welches in allem dem Glauberischen Wundersalze gleich war; daher es uns auch nicht schwer fiel, die Ursache von der Bitterkeit des Wassers einzusehen.“

Die Bestimmung der Quantität der festen Bestandtheile beträgt nach Lepechin nur 0,17 Prozent, was offenbar falsch ist. Ich fand im April, wo dem See eben erst viel Wasser durch Schnee- und Regenwasser zugeführt worden war, durchs Abdampfen 2 Prozent, was ziemlich nahe mit den Resultaten der chemischen Analyse übereinstimmt, während Lepechin im Juli, wo sich das Seewasser durch Verdunstung bedeutend conzentrirt haben musste, nur 0,17 Prozent angetroffen zu haben angiebt; das Lepechinsche sogenannte Laxirsalz, das er nicht näher un-

(*) J. Lepechin, Tagebuch der Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs in den Jahren 1768 — 1769, übersetzt von Hase. Bd. I. S. 255.

tersucht hat, konnte nichts anderes seyn, als ein Gemeng von Glaubersalz und Bittersalz.

Der Schlamm vom Gorkoi-Osero bestand aus einem grauen Thone.

VII.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM KAMYSCH-SAMARA-SEE.

Im I. Th. S. 94 habe ich mich über die Beschaffenheit der Kamysch-Samara-Seen, so wie über die sich in dieselben ergiessenden beiden Usen-Flüsse ausgesprochen. Da nach Angabe der in Glininoi wohnenden Kosaken das Wasser der genannten Seen im Sommer einen ziemlich salzigen Geschmack zeigen soll, wofür auch die hin und wieder ausserhalb und zwischen dem Rohre wuchernden Salzpflanzen sprachen, so sammelte ich einige Gläser des Wassers und unterwarf dasselbe in *Dorpat einer chemischen Untersuchung.*

Das Wasser war von dem See, in welchen der kleine Usen mündet. Es war geruch- und geschmacklos.

Das spezifische Gewicht desselben war = 1,00097 bei 14° R.

1) 200 Gr. lieferten 0,75 Gr. Chlorsilber, in welchen 0,1849 Chlor enthalten sind, also 0,0924 Prozent.

2) 600 Gran des Wassers gaben 0,376 Gr. schwefelsauren Baryt. Für *100 Gr. des* Wassers beträgt diese Gewichtsmenge *0,0626* Gr. und darin sind 0,0215 Schwefelsäure enthalten.

3) Durch oxalsaures Ammoniak wurden aus 600 Gr. Wasser 0,562 Gr. geglühter kohlensaurer Kalk gewonnen, welche 0,3163 Kalk enthalten, was für 100 Theile Wasser 0,0527 Gr. beträgt.

4) Durchs Behandeln der abfiltrirten Flüssigkeit mit phosphorsaurem Natron *und* Ammoniak wurde eine unwägbare Menge phosphorsaures Talkammoniak *abgeschieden.*

Die chemische Analyse hatte in 100 Theilen des Wassers dargethan:

Nach 1) 0,0924 Chlor,
„ 2) 0,0215 Schwefelsäure,
„ 3) 0,0527 Kalk,
„ 4) Eine Spur von Talkerde.

Geben wir die Schwefelsäure dem Kalke zur Gypsbildung und berechnen den Rest des Kalks mit Chlor zu Chlorcalcium und was vom Chlor noch übrig bleibt mit Natrium zu Chlornatrium, so bekommen wir, wenn wir von der Spur Talkerde ganz abstrahiren, folgende Mischungsverhältnisse:

a) 0,0215 Schwefelsäure + 0,0152 Kalk = 0,0367 schwefelsaurer Kalk.

b) 0,0385 Kalk enthalten 0,0276 Calcium und liefern mit 0,0477 Chlor 0,0753 Chlorcalcium.

c) 0,0171 Chlor (als Rest) geben mit 0,0112 Natrium 0,0283 Chlornatrium.

In 100 Theilen enthält demnach das Wasser des Kamysch-Samara-Sees:

0,0367 Gyps,
0,0753 Chlorcalcium,
0,0283 Kochsalz,
99,8579 Wasser nebst Spuren von Chlormagnium.
100,000.

Aus dieser Untersuchung ergiebt sich, dass die Kamysch-Samara-Seen keineswegs den Salzseen, sondern vielmehr den Süsswasserseen beizurechnen sind. Der geringe Gehalt an salzigen Bestandtheilen wird ihnen nur durch Regen- und Schneewasser, was aus der angrenzenden, hin und wieder salzigen Steppe hineinfliesst, zugeführt.

VIII.

UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM STEPANOWO-OSERO, ZWISCHEN DEN BEIDEN USEN-FLÜSSEN.

Zwischen den beiden Usenflüssen, 12 Werst ONO. von Glininoi, liegt wenige Hundert Schritte westlich vom Wege ab, der von Glininoi zur Fähre über den grossen Usen auf dem Steppenwege nach Kalmükowa führt, ein ziemlich reicher Salzsee, der Stepanowo-Osero. Pallas erwähnt denselben schon und führt davon an, dass die Kosaken des Urals für ihre Fischereien Salz daraus brächen. Er schien mir eine halbe Werst im Durchmesser und gegen eine Werst Länge zu haben und zeigte die Gestalt eines halben Mondes. Auf der Wasserfläche glänzten, wie am Elton-See, eine Menge Salzkrystalle, während sein Boden unter der kaum 6 bis 8 Werschock tiefen Salzlauge mit einer gleichförmigen weissen Salzdecke überzogen war, die eine solche Festigkeit besass, dass sie Pferd und Reiter, ähnlich einer dichten Eisdecke, trug. Das westliche Ufer des Sees war 4 bis 8 Sashen hoch, die andern Ufer verflachten sich in die Steppe. Ich konnte die Beschaffenheit des westlichen Ufers wegen Mangel an Zeit nicht untersuchen, sondern musste mich begnügen von der Salzlauge zu schöpfen, deren chemische Untersuchung hier folgt. Das Salz dieses Sees besass eine schöne weisse Farbe. Das Wasser desselben schöpfte ich bei einer Temperatur von 21,75° R.

Das spezifische Gewicht desselben betrug bei 14° R. 1,20749.

Es verhielt sich indifferent gegen Pflanzenpigmente, war völlig klar und farblos und besass einen rein salzigen Geschmack. Vorläufige Prüfungen zeigten, dass es viel Kochsalz und wenig Talkerde enthalte.

1) 25 Gran gaben mit salpetersaurem Silberoxyd 14,5 Gr. Chlorsilber. Diese enthalten 3,5771 Chlor, was für 100 Gr. Wasser 14,3084 Gr. beträgt.

2) 300 Gr. des Wassers gaben auf die schon mehr angeführte Weise

mit Chlorbariumlösung behandelt, 4,192 Gr. schwefelsauren Baryt. Darin sind 1,4408 Gr. Schwefelsäure enthalten; in 100 Gr. Wasser kommen also davon 0,4802 Gr. vor.

3) a. 300 Gr. Wasser lieferten durchs Glühen des durch oxalsaures Ammoniak erhaltenen Präcipitats 0,125 Gr. kohlensauren Kalk. Diese enthalten 0,0576 Gr. Kalk, was für 100 Gr. Wasser 0,0192 Gr. giebt.

b. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurden noch 4,625 geglühte phosphorsaure Talkerde erhalten, welche 1,850 Talkerde entsprechen, so dass also davon 0,6166 Prozent im Wasser vorkommen.

So ergab die chemische Analyse in 100 Theilen des Wassers:

Nach 1) 14,3084 Chlor.
„ 2) 0,4802 Schwefelsäure,
„ 3) a. 0,0192 Kalk,
„ 3) b. 0,6166 Talkerde.

Ich habe keine besondere Prüfung auf Kali und Brom vorgenommen, doch darf man wohl mit Sicherheit annehmen, dass sich beide Körper eben so darin finden werden, wie ich dieselben in dem Elton-, in dem Inderskischen- und in dem Bogdo-See nachgewiesen habe.

Nehmen wir an, dass die Bestandtheile des untersuchten Seewassers schwefelsaurer Kalk, schwefelsaure Talkerde, Chlormagnium und Chlornatrium sind, so ergaben sich folgende Verbindungen:

1) 0,0192 Kalk + 0,0270 Schwefelsäure = 0,0462 schwefelsaurer Kalk.

2) 0,4532 als Rest der verbrauchten Schwefelsäure + 0,2336 Talkerde = 0,6868 schwefelsaure Talkerde.

3) Der Rest der Talkerde = 0,3830 enthält 0,2346 Magnium, welches 0,6711 Chlor erfordert, um damit 0,9051 Chlormagnium zu bilden.

4) Nach Subtraction der verbrauchten Chlormenge von der gefundenen, resultiren noch 13,6373 Gr. Diese geben mit 8,7954 Natrium 22,4327 Kochsalz.

Das Wasser des untersuchten Sees besteht demnach in 100 Gewichtstheilen aus:

0,0462	schwefelsaurem Kalk,
0,6868	schwefelsaurer Talkerde,
0,9051	Chlormagnium,
22,4327	Chlornatrium,
75,9292	Wasser.
100,0000.	

Es *gehört* hiernach der Stepanowo-Osero zu den reichen und reinen Salzseen der transwolgaischen Steppe.

IX.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM INDERSK'SCHEN SALZSEE.

Dieser Salzsee ist für die Uralschen Kosaken von höchster Bedeutung, da er ihnen einen grossen Theil des Salzes liefert, welches sie zum Einsalzen der Fische bei ihren Fischereien im Uralflusse gebrauchen. Was seinen Gehalt an Kochsalz betrifft, so ist er jedoch keineswegs mit dem Elton-See zu vergleichen. Obgleich wie dieser mit einer Kochsalzdecke versehen, über welcher eine 6 Werschock hohe gesättigte Lauge stand, aus der sich fortwährend Kochsalz absonderte, betrug die Dicke der *festen Salzdecke dennoch* nur $\frac{1}{2}$ bis 3 *Zoll*.

An der WNW. Seite des Sees liess ich mehrere Versuche mit dem Erdbohrer anstellen, um die Beschaffenheit des Seegrundes, so weit es mir möglich war, zu erforschen, deren Resultate folgende waren:

Hundert Schritte vom Ufer entfernt wurde an einer Stelle gebohrt, die Tags zuvor bis zum Ufer mit Salzsole bedeckt, heute aber völlig davon *entblösst* war, da ein starker NNO. Wind diesselbe davon abtrieb. Die Dicke der *Kochsalzlage* betrug nur einen halben Zoll und

unter derselben lag ein weicher, gelber Thon mit kleinen Thonschieferstückchen und Trümmern von Kaspischen Muscheln bis zu einer Tiefe von 9 Fuss. Darunter lagerte eine $4\frac{1}{2}$ Fuss dicke Schicht gelber Sand und unter demselben drang der Bohrer noch 9 Fuss tief in einen zähen grauen Thon. Ganz dieselben Verhältnisse fand ich auch 400 Schritte westlich von dieser Stelle (*). Das Ufer daselbst bestand aus gelbem Thone und einem Thonschiefer, der hin und wieder in Alaunschiefer überging, denn es fanden sich daselbst gelbliche, verwitterte Massen, welche stark nach Alaun schmeckten. Der in grossen Platten vorkommende Schiefer strich von N. nach S., die scharfen Kanten der Platten oben und unten in ziemlich senkrechter Richtung, in mehreren Schichten übereinander gestellt.

Der Indersk'sche Salzsee liegt 14,51 Werst südöstlich vom Ufer des Urals unter der Indersk'schen Festung nach meinen hodometrischen Messungen. Sein Umfang beträgt 40,6 Werst (**). Er liegt 24 Fuss über dem Niveau des Uralflusses und die Kuppe des höchsten der Gypsberge liegt nach meinen Messungen 169,2 Fuss über dem Niveau des Sees.

Der See ist kleiner als der Elton-See, hat an der Nord- und an der Nordostseite 2 bis 4 Sashen hohe Ufer, die aber nach Süden hin immer niedriger werden und endlich sich ganz in die Steppe verflachen. Nördlich, nordöstlich, östlich und nordwestlich befinden sich Gypsfelsen; westlich bestehen die Ufer mehr aus Thon und verflachen sich ebenfalls nach Süden hin allmälig in die Steppe. An der Südseite des Sees sind viele trockene Buchten, die im Frühjahre bei höherem Wasserstande einzelne, höhere Stellen einschliessen und kleine Inseln bilden. Im I. Th. S. 110 u. s. w. habe ich die geognostische Beschaffenheit der Seeufer, so wie der nächsten Umgebung des Sees, schon angeführt und erlaube mir hier darauf zu verweisen.

(*) Nach der Versicherung der Uralschen Kosaken soll mehr nach der Mitte des Sees hin die Salzlauge 2 bis 3 Arschin tief seyn und unter derselben noch festes Kochsalz liegen.

(**) S. die hodometrischen Messungen.

Das zur nachstehenden chemischen Analyse verbrauchte Wasser wurde bei einer Temperatur von 14° R. geschöpft.

Es war vollkommen klar, geruchlos, von stark salzigem Geschmacke und verhielt sich indifferent gegen Pflanzenpigmente.

Sein spezifisches Gewicht betrug bei 14° R. 1,20769.

1) 100 Gran des Wassers mit Salpetersäure angesäuert gaben 64,75 Gr. Chlorsilber, in welchem 15,9737 Chlor enthalten sind.

2) 400 Gr. des Wassers wurden mit Salzsäure angesäuert und hierauf mit Chlorbariumlösung vermischt, wodurch 2,938 Gr. schwefelsaurer Baryt erhalten wurden. Die darin vorkommende Schwefelsäure beträgt 1,0098 Gr., mithin für 100 Gr. Wasser 0,2524 Gr.

3) Zur Bestimmung des Kalks und der Talkerde wurden 400 Gr. Wasser mit Salzsäure vermischt, hierauf mit Ammoniak übersättigt und endlich durch oxalsaures Ammoniak der Kalk gefällt. Es wurden 0,125 Gr. geglühter kohlensaurer Kalk erhalten. Diese Gewichtsmenge entspricht 0,0703 Kalk, mithin sind in 100 Gr. Wasser 0,0175 Gr. Kalk enthalten.

4) Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit kohlensäuerlichem Kali vermischt, zur Trockne abgedampft, wieder aufgelöst und durchs Glühen der zurückgebliebenen kohlensauren Talkerde 3,312 Gr. reine Talkerde erhalten. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit schied phosphorsaures Ammoniak noch 0,375 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde ab, welche 0,150 Gr. Talkerde entsprechen. Im Ganzen wurden also (3,312 + 0,150 =) 3,462 Gr. Talkerde gewonnen, so dass auf 100 Gr. Wasser 0,8655 Gr. derselben kommen.

5) Zur Ausmittelung des Kali wurden 1000 Gr. Wasser besonders verwendet. Nachdem durch oxalsaures Ammoniak der Kalk abgesondert worden war, wurde die Flüssigkeit zur Trockne abgedampft und geglüht, sodann mit Schwefelsäure behandelt, abermals zur Trockne gebracht und bis zur endlichen Entfernung der freien Schwefelsäure erhitzt. Aus der wieder in Wasser gelösten Masse wurden nun die Schwefelsäure durch essigsauren Baryt geschieden, die filtrirte Flüssigkeit in einer Platinschale zur Trockne verdunstet und die essigsauren Salze durchs Glühen in koh-

lensaure verwandelt. Durch Wasser wurden das kohlensaure Natron und Kali von der unlöslichen kohlensauren Baryterde und Talkerde getrennt, die Lösung mit Salzsäure neutralisirt und endlich Platinchlorid hinzugefügt und abgedampft. Durchs Behandeln mit Alkohol wurden somit 5,25 Gr. Chlorplatinkalium gewonnen, was für 100 Gr. des Wassers 0,525 Gr. beträgt, so dass in der genannten Menge 0,1014 Gr. Kali vorkommen.

6) Auf Jod wurden die beim Eltonwasser angeführten Prüfungen vorgenommen, allein durchweg negative Resultate erhalten.

7) Brom fand sich auch im Inderskischen Salzsee. Zur quantitativen Bestimmung wurde der durchs Abdampfen von 24 Unzen Wasser erhaltene Rückstand mit 8 Unzen Wasser geschüttelt und ausgelaugt und in diese Lösung ein Strom von Chlorgas geleitet. Nachdem durch Aether das abgeschiedene Brom gelöst, dieser mit Wasser gewaschen, mit Kalilösung entfärbt, hierauf davon gesondert, die Kaliflüssigkeit zur Trockne abgedampft, geglüht und wieder aufgelöst und mit Salpetersäure übersättigt worden war, wurden durch salpetersaures Silber 1,25 Bromsilber erhalten. Diese entsprechen 0,5248 Brom, so dass also in 100 Gr. des Wassers 0,0045 Brom vorkommen.

Die chemische Analyse hatte in 100 Theilen des Wassers vom Indersk'schen Salzsee nachgewiesen:

Nach 1, 15,9737 Chlor.
„ 2, 0,2524 Schwefelsäure.
„ 3, 0,0175 Kalk.
„ 4, 0,8665 Talkerde.
„ 5, 0,1014 Kali.
„ 7, 0,0045 Brom.

Nehmen wir an, dass die Bestandtheile des untersuchten Wassers Kochsalz, Bittersalz, Gyps, Chlorkalium, Chlormagnium und Brommagnium sind; so sind die gefundenen Körper, mit Hinzuziehung von Natrium, folgendergestalt zu berechnen:

a) 0,0175 Kalk + 0,0246 Schwefelsäure = 0,0421 schwefelsaurer Kalk.

b) 0,2278 Schwefelsäure (als Rest der gefundenen, nach Abzug der zur Gypsbildung verbrauchten) + 0,1186 Talkerde = 0,3464 schwefelsaure Talkerde.

c) 0,0045 Brom + 0,0007 Magnium = 0,0052 Brommagnium.

d) Nach Subtraction der Talkerde, welche zur Bildung von Bittersalz und Brommagnium verbraucht wurde, bleiben von der gefundenen noch übrig 0,7460. Darin sind 0,4571 Magnium enthalten, welche mit 1,2784 Chlor 1,7355 Chlormagnium bilden.

e) 0,1014 Kali + 0,0760 Chlor = 0,1602 Chlorkalium.

f) Der Rest des Chlors = 14,4393 + 9,4882 Natrium = 23,9275 Chlornatrium.

Das Wasser vom Indersk'schen Salzsee besteht demnach in 100 Theilen aus:

sub a)	0,0421	schwefelsaurem Kalk,
„ b)	0,3464	schwefelsaurer Talkerde,
„ c)	0,0045	Brommagnium,
„ d)	1,7355	Chlormagnium,
„ e)	0,1014	Chlorkalium,
„ f)	23,9275	Chlornatrium,
	73,8425	Wasser.
	100,000.	

Es ist wohl im ersten Augenblicke auffallend, dass das Wasser vom Indersk'schen Salzsee im Vergleich mit dem des Elton-Sees so wenig Chlormagnium enthält, indess erklärt sichs, wenn wir die Lage des Indersk'schen Salzsees berücksichtigen. An der Südseite ist, wie oben erwähnt, sein Niveau fast ganz dem der Steppe gleich, und es wird im Frühjahre und Herbste, wo die Salzlauge den grössten Theil ihres Kochsalzes als feste Masse abgesetzt hat, mithin eine überwiegende Menge von Chlormagnium enthält, dieses durch hineinfallendes Regen- und Schneewasser zum Theil in die angrenzende Steppe geführt. Im Sommer soll der See, nach Aussage der Kosaken, völlig austrocknen. Das

leichtlösliche Chlormagnium trocknet zuletzt ein, wird aber auch zuerst durch hinzukommendes Schnee- und Regenwasser gelöst und so zum Theil hinweggespühlt.

X.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES SICH IN DEN INDERSK'SCHEN SALZSEE ERGIESSENDEN SALZBACHES.

Im historischen Berichte meiner Reise I. Th. S. 110, so wie in der vorstehenden chemischen Untersuchung des Indersk'schen Salzsees, habe ich eines Salzflüsschens erwähnt, welches sich in den genannten Salzsee ergiesst. Es entspringt in einem zerrissenen Gypsfelsen, ziemlich der Mitte des östlichen Seeufers gegenüber, einige Tausend Schritte vom See entfernt, und fliesst in einer breiten Schlucht diesem zu. Die Breite seines Bettes betrug bei meiner Anwesenheit, am 5. Mai, 6 Fuss, die Tiefe des Wassers im Durchschnitt $1\frac{1}{4}$ Fuss. Im Sommer, wo der See austrocknet, behält er nur in der Gegend dieses Flüsschens etwas Salzlauge, da letzteres niemals, wie mehrere andere an dem westlichen und nordwestlichen Ufer bei meiner Anwesenheit sichtbare kleine Quellen, versiegt, sondern fortwährend, wenn auch in geringerer Menge, dem See Salzwasser zuführt. Ich habe die Ueberzeugung, dass der See lediglich sein Salz diesem Flüsschen verdankt, das seinen Ursprung in den benachbarten Gypsfelsen hat, unter welchen höchst wahrscheinlich Steinsalzlager sich befinden, die vielleicht mit den Iletzkischen Steinsalzlagern, so wie mit denen, aus welchen der Elton-See, der Bogdo-See, so wie überhaupt die Salzseen der Steppe gespeisst werden, in unterirdischer Verbindung stehen. Wie schon erwähnt wurde, gehört der Indersk'sche Salzsee gerade nicht zu den besonders reichen Salzseen, die Dicke seines Salzlagers ist

eine wenig beträchtliche und er würde bald an Kochsalz erschöpft seyn, wollte man ihn benutzen, wie den Elton-See. Die im Verhältnisse zu seiner Grösse jährlich von den Kosaken und Kirgisen daraus entnommen werdende Quantität Kochsalz wird ihm vollkommen wieder durch das kleine Salzflüsschen zugeführt, wie die später angegebene Berechnung darlegt. Das Wasser desselben war krystallhell und von rein salzigem Geschmacke. Das spezifische Gewicht desselben war 1,03472 bei 14° R.

1) 100 Gr. des Wassers gaben 10,187 Gr. Chlorsilber, welches 2,5130 Chlor enthält.

2) 600 Gr. des Wassers lieferten 2,75 Gr. schwefelsauren Baryt. Diese Gewichtsmenge enthält 0,9452 Gr. Schwefelsäure, so dass also in 100 Gr. Wasser davon 0,1575 Gr. enthalten sind.

3) 600 Gr. Wasser lieferten auf die bekannte Weise mit oxalsaurem Ammoniak behandelt 1,5 Gran geglühten kohlensauren Kalk. Dieser enthält 0,8443 Gr. Kalk, was für 100 Gr. des Wassers 0,1407 Gr. beträgt.

4) Die abfiltrirte Flüssigkeit gab mit phosphorsaurem Ammoniak behandelt 0,438 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde, welche 0,175 Gr. reine Talkerde, mithin 0,0291 Prozent enthält. Da ich versäumt hatte, eine grössere Quantität des Wassers von diesem Flüsschen mitzunehmen, indem mir seine Wichtigkeit für den Indersk'schen Salzsee erst später recht einleuchtend wurde, so konnte ich keine Prüfungen auf Brom und Kali damit vornehmen, sondern musste mich mit vorstehenden Resultaten begnügen.

Es war durch die chemische Untersuchung in 100 Theilen des Wassers gefunden worden:

Nach 1) 2,5130 Chlor,
„ 2) 0,1575 Schwefelsäure,
„ 3) 0,1407 Kalk,
„ 4) 0,0291 Talkerde.

Nimmt man an, dass die Schwefelsäure mit Kalk verbunden als Gyps vorkömmt, da das Wasser unmittelbar aus Gypsfelsen hervorsprudelt, und theilt den Rest des Kalks dem Chlor zu, berechnet hierauf

die Talkerde ebenfalls mit Chlor zu Chlormagnium, und was vom Chlor noch übrig ist mit Natrium zu Kochsalz; so ergiebt sich folgendes:

1) 0,1575 Schwefelsäure + 0,1119 Kalk geben 0,2694 schwefelsauren Kalk.

2) 0,0288 Kalk enthalten 0,0205 Calcium und bilden mit 0,0354 Chlor 0,0559 Chlorcalcium.

3) 0,0291 Talkerde enthalten 0,0177 Magnium und geben mit 0,0494 Chlor 0,0671 Chlormagnium.

4) 1,665 Chlor liefern endlich mit 1,0945 Natrium 2,7595 Chlornatrium.

Das Wasser des Salzbaches besteht hiernach in 100 Theilen aus:

Nach	4)	2,7595	Chlornatrium,
„	3)	0,0671	Chlormagnium,
„	2)	0,0559	Chlorcalcium,
„	1)	0,2694	schwefelsaurem Kalk,
		96,8481	Wasser.
		100,000.	

Durchs Abdampfen und scharfe Austrocknen des Wasserrückstandes von 200 Gran Wasser wurden 6,25 Gran feste Masse erhalten, was 3,125 Prozent beträgt und nahe der durch die chemische Analyse erhaltenen Quantität der feuerfesten Bestandtheile = 3,1519 entspricht.

Fassen wir alles zusammen, was ich von dem Inderskischen Salzsee und seiner Umgebung angeführt habe, namentlich seine Grösse, die Dicke seiner Salzlagen, seine Benutzung durch die Kosaken, sein Trockenwerden im Sommer, die chemische Konstitution seines Wassers, so wie die des einzigen sich in denselben ergiessenden Salzflüsschens, berücksichtigen wir ferner die Breite des Salzflüsschens von 6 Fuss bei $1\frac{1}{4}$ Fuss Tiefe und einem Falle von $1\frac{1}{2}$ Fuss in der Sekunde, so wie seinen Gehalt von 3,12 Prozent an festen Salzen und nehmen das spezifische Gewicht der letzteren zu 2,12 an, da ja hier von absolut genauen Bestimmungen nicht die Rede seyn kann; so ergiebt sich aus nachstehender Berechnung auf eine in der That höchst überraschende Weise, dass der See lediglich von diesem Flüsschen gespeisst wird, und dass die Quantität

des jährlich sich in demselben ablagernden Salzes ganz der Menge des ihm durch genanntes Flüsschen zugeführt werdenden entspricht.

Bei gleichbleibender Benutzung dieses Salzsees auf Kochsalz in der Art und Weise, wie es jetzt geschieht, wird er für die Bewohner des Urals eine wohlfeile, wohlthätige Salzquelle noch für Jahrtausende bleiben, denn sein Salzzufluss, obgleich scheinbar klein, ist dennoch in der That ein sehr bedeutender. Angenommen, dass der Salzbach 9 Kub. Fuss Wasser in der Sekunde führt, so enthalten diese eine Salzmasse von 18,6 Pfund, was jährlich 586 Millionen Pfund beträgt. Diese Salzmasse auf die ganze Fläche des Indersk'schen Sees, welcher 0a 127 Quadrat Werst oder 1556 Millionen Quadrat Fuss Flächeninhalt hat, ausgebreitet, gäbe einen jährlichen Niederschlag von nur

0,38 Linien Dicke.

Die Kosaken ziehen dieses Salz dem Iletzkischen Salze vor und behaupten, dass es schärfer salze, besser ins Fleisch eindringe und dasselbe röther mache; Umstände, die sich aus dem Gehalte an leichtlöslichen Chlorsalzen erklären, welche das Indersk'sche Salz, als ein deshalb im Ganzen unreineres Salz, enthält. Im Frühjahre und Herbste begeben sich die Kosaken in grossen Gesellschaften zum See und holen daselbst das Salz zum häusslichen Bedarf und zum Einsalzen der Fische.

XI.

UNTERSUCHUNG DES WASSERS EINES BITTERSALZSEES AM KIGATSCH.

Dieser Salzsee gehört zu den Salzseen, welche Pallas (*) unter dem Namen der Krasnojarschen Salzseen erwähnt, und es scheint mir,

(*) P. S. Pallas Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reichs in den Jahren 1793 und 1794. I. Th. S. 104.

als ob er denselben See besucht habe, dessen Untersuchung von mir vorgenommen worden ist. Pallas führt an, dass daraus das Sal Astrachanense gewonnen werde, und dass sich über einer Schlammlage eine Salzrinde absetze, welche unten aus Bittersalz und oben aus Kochsalz bestehe.

Ich begab mich von Krasnojar aus, am 1. Juni, in einem Segelboote nach diesem Salzsee, wie ich im I. Bande der Reise S. 177 angeführt habe. Von dem Director der Salzniederlagen am Kigatsch, Hofrath Befany, erfuhr ich, dass in einem kleinen Umkreise 17 Salzseen lägen, alle von gleicher Beschaffenheit, die früher auf Kochsalz benutzt worden wären und unter dem Namen der Karrduanschen (*) Salzseen begriffen würden. Er besass eine Spezialkarte von dem Theile der Steppe, in welchem diese Seen liegen, die ich aber, aus Mangel an Zeit, nicht kopiren konnte. Seit dem Jahre 1828 hatte man kein Salz mehr aus diesen Seen gewonnen, weil die Seen zu Basinskoi und zu Bertul bei Astrachan nicht nur ein besseres Salz geben, sondern der Transport des Salzes, da sie näher bei Astrachan gelegen sind, auch weniger hoch zu stehen kömmt. Bei meiner Anwesenheit lagen noch 270,000 Pud Salz aufgestapelt, auch wurde ein kleiner Einmaster damit beladen.

Diese Salzseen sind nicht so unerschöpflich wie der Elton-See, denn sie liegen in einer Sandsteppe ohne allen Zufluss. Einer derselben, der 8 Jahre lang hintereinander auf Kochsalz benutzt worden war, soll, nach Versicherung des Hofraths Befany, jetzt gänzlich an Kochsalz erschöpft seyn und nur noch eine Bittersalzlauge enthalten. Es ergiebt sich aus der chemischen Untersuchung, wie wichtig diese Seen für die hohe Krone, bei gehöriger Benutzung, werden könnten, denn sie sind so beschaffen, dass sie bei ihrer Lage nicht nur auf Magnesia alba, sondern auch auf kohlensaures Natron mit grösstem Vortheile bearbeitet werden könnten.

(*) Die Bezeichnung Karr-duan ist Tatarisch (von Karr, Schnee und duan, thauen) und soll davon kommen, dass auf der hohen Steppe hier herum kein Schnee haftet.

Der See, den ich besuchte, lag von den Salzmagazinen ohngefähr 3 Werst entfernt in einem sandigen Kessel. Vom Ufer abwärts in den See war bei meiner Anwesenheit auf der Salzlauge eine weisse Salzkruste gebildet und von Zeit zu Zeit sanken daraus Krystallrinden zu Boden, der Bildung anderer Platz machend. Die Lauge war gesättigt, von salzig-bitterlichem Geschmacke und gegen $1\frac{1}{2}$ Fuss tief. Der Boden war mit einer zwei Zoll dicken Lage eines blendend weissen, in Würfeln krystallisirten Kochsalzes bedeckt, welche jedoch im Verlaufe des Sommers bis zu einem Durchmesser von ein bis anderthalb Fuss anwachsen soll. Unter dieser Kochsalzlage befindet sich, und zwar in den sämmtlichen hier gelegenen 17 Salzseen von vollkommen gleicher Beschaffenheit, ein Salz in säulenförmigen und prismatischen durchsichtigen Krystallen, nur durch etwas Schlamm verunreinigt, welches die dortigen Arbeiter die Salzwurzel nannten. Dieses Salz besteht nach meiner später angeführten Analyse aus einem Gemenge von schwefelsaurer Talkerde und schwefelsaurem Natron und wurde früher unter dem Namen des Astrachanischen Salzes verkauft. Es lagerte gegen einen Fuss tief und tiefer.

Die Hauptbestandtheile des Wassers dieser Seen sind ohnstreitig Chlornatrium und schwefelsaure Talkerde, die aber im Winter zersetzend auf einander einwirken und schwefelsaures Natron und Chlormagnium bilden. Wenn nun im Frühjahre das Wasser durch Verdunstung konzentrirter wird, so scheidet sich das schwerer lösliche Glaubersalz in Verbindung mit unzersetztem Bittersalze ab und hinterlässt eine Mutterlauge mit vielem Kochsalze, Chlormagnium und wenigem Bittersalz. Nun beginnt nach beendigter Absonderung des erwähnten Gemengs von schwefelsaurer Talkerde und schwefelsaurem Natron die Krystallisation des Kochsalzes. Dies war der Fall bei meiner Anwesenheit, am 1. Juni 1834, wo sich das schönste, reinste Kochsalz ablagerte. Wird aber nun im Laufe des Sommers noch der grössere Theil des Kochsalzes abgeschieden, oder sinkt die Temperatur der Lösung gegen den Herbst, so erfolgt endlich auch wieder, da nun das Bittersalz vorherrschend wird, die Krystallisation

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

des letztern, es verunreinigt das abgeschiedene Kochsalz und liefert somit ein weniger brauchbares Salz. Im Herbste soll fast alles abgelagerte Kochsalz durch Regenwasser wieder aufgelöst werden und im nächsten Jahre der Krystallisationsprozess von Neuem beginnen. So giebt hier die Natur einen chemischen Zersetzungs- und Bildungsprozess im Grossen, den der Chemiker im Laboratorio im Kleinen durchs Experiment zu versinnlichen und zu bewahrheiten vermag. Ich erinnere an das, was ich beim Eltonwasser über das mögliche Vorkommen der Salze in Auflösungen bei verschiedenen Konzentrationszuständen und Temperaturgraden des Lösungsmittels angeführt habe. Ueber die mögliche Benutzung der Glauber-Bittersalzmasse später.

Die Temperatur der Luft, bei welcher ich das Wasser des Sees für die chemische Untersuchung schöpfte, betrug 23,5° R.; die Temperatur des Wassers aber 20,5° R. Das Wasser wurde in Dorpat bei einer Temperatur von 14° R. untersucht. Auf dem Boden der Gläser hatte sich eine Linie hoch schwefelsaure Talkerde in Krystallen abgelagert. Diese Krystalle enthielten kein Glaubersalz, wie mich eine besondere Prüfung belehrte, sondern waren reines Bittersalz.

Das Wasser war klar, reagirte weder auf Lakmus- noch Kurkumapapier und besass einen stark-salzigen, hinterher bittern Geschmack.

Sein spezifisches Gewicht betrug bei 14° R. 1,26881.

1) 100 Gr. Wasser gaben 55,375 Gr. Chlorsilber, welche 13,6609 Gr. Chlor enthalten.

2) 400 Gr. des Wassers lieferten 63,125 Gr. schwefelsauren Baryt. Darin sind 21,6971 Schwefelsäure enthalten, so dass also auf 100 Wasser 5,4242 Gr. kommen.

3) 400 Gr. Wasser gaben durchs Behandeln mit kohlensaurem Kali u. s. w. 28,125 Gr. reine Talkerde. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurden durch phosphorsaures Ammoniak-Natron noch 0,25 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde erhalten, welche 0,10 Gr. reiner Talkerde entsprechen, so dass also im Ganzen 28,225 Gr. Talkerde erhalten wurden, welche 7,0562 Prozent betragen.

4) Von Kalk war auch nicht eine Spur in dem Wasser enthalten. Unter der oben erwähnten Lage von Bittersalz und Glaubersalz waren kleine Gypsblättchen zwischen kleinen Sandkörnchen zu bemerken, so dass also im Herbste, oder im Frühjahre, bei verdünnter Salzauflösung eine geringe Menge Gyps wohl vorkommt. Beim Konzentriren der Lösung durch allmäliges Verdunsten scheint er sich aber zuerst mit abzulagern, wie dies auch beim Elton-See der Fall ist, in dessen Salzlauge ja auch kein Kalk angetroffen wurde.

5) Auf Kali und Brom habe ich nicht angefragt.

Die Resultate der Untersuchung bestehen in:

13,6609 Prozent Chlor,
5,4242 Schwefelsäure,
7,0562 Talkerde.

Die Bestandtheile des Wassers sind hier ohnstreitig schwefelsaure Talkerde, Chlormagnium und Chlornatrium. Für diese Zusammensetzung des Wassers sprechen auch die Bittersalzkrystalle, welche sich in den Gläsern abgesetzt hatten, in welchen das Wasser nach Dorpat gebracht worden war. Wäre schwefelsaures Natron noch in der Flüssigkeit gewesen, als sie geschöpft wurde, so hätte sich dieses sicherlich mit dem Bittersalze abgesetzt und wäre nicht in der Lösung zurückgeblieben. Dieses Verhalten spricht ganz unzweideutig dafür, dass alles im Winter erzeugt werdende Glaubersalz sich auch bald absetzt und nicht lange in der Flüssigkeit gelöst bleibt.

Wir finden bei Berechnung der gefundenen Substanzen zu binären Verbindungen folgendes:

1) 5,4242 Schwefelsäure geben mit 2,7959 Talkerde 8,2201 schwefelsaure Talkerde.

2) Der Rest der Talkerde (= 4,2603) enthält 2,6112 Magnium und bildet mit 7,3012 Chlor 9,9124 Chlormagnium.

Der Rest des Chlors, 6,3597 Gran betragend, giebt endlich mit 4,1790 Natrium, 10,5387 Chlornatrium.

In 100 Gewichtstheilen enthält demnach das untersuchte Wasser:

8,2201 schwefelsaure Talkerde,
9,9124 Chlormagnium,
10,5387 Chlornatrium,
71,3288 Wasser (und ausserdem gewiss noch kleine Quantitäten von Brommagnium und Chlorkalium).

100,0000.

Die Quantität der festen Salze beträgt nach dieser Untersuchung 28,6712 Prozent.

XII.

CHEMISCHE ZERLEGUNG DER SALZMASSE DES KARDUANSCHEN SALZSEES AM KIGATSCH.

Diese Salzmasse lagert einen Fuss mächtig und drüber in dem im vorigen Abschnitte beschriebenen Salzsee und soll, wie ich dort schon erwähnt habe, gleichförmig in 17 andern in der Nähe gelegenen Seen, den sogenannten Karduanschen Salzseen, vorkommen. Es ist wohl dasselbe Salz, das ehedem in der Kaiserlichen Apotheke zu Astrachan gereiniget und unter dem Namen Sal catharticum Astrachanense verkauft wurde.

Es krystallisirt in säulenförmigen und prismatischen Krystallen, besitzt einen bitterlich-salzigen Geschmack und ist mechanisch verunreiniget mit etwas Chlortalcium, von der darüber stehenden Lauge herrührend, so wie mit Gypsblättchen und kleinen weissen Sandkörnern. Weder im Salze selbst, noch in der im See darüber befindlichen Lauge, konnte ich ein Kalksalz auffinden. Es verwittert an der Luft, verhält sich ruhig, ohne Knistern beim Erhitzen und sintert beim stärkern Erhitzen über der Lampe mit doppeltem Luftzuge zusammen, ohne

zu schmelzen und sich zu zersetzen, dabei blos sein Krystallwasser abgebend. Es ist leichtlöslich in Wasser, wird es jedoch zerrieben, in ein Gefäss gegeben, mit Wasser überschüttet, umgerührt und hierauf hingestellt, so sintert das Salz auf dem Boden des Gefässes zu einer harten Masse zusammen, die sich nur langsam nachher in dem Wasser auflöst. Es verhält sich wie ein Salz, welches erst in Berührung mit Wasser das ihm fehlende Krystallwasser rasch anzieht und nachher erhärtet. Eine vorläufige Prüfung zeigte, dass es aus schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Talkerde zusammengesetzt war.

Zur nachstehenden chemischen Analyse wurden mehrere Unzen der Salzmasse zerrieben, dadurch eine gleichförmige Mischung erhalten und davon nun zu den einzelnen Versuchen genommen.

1) 200 Gr. der Salzmasse wurden im Platintiegel über der Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge so lange geglüht, bis kein fernerer Gewichtsverlust mehr wahrgenommen wurde. Sie hatten 43,125 Gr. verloren, was 21,56 Prozent beträgt.

2) 100 Gr. hinterliessen beim Auflösen in Wasser auf dem Filter 1,75 Gr. eines Rückstandes, der aus kleinen Gypskrystallen und weissen Sandkörnern bestand. Die Auflösung verursachte auch nicht die geringste Reaction, als sie in erforderlicher Weise auf Kalk geprüft wurde.

3) Eine andere aus 100 Gr. der Salzmasse bereitete Auflösung wurde mit Aetzkalilösung vermischt, zur Trockne verdampft, wieder aufgelöst und nach dem Glühen des Rückstandes 12,125 Gr. reine Talkerde erhalten. Die abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Phosphorsäure und Ammoniak vermischt nicht weiter einen Niederschlag.

4) Zur Bestimmung des schwefelsauren Natrons wurde das von Liebig vorgeschlagene Verfahren angewendet, das ich vollkommen bewährt gefunden habe, indem es die Menge des schwefelsauren Natrons mit der grössten Schärfe angiebt. Eine Auflösung aus 100 Gran der Salzmasse bereitet wurde mit einer Schwefelbariumlösung vermischt, die vom Präzipitate getrennte Flüssigkeit mit Schwefelsäure neutralisirt, abermals filtrirt und endlich abgedampft und geglüht, wobei das Entweichen der freien Schwefelsäure durch aufgestreute kleine Quantitäten

kohlensauren Ammoniaks befördert wurde. Es wurden dadurch 41 Gr. schwefelsaures Natron erhalten.

5) Eine andere Auflösung von 100 Gr. der Salzmasse wurde, nach vorherigem Ansäuern mit Salpetersäure, mit einer schwefelsauren Silberoxydauflösung vermischt und dadurch 1 Gran Chlorsilber erhalten. Das darin befindliche Chlor beträgt 0,2467 Gr. Dieses Chlor war offenbar mit Magnium verbunden und adhärirte der Salzmasse von der überstehenden Lauge.

Wenn man nun das Chlor mit Magnium und die übrige Talkerde mit Schwefelsäure zu schwefelsaurer Bittererde berechnet, so bekömmt man folgende Salze:

a) 0,2467 Chlor + 0,088 Magnium geben 0,334 Chlormagnium.

b) Der Rest der Talkerde, 11,983 Gr. (denn 0,142 Gr. sind zur Chlormagniumbildung abgegangen von 12,125 Gr.) bildet mit 23,20 Schwefelsäure 35,18 schwefelsaure Talkerde.

Die chemische Zusammensetzung der Salzmasse in 100 Theilen ist demnach:

41,00 schwefelsaures Natron,
35,18 schwefelsaure Talkerde,
0,33 Chlormagnium,
1,75 mit Gyps gemengte Sandkörner,
21,56 Wasser.

99,82.

Reducirt man die gefundenen Quantitäten von schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Talkerde auf stöchiometrische Verhältnisse, so entsprechen dieselben ziemlich nahe gleichen Atomgewichten dieser Salze. Das Wasser, auf gleiche Weise berechnet, beträgt nur um ein Geringes mehr als 4 Atome, so dass man mit Recht wohl die in den erwähnten Seen sich ablagernde Salzmasse als ein Doppelsalz zu betrachten hat, bestehend aus:

1 Atom schwefelsaurem Natron,
1 „ schwefelsaurer Talkerde und
4 „ Krystallwasser.

Ich habe keine Zeit gehabt auf dem Wege des Experiments zu erforschen, auf welche Weise sich dieses Doppelsalz bildet. Link führt ein solches Doppelsalz an, ohne Angabe seines Krystallwassergehaltes. Berzelius beschreibt in seinem neuesten Lehrbuche der Chemie ebenfalls ein solches Doppelsalz, aus gleichen Atomen Bittersalz und Glaubersalz bestehend, aber 6 Atome Krystallwasser enthaltend. Nach Berzelius soll dieses Salz an der Luft nicht verwittern und beim Erhitzen knistern. Das oben von mir analysirte aber enthält nur 4 Atome Krystallwasser, verwittert an der Luft und knistert beim Erhitzen nicht, wie ich schon erwähnt habe. Noch muss ich anführen, dass sich aus einer in der Siedhitze bereiteten gesättigten Lösung meines Salzes nach 24-stündiger Ruhe, in einer Temperatur von 10° R., eine bedeutende Quantität Glaubersalz krystallisirt hatte, welches nur eine geringe Menge Bittersalz enthielt, während die darüberstehende Flüssigkeit fast alles Bittersalz mit wenigem Glaubersalz besass. Aus diesem Verhalten scheint sich zu ergeben, dass zwar ein Doppelsalz aus Bittersalz und Glaubersalz existirt, dass aber seine Bildung von gewissen Umständen abhängig ist. Vielleicht von der Temperatur, bei welcher es zur Festgestaltung gelangt, oder von dem Konzentrationszustande der Salzlösung, oder von den Nebenbestandtheilen der Salzlösung, aus welcher sich dasselbe abscheidet. Das Doppelsalz der Karduanschen Salzseen, das nur 4 Atome Krystallwasser enthält und im zerriebenen Zustande beim Uebergiessen mit Wasser zu einer festen durchsichtigen Salzmasse erhärtet, scheint offenbar darauf hinzudeuten, dass dabei ein wasserleeres, oder wenigstens nicht mit Wasser gesättigtes Salz sich befindet. Da nun das Glaubersalz die Eigenschaft hat, unter gewissen Umständen als wasserfreies Salz sich abzusondern, so erfolgt hier vielleicht etwas ähnliches. Jedenfalls verdient dieser Gegenstand eine besondere Untersuchung, um diese Paradoxien zu lösen. Das in den Karduanschen Seen vorkommende Salz verdient aber in technischer Beziehung gewiss der grössten Beachtung, insbesondere seines Glaubersalzgehaltes wegen, das wohl durch ein geeignetes Verfahren auf kohlensaures Natron verarbeitet werden könnte. Noch vor wenigen Jahren stellte die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften

zu St. Petersburg die Preisfrage: „ein auf Lokalverhältnisse gegründetes vortheilhaftes Verfahren zur Fabrikation des kohlensauren Natrons auszumitteln.“ Es ist bekannt, dass man in Frankreich zur Fabrikation des kohlensauren Natrons Seesalz durch Schwefelsäure in Glaubersalz verwandelt, da die Darstellung des kohlensauren Natrons aus Glaubersalz unter allen bekannten Methoden die wohlfeilste und zweckmässigste nach den bisherigen Erfahrungen ist. In der gedachten Salzmasse ist nun aber Glaubersalz schon vorhanden und es käme nur darauf an, eine Methode auszumitteln, durch welche dieses von dem Bittersalze leicht und wohlfeil zu trennen wäre, um es auf kohlensaures Natron zu verarbeiten. Die Lage der Seen ohnfern des schiffbaren Kigatsch, eines Armes der Achtuba, ist für den Transport auf der Wolga äusserst günstig. Es könnten als Feuermaterial die Steinkohlen von Bachmut in der Donischen Steppe mit geringem Kostenaufwande dahin, oder das Salz auf der Wolga nach Zaritzin transportirt werden, um daselbst dessen Bearbeitung vorzunehmen. Ausser der Benutzung des Glaubersalzes könnte das Salz auch auf Magnesia alba verarbeitet werden. Da dasselbe vollkommen frei von Kalksalzen ist, so würde man eine chemisch reine, weisse Magnesia daraus abscheiden können. Beide Fabrikationszweige, nemlich der des kohlensauren Natrons und der der weissen Magnesia, würden sich vortheilhaft mit einander vereinigen lassen, denn wenn eine bestimmte Gewichtsmenge von kohlensaurem Natron zur Fällung der Magnesia alba angewendet wird, so wird dafür eine entsprechende Quantität von Glaubersalz in der Flüssigkeit zurückbleiben, das nun wieder auf kohlensaures Natron benutzt wird u. s. w.

Nachstehende, wenn auch nur oberflächlich angestellte Berechnung mag darthun, welch' ein Schatz jetzt in den Karduanschen Salzseen unbenutzt liegt.

Es ist oben angeführt worden, dass sich in einem kleinen Bezirke am Kigatsch 17 Salzseen befinden, die sämmtlich in gleichem Verhältnisse diese Bitter-Glaubersalzmasse enthalten.

Nehmen wir nun an, 1) dass jeder dieser Seen im Durchschnitte

1800 Fuss lang und 600 Fuss breit ist (*); 2) dass die erwähnte Salzmasse nur einen Fuss mächtig darin lagert (**); 3) dass die Salzmasse aus 35,18 Gewichtstheilen Bittersalz und 41 Gewichtstheilen Glaubersalz (NB. beide Salze im wasserleren Zustande betrachtet) besteht, und dass 4) das ohngefähre spezifische Gewicht des Bittersalzes 1,66 und das des Glaubersalzes 2,24 beträgt, so lagern in den 17 Salzseen zusammen 2337,228000 Pfund à 12 Unzen, oder ohngefähr 66,777657 Pud, oder, um eine einfachere Zahl auszusprechen, 66 Millionen Pud. Von dem Bittersalze lagern 23 Millionen, von dem Glaubersalze aber 27 Millionen Pud (***).

Aus 27 Millionen Pud (wasserleerem) Glaubersalze würden aber 54 Millionen Pud krystallisirtes kohlensaures Natron bereitet — und aus 23 Millionen Pud Bittersalz könnten 17 Millionen Pud weisse Magnesia dargestellt werden.

Setzen wir nun fürs Pud Glaubersalz 3 Rubel, so beträgt der Werth des in den Seen am Kigatsch lagernden Glaubersalzes 183 Millionen Rubel; denn 27 Millionen Pud wasserleeres Glaubersalz entsprechen 61 Millionen Pud krystallisirten Glaubersalzes, so wie es im Handel erscheint.

Berechnen wir ein Pud Bittersalz nur mit 10 Rubel, so beträgt der Werth der 23 Millionen Pud Bittersalz, welche in den Seen am Kigatsch lagern und 49,9 Millionen Pud krystallisirten Bittersalzes entsprechen, 499 Millionen Rubel.

Der Preis fürs Pud käuflichen krystallisirten kohlensauren Natrons ist aber gegenwärtig 15 Rubel. 54 Millionen Pud aus den Seen des Kigatsch herzustellendes kohlensaures Natron würden demnach einen Werth von 810 Millionen Rubel haben.

(*) Da ich diese Seen nicht gemessen habe, so setze ich absichtlich dieses geringe Maass ihrer Grösse, um nicht zu viel zu sagen.

(**) Sie lagert mächtiger in dem von mir untersuchten See.

(***) Der scheinbare Widerspruch zwischen 23 + 27 = 50 und 66 Millionen, liegt darin, dass das obige spezifische Gewicht das der Krystallwasser enthaltenden Salze ist, wo also nach Abzug des Wassers, wie es die chemische Analyse des Salzes gab, nur 50 Millionen Salz fallen.

Das Pud Magnesia alba wird gegenwärtig mit 37 Rubel bezahlt, der Werth von 17 Millionen Pud, die aus dem Bittersalze der erwähnten Seen abgeschieden werden könnten, würde demnach 629 Millionen Rubel seyn.

Aus vorstehender Uebersicht ergiebt sich, dass gegenwärtig in den Karduanschen Salzseen ein Schatz an Bittersalz und Glaubersalz zum mindesten von 682 Millionen Rubel Werth unbenutzt lagert, welcher, in kohlensaures Natron und weisse Magnesia umgewandelt, zu einem Werthe von wenigstens 1439 Millionen Rubel anwachsen würde. Wenn nun auch von dieser Summe die Bearbeitungskosten abgerechnet werden müssen, so würde dennoch eine namhafte Millionenzahl Rubel der hohen Krone zufallen, wenn sie es sonst ihrem Interesse angemessen erachtete, ihr Augenmerk auf diesen hier angedeuteten Gegenstand zu richten.

XIII.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES SALZSEES AM ARSARGAR.

Im I. Bande der Reise, S. 191, habe ich dieses Salzsees Erwähnung gethan. Er ist nach dem Bogdo-See wohl der grösste und reinste der mir bekannten Salzseen in der Steppe zwischen dem Ural und der Wolga. Sein Salz ist von blendend weisser Farbe und sehr rein; die im See befindliche Salzlauge weicht nur wenig von einer Auflösung des Steinsalzes ab, so dass mit Grund anzunehmen ist, dass dieser See sein Salz den in den nahe gelegenen Gypsbergen befindlichen Steinsalzlagern verdankt. Meine Zeit vergönnte mir nicht, den Umfang des Sees näher zu bestimmen, der, nach Aussage der mich begleitenden Tataren, gegen 8 Werst betragen soll. Er war mit einer weissen Decke von abgelagertem Kochsalze versehen, über welcher eine 8 Zoll hohe Salzlösung stand, von der für die nachstehende Untersuchung geschöpft wurde.

Der Grund des Sees bestand, so weit ich mit meinem Erdbohrer reichen konnte (21 Fuss tief), aus Sand. Vom Ufer abwärts im See hinein lag blos eine dünne Kochsalzdecke, die leicht mit dem Bohrer durchbrochen werden konnte, weiter in den See hinein war die Salzdecke fester, wie am Bogdo-See; die Kirgisen sollen sich daraus ihren Salzbedarf holen.

Das vollkommen farblose, klare Wasser dieses Salzsees besass einen rein-salzigen Geschmack und ein spezifisches Gewicht von 1,15176 bei 14° R.

1) 25 Gr. des Wassers gaben 11,062 Gr. Chlorsilber, welches 2,72899 Chlor enthält, so dass auf 100 Gr. Wasser 10,9159 Gr. kommen.

2) 200 Gran lieferten 0,437 Gr. geglühten schwefelsauren Baryt. Dieser enthält 0,1502 Gr. Schwefelsäure; das Wasser mithin 0,0751 Prozent.

3) 200 Gr. Wasser gaben beim Vermischen mit oxalsaurem Ammoniak, Sammeln und Glühen des Präcipitats 0,0625 Gr. geglühten kohlensauren Kalk. Darin sind 0,0351 Kalk, also 0,0175 Prozent enthalten.

Aus der vom oxalsauren Kalke abfiltrirten Flüssigkeit wurde durch phosphorsaures Natron-Ammoniak noch 0,5 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde gewonnen, welche 0,20 Talkerde mithin 0,10 Prozent entspricht.

Auf Kali, Brom, Jod u. s. w. habe ich keine besondern Versuche angestellt.

In 100 Gewichtstheilen des Wassers waren demnach gefunden worden:

10,9159 Chlor,
0,0751 Schwefelsäure,
0,0175 Kalk,
0,1000 Talkerde.

Nimmt man als Bestandtheile des Wassers schwefelsauren Kalk, schwefelsaure Talkerde, Chlormagnium und Chlornatrium an, so ergeben sich folgende Berechnungen:

1) 0,0175 Kalk giebt mit 0,0246 Schwefelsäure 0,0421 schwefelsauren Kalk.

2) Der Rest der Schwefelsäure (= 0,0505) bildet mit 0,0260 Talkerde 0,765 schwefelsaure Talkerde.

3) 0,074 Gr. als Rest der Talkerde geben mit 0,1266 Chlor 0,1719 Gr. Chlormagnium.

4) Nach Subtraction des verbrauchten Chlors bildet der Rest = 10,7440 mit 7,0599 Natrium 17,8039 Chlornatrium.

Das Wasser des untersuchten Salzsees enthält demnach in 100 Theilen:

0,0421	schwefelsauren Kalk,
0,0765	schwefelsaure Talkerde,
0,1719	Chlormagnium,
17,8039	Chlornatrium,
81,9056	Wasser.
100,000.	

Das Wasser enthält hiernach 18,0944 feuerfeste Bestandtheile; durchs Abdampfen über der Weingeistlampe wurden 18,25 Gr. gewonnen.

XIV.

UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM BOGDO-SEE.

Im ersten Theile der Reise habe ich diesen reichen Salzsee und seine Umgebung S. 214 bereits beschrieben, so dass mir hier nur noch die chemische Analyse seines Wassers übrig ist. Erdmann (*) hat zuerst eine recht gute Analyse des Wassers vom Bogdo-See bekannt gemacht, die von der meinigen vorzugsweise darin abweicht, dass ich im Bogdo-See Kali und Brom fand; die äussern Verhältnisse des Sees und des dabei befindlichen Berges hat auch Pallas schon sehr gut beschrieben. (**)

(*) Beiträge zur Kenntniss des Innern von Russland.
(**) Pallas Reisen im Jahre 1773. III. Thl. S. 666 etc.

Das Wasser zur chemischen Analyse hatte ich ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Werst vom Ufer entfernt im See geschöpft, wohin ich auf einer Telege gefahren war, denn der mit Salz, gleich einer Eisfläche, belegte Seegrund war so fest und glatt, dass Pferde und Wagen beständig darauf, wie auf glattem Eise, rutschten. Nur mit Mühe konnte durch eiserne Brechstangen das fest gelagerte Salz ausgebrochen werden. Bis zu einer Tiefe von $1\frac{1}{2}$ Fuss war es von volkommen gleicher Beschaffenheit; auch fanden sich, wie am Elton-See, dieselben von feinen Schlammstreifen unterbrochenen Salzlagen. Die Salzlagen waren hier jedoch kaum 1 bis 2 Linien dick und durch schmale, kaum wahrnehmbare graue Striche (Schlammlagen) von einander abgesondert. Die Schlammlagen waren überhaupt weit weniger stark vorhanden als im Elton-See, was wohl davon herrührt, dass der Bogdo-See nur von einem einzigen aus einer Schlucht des Bogdoberges kommenden Salzbache gespeisst wird, während dem Elton-See die grosse Charysacha und im Frühjahre noch andere Flüsse und Bäche zuströmen. Die Salzlagen waren im Bogdo-See auch viel dünner als im Elton-See, da ihm weniger Salz zugeführt wird, als dem Elton. Unter der 5ten Salzlage am Bogdo-See befand sich eine $\frac{1}{8}$ Linie dicke Lage von Sand, welche der Wind aus der Steppe im Frühjahre oder Herbste hineingeweht haben mag, über welcher sich später die neue Salzkruste abgesetzt hatte.

Die Tiefe der Salzlauge betrug bei meiner Anwesenheit (am 14. Juni) kaum 6 Zoll, und im Spätsommer soll der See, nach Versicherung des dortigen Aufsehers, des Majors Botschkaroff, gänzlich austrocknen, so dass man von einem Ende zum andern, wie über eine Eisdecke, reitet und fährt. Dies Verhalten bestätigt meine beim Elton-See gemachte Behauptung, dass dieser nur deshalb nicht auch völlig austrocknet, weil ihn die Charysacha fortwährend mit Wasser nährt. Das Salz des Bogdo-Sees ist viel reiner, als das vom Elton und enthält namentlich weit weniger von den Schlammlagen und weniger Gyps.

Das Wasser des Bogdo-Sees war vollkommen klar und farblos, reagirte weder auf Lakmus noch Kurkumapapier, besass einen starksalzigen, hinterher bitterlichen Geschmack. Es war bei einer Temperatur von 15,25° R. geschöpft worden und nach dem Transport und dem Auf-

bewahren bis zur chemischen Untersuchung in Dorpat auch vollkommen klar und ohne den mindesten Bodensatz geblieben.

Sein spezifisches Gewicht betrug bei 14° R. 1,23650.

1) 100 Gr. des Wassers lieferten 65,625 Gr. Chlorsilber, welche 16,1885 Chlor enthalten.

2) 400 Gr. des Wassers gaben durch oxalsaures Ammoniak u. s. w. 4,375 Gr. geglühten kohlensauren Kalk, worin 2,4627 Kalk liegen, so dass also im Wasser 0,6156 Prozent vorkommen.

Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurden durch kohlensaures Kali u. s. w. 9,062 geglühte Talkerde erhalten, und phosphorsaures Natron-Ammoniak lieferte noch einen Niederschlag, der nach dem Glühen 0,75 Gr. wog und 0,30 Talkerde entspricht, so dass also davon in Summa 9,362 Gr. erhalten wurden, was für 100 Gr. des Wassers 2,34 Gr. giebt.

3) 400 Gr. Wasser bildeten auf Zusatz von Chlorbariumlösung 0,192 Gr. schwefelsauren Baryt. Diese entsprechen 0,0659 Schwefelsäure, so dass das Wasser also davon 0,0164 Prozent enthält.

4) Zur Bestimmung des Kalis wurde auf bekannte Weise durch oxalsaures Ammoniak der Kalk geschieden, die Flüssigkeit zur Trockne verdampft, der Rückstand durch Schwefelsäure zersetzt und geglüht. Die wiederaufgelöste schwefelsaure Masse wurde jetzt durch essigsauren Baryt zersetzt und abermals abgedampft und geglüht. Nach Absonderung der kohlensauren Talk- und Baryterde durchs Behandeln mit Wasser, lieferte die abgedampfte Flüssigkeit nach dem Glühen einen Rückstand von 72,65 Gr., welcher aus kohlensaurem Natron und Kali bestand. Nachdem derselbe durch Salzsäure zersetzt und mit Platinchloridlösung bis nahe zur Trockne verdampft worden war, blieben beim Auswaschen mit 61 Prozent-haltigem Weingeist 3,375 Gr. Chlorplatinkalium zurück, welche 0,6525 Gr. Kali entsprechen, so dass auf 100 Theile des Wassers 0,1262 Gr. kommen.

Verwandelt man das gefundene Kali in kohlensaures und subtrahirt es von den oben erhaltenen 72,65 Gr. des kohlensauren Alkaligemengs, so hinterbleiben 71,565 Gr. kohlensaures Natron, in welchen 31,3346 Natrium liegen, so dass also auf 100 Gr. Wasser davon 6,2669 Gr. kommen.

5) Zur Bestimmung des Broms wurden 36 Unzen Wasser auf schon früher beim Eltonwasser angeführte Art mit Chlorgas u. s. w. behandelt und endlich 2,312 Gr. Bromsilber erhalten. Diese enthalten 0,97076 Gr. Brom, was für 100 Gr. Wasser 0,0056 Gr. beträgt.

6) Von Jod konnte auch im Wasser des Bogdo-Sees keine Spur nachgewiesen werden.

Die Resultate der Untersuchung von 100 Gr. Wasser waren:

Nach 1) 16,1885 Chlor,
„ 2) 0,6156 Kalk,
„ 2) 2,3400 Talkerde.
„ 3) 0,0164 Schwefelsäure,
„ 4) 0,1262 Kali.
„ 4) 6,2669 Natrium,
„ 5) 0,0056 Brom.

Diese Körper zu binären Verbindungen berechnet müssen in dem Wasser des Bogdo-Sees vorkommen als: schwefelsaurer Kalk, Chlorcalcium, Chlorkalium, Chlormagnium, Chlornatrium und Brommagnium.

1) 0,0164 Schwefelsäure + 0,0116 Kalk = 0,0280 schwefelsaurer Kalk.

2) 0,5040 Kalk enthalten 0,3624 Calcium und geben mit 0,6265 Chlor 0,9889 Chlorcalcium.

3) 0,1262 Kali enthalten 0,1047 Kalium und bilden mit 0,0945 Chlor 0,1992 Chlorkalium.

4) 2,340 Talkerde enthalten 1,4318 Magnium und liefern mit 4,0031 Chlor 5,4349 Chlormagnium.

5) Der Rest des Chlors = 11,4644 erfordert 7,5333 Natrium zur Sättigung und giebt damit 18,9997 Chlornatrium. Im Versuche 4) wurden zwar nur 6,2669 Natrium erhalten, so dass die Quantität des Chlornatriums hiernach geringer ausfallen müsste, allein ich halte das Resultat für richtiger, wenn man auf den Rest des Chlors die Menge des Natriums durch Rechnung bestimmt, weil durch die vielen Operationen in Versuch

4) leicht die Menge des erzielten kohlensauren Natrons etwas geringer ausfallen kann.

6) 0,0056 Brom + 0,0009 Magnium = 0,0065 Brommagnium.

Nach dieser Untersuchung enthält das Wasser des Bogdo-Sees in 100 Theilen:

Nach	1)	0,0280	schwefelsauren Kalk,
„	2)	0,9889	Chlorcalcium,
„	3)	0,1992	Chlorkalium,
„	4)	5,4349	Chlormagnium,
„	5)	18,9997	Chlornatrium,
„	6)	0,0065	Brommagnium,
		74,3428	Wasser.
		100,0000.	

Die Quantität der feuerfesteu Bestandtheile beträgt hiernach 25,657 Prozent. Durchs Abdampfen über der einfachen Weingeistlampe wurden 26,125 Gr. erhalten.

Erdmann (*), welcher das Wasser des Bogdo-Sees am 22. August 1815 geschöpft und untersucht hatte, fand die Wärme desselben 20° R. bei 21° R. Lufttemperatur. Das spezifische Gewicht fand er wie das des Eltonwassers, nemlich 1,208. Es enthielt nach seiner Analyse in 100 Theilen:

0,074	schwefelsauren Kalk,
1,030	schwefelsaure Talkerde,
21,576	salzsaures Natron,
0,885	salzsaure Kalkerde,
4,863	salzsaure Talkerde.
71,572	Wasser.
100,000.	

(*) Erdmanns Beiträge zur Kenntniss des Innern von Russland, 1825. I. Bd. S. 110 und 118.

XV.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM SALZSEE TUSLY BEI SAK IN DER KRYM.

Dieser See ist schon seit Jahren durch seine wirksamen Schlammbäder berühmt. Er liegt ohnfern der grossen Strasse, welche von Sympheropol, der Hauptstadt der Krym, nach Eupatoria, dem ehemaligen Kosloff, führt und ist von ersterer Stadt 44, von letzterer 19 Werst entfernt. Er hat einen Umfang von 12 bis 15 Werst, eine irreguläre Gestalt, mit vielen Busen und ist vom schwarzen Meere durch einen nicht sehr breiten, flachen Landstrich geschieden. Während des Sommers verdunstet ein grosser Theil des Wassers, das ihm im Herbste und Frühjahre durch Regen und Schnee zugeführt wird, er setzt dabei eine bedeutende Menge Kochsalz ab, das man daraus gewinnt, und sein Grund wird vom Ufer ab in den See hinein, gegen eine halbe Werst weit, völlig vom Wasser entblösst. Dieser Theil wird wegen seiner salzig-schlammigen Beschaffenheit zu den heilsamen Schlammbädern benutzt (*). Ein grosses, steinernes, im Orientalischen Geschmack mit einigen kleinen Thürmen verziertes Gebäude, welches die hohe Krone am See vor einigen Jahren hat errichten lassen, bietet denen, welche die Schlammbäder benutzen wollen, bei freiem Logis die erforderlichen Bequemlichkeiten dar. Früher wohnten, wie auch jetzt noch, viele Kranke in dem ohnfern des nordöstlichen Ufers dieses Sees gelegenen grossen Tatarendorfe Sak. Eine Menge Kranke aus der Krym und den angrenzenden Provinzen kommen in den Monaten Juni, Juli und August dahin, suchen und finden in den kräftigen Schlammbädern Heilung von Lähmungen, chronischen Rheumatismen, chronischen Gichtbeschwerden und andern Krankheiten, wenn sie den Charakter der Schwäche haben. Viele wurden geheilt, bei

(*) Rathke über die Schlammbäder in der Krym. Dorpater Jahrbücher 1833. I. B. III. H. S. 251. Pallas Reisen 1801. II. B. S. 479. Scherer über die Heilquellen des Russischen Reichs 1820. S. 184.

welchen andere Mittel fruchtlos blieben, manche mussten jedoch auch die Bäder aufgeben, weil sie für ihre Leiden nicht geeignet waren, weil sie ihre Haut zu sehr reizten, das Nervensystem aufregten und das Blut in heftige Wallung versetzten.

Die Anwendung dieser Schlammbäder geschieht dergestalt, dass man Morgens eine 2 bis 3 Fuss tiefe, 3 Arschin lange und $1\frac{1}{2}$ Arschin breite Grube gräbt und diese, so wie den ausgeworfenen Schlamm, hierauf von der Sonne mehrere Stunden lang durchwärmen lässt. Der Kranke legt sich nun nackt der Länge nach auf den Rücken hinein, lässt sich mit Schlamm bedecken, mit Ausnahme des Kopfes, der mit einem Tuche umwunden etwas erhöht gelegt wird, und verweilt nun so lange darin, als er es auszuhalten vermag. Er wird endlich mit dem frischen Wasser des Sees abgewaschen und zuletzt mit reinem Wasser vollends gereinigt, da das konzentrirte Seewasser alle Poren des Körpers mit feinen Salzkrystallen beim Trockenwerden anfüllen würde. Nach angelegter frischer Wäsche pflegt man sich noch eine Zeit lang ins Bett zu begeben, um den ausbrechenden Schweiss zu begünstigen.

Um die Badenden gegen die glühenden Strahlen der südlichen Sonne zu schützen, ist an der Badestelle ein grosses Zelt aufgespannt, so eingerichtet, dass eine Menge im Innern durch mit Leinwand überzogene Rahmen bewirkte Abtheilungen vorhanden sind. In diesen Abtheilungen, deren Thüren nach Süden gerichtet sind, werden die Gruben gegraben, von den auffallenden Sonnenstrahlen erhitzt und wie erwähnt benutzt. Nicht selten wird auch der Schlamm dieses Sees bei ungünstiger Jahreszeit, oder bei übler Witterung verfahren und zu Hausbädern benutzt. Ich sahe ihn anwenden in Eupatoria in einem daselbst befindlichen schönen Türkischen Bade. Aus Vorstehendem ergiebt sich, welchen Werth dieser See nicht blos für die hohe Krone wegen seiner Ausbeute an Kochsalz, sondern auch für die leidende Menschheit hat. Schon im Jahre 1833 brachte mir mein damaliger Kollege, Professor Rathke, ein Fläschchen Wasser von diesem See mit, das ich analysirte und die Resultate der Untersuchung in den Dorpater Jahrbüchern, I. B. 3. H. S. 257, bekannt machte. Ich habe jetzt die chemische Analyse des Wassers nicht wie-

derholt, indem ich damals dieselbe mit Genauigkeit ausgeführt hatte. Dessen ohnerachtet erlaube ich mir hier die chemische Konstitution des Wassers anders anzugeben, da ich damals bei der Berechnung der gefundenen Bestandtheile von andern Prinzipien ausgegangen war und namentlich die Murraysche Methode befolgt hatte. Ich hatte das Kali mit Schwefelsäure und den Rest der Schwefelsäure mit Natron, so wie den Kalk mit Chlor vereinigt angenommen, während es gewiss aus den schon früher angeführten Gründen, und wie ich es auch bei allen in diesem Werke angeführten Salzseen gethan habe, naturgemässer ist, das Kali mit Chlor und die Schwefelsäure mit Kalk und Talkerde zu berechnen.

Die Analyse hatte in 300 Gr. des Wassers, welches Ende Juni geschöpft worden war, ergeben:

a) 15 Gr. schwefelsauren Baryt (5,15 Schwefelsäure enthaltend).

b) 188 Gr. Chlorsilber (46,37 Chlor enthaltend).

c) 6,25 Gr. Kaliumplatinchlorid (1,20 Kali entsprechend).

d) 0,75 Gr. kohlensauren Kalk (0,42 Kalk enthaltend).

e) 9,75 Gr. Talkerde.

Vereinigt man nun die gefundenen Basen und Säuren mit einander nach den Gesetzen der Affinität und der Erfahrung, so ergeben sich daraus folgende Verbindungen:

1) 0,42 Kalk bilden mit 0,59 Schwefelsäure 1,01 schwefelsauren Kalk.

2) Der Rest der Schwefelsäure, 4,56, giebt mit 2,35 Talkerde 6,91 schwefelsaure Talkerde.

3) Der Rest der Talkerde, 7,40, enthält 4,53 Magnium und liefert mit 12,66 Chlor 17,19 Chlormagnium.

4) 1,20 Gr. Kali enthalten 0,996 Kalium und geben mit 0,89 Chlor 1,88 Chlorkalium.

5) Der Rest des Chlors = 32,82 Gr. bringt endlich mit 21,56 Natrium 54,38 Gr. Chlornatrium hervor.

Berechnet man diese Resultate für 100 Theile des untersuchten Wassers, so enthält dasselbe:

0,33	schwefelsauren Kalk,
2,30	schwefelsaure Talkerde,
5,73	Chlormagnium,
0,62	Chlorkalium,
18,12	Chlornatrium,
72,90	Wasser.
100,00.	

Das spezifische Gewicht des Wassers bei 14° R. ist = 1,26413. Es enthält 27,10 feste Bestandtheile. Durchs Austrocknen über der einfachen Weingeistlampe hinterblieben 26,75 feste Salzmasse.

Auf Brom habe ich nicht untersucht, doch unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass es hier, wie in allen Salzseen vorkommt, so wie ich dasselbe in dem Elton-, in dem Bogdo- und in dem Indersk'schen Salzsee nachgewiesen habe.

Jedenfalls verändert sich die chemische Zusammensetzung des Wassers in den heisseren Monaten durch Verdunstung dergestalt, dass das Wasser nicht nur konzentrirter wird, sondern dass durch sich abscheidendes Kochsalz die Quantität des vorhandenen Chlormagniums bedeutend zu der des noch nicht präzipitirten Kochsalzes zunimmt.

XVI.

CHEMISCHE ZERLEGUNG DES BADESCHLAMMS AUS DEM SALZSEE TUSLY BEI SAK IN DER KRYM.

Es ist bereits im vorhergehenden Abschnitte der heilsamen Wirkung der Schlammbäder von Sak gedacht worden und hier wäre es ja ganz der Ordnung gemäss, eine genaue Analyse des wirksamen Badeschlamms folgen zu lassen. Allein bei einer so zusammengesetzten und in fortwährender Veränderung begriffenen Masse, wie es der Schlamm ist,

gehört eine genaue quantitative Analyse nicht nur in das Bereich der unerfüllbaren Wünsche, sondern sie würde auch nicht mehr nützen, als eine eingeschränktere, ohngefähre Bestimmung der Bestandtheile, wie ich sie hier nachfolgen lasse.

Obgleich neben andern Körpern dieselben Elemente sich in dem Schlamme wieder finden müssen, welche ich in dem Wasser des Sees nachgewiesen habe, so kommen sie dennoch hier theilweis in andern Verbindungen vor, indem durchs Verdunsten und den durch Temperaturwechsel bewirkten Zersetzungsprozess, unter Mitwirkung verwesender Pflanzenstoffe, andere Verbindungen entstehen müssen, als ursprünglich im Wasser aufgelöst waren. Namentlich ist dies mit den schwefelsauren Salzen der Fall, wo insbesondere ein Theil des schwefelsauren Kalks durch die im Schlamme verwesenden Salicornien sich in Schwefelcalcium verwandelt, welches aber auch wieder durch sich erzeugende Kohlensäure zersetzt und in kohlensauren Kalk übergeführt wird. Schwefelhydrogen-, Phosphorhydrogen- und Kohlenhydrogenverbindungen sind es auch gewöhnlich, woraus die unangenehmen Ausdünstungen solcher Schlammmassen zu bestehen pflegen.

Ich hatte wegen der schwarzbraunen Farbe des Schlammes auf die Gegenwart von Humussäure gerechnet, fand mich aber in meinen Erwartungen getäuscht; doch nicht so hinsichtlich der Quellsäuren.

Der Schlamm besass eine braunschwarze Farbe, den eigenthümlichen Sumpfgeruch, begleitet von dem des Schwefelhydrogens, und eine salbenartige Konsistenz.

Durchs Trocknen an der Luft bekam er eine graue Farbe; beim Erhitzen bis zum Glühen stiess er einen Geruch nach verbranntem Torf aus, auch entwickelte sich schweflige Säure.

Wurde das Glühen in einer Retorte ausgeführt, so sammelte sich in der Vorlage ein Destillat, welches kohlensaures Ammoniak und Schwefelammonium enthielt.

I.

a) 100 Gr. Schlamm von der Beschaffenheit, wie er zu den Schlamm-

bädern benutzt wird, verloren beim Austrocknen im Wurzerschen Wasserbade 28 Gr. an Wasser und Gasarten.

b) Beim Rothglühen im bedeckten Platintiegel verloren 100 Gr. des im Wasserbade ausgetrockneten Schlammes 17,8 Gr., und beim nachher noch fortgesetzten Erhitzen unter dem Zutritte der Luft abermals 0,9 Gr.

Hiernach könnte man annehmen, dass die entwichenen 17,8 Gr. aus Wasser, Schwefel, Kohlensäure, Schwefelhydrogen, Quellsäuren, Ammoniaksalzen und überhaupt aus durchs Feuer zerstöhrbaren und flüchtigen Substanzen bestanden hätten. Die 0,9 Gr. könnten als eingeäscherte Kohle betrachtet werden und es würde die Quantität der im Schlamme befindlichen organischen Substanzen gegen 3,75 Gr. betragen, wenn man annimmt, dass dieselben im Durchschnitte 20 Prozent Kohle geben.

Berechnet man die erhaltenen Resultate auf 100 Gewichtstheile des frischen Schlammes, so würden darin vorkommen:

28,00 Wasser und Gasarten,
10,76 Beim Ausschlusse der Luft durchs Feuer zerstörbare und flüchtige Substanzen,
2,70 Organische Stoffe,
58,54 feuerfeste Bestandtheile.

100,00.

II.

Beim Erhitzen des Schlammes mit Wasser in einer mit einer Vorlage versehenen Retorte blähte sich derselbe stark auf, entwickelte viel Kohlensäure- und Schwefelwasserstoffgas, so dass das Destillat Bleisolution schwärzte und Kalkwasser fällte. Auf dem Destillate setzte sich ein weisses Häutchen ab, welches auf einem Filter gesammelt und verbrannt den Geruch des brennenden Schwefels ausstiess und aus zersetztem Schwefelhydrogen abgeschiedener Schwefel war.

Lakmuspapier wurde von dem Destillate vorübergehend geröthet, auch besass dasselbe einen entfernten Geruch nach Petroleum, obgleich keine Oeltröpfchen wahrgenommen werden konnten.

Das Erhitzen musste lange fortgesetzt werden, bevor die Entbindung

der Gasarten nachliess, und als dies der Fall war, erfolgte ein neues starkes Aufbrausen beim Hinzufügen von Salzsäure. Dieses Verhalten giebt den Beweis für die Gegenwart von freiem Schwefelhydrogen und freier Kohlensäure, so wie für die Anwesenheit von kohlensauren Salzen und Schwefelsalzen (schwefelwasserstoffigem Schwefelcalcium?)

III.

200 Gr. des Schlamms erlitten beim Uebergiessen mit Salzsäure in einem tarirten Glase einen Gewichtsverlust von 5,50 Gr., also 2,75 Prozent, der in Kohlensäure und Schwefelhydrogen bestand. Der Schlamm hatte seine schwarze Farbe dadurch verloren, war grau geworden, so wie es beim Austrocknen der Fall war.

Die weingelbe, salzsaure Lösung wurde in zwei Hälften getheilt. Die eine Hälfte mit Aetzammoniakflüssigkeit versetzt, gab einen Niederschlag, der nach dem Kochen mit Kalilösung 1,5 Gr. Eisenoxyd hinterliess, und aus der Kalilösung fällte, nach der Neutralisation mit Salzsäure, Ammoniakflüssigkeit eine Spur von Tonerde.

Durch oxalsaures Ammoniak wurden aus der vom ersten Niederschlage abfiltrirten Flüssigkeit 8,5 Gr. geglühter kohlensaurer Kalk erhalten, und durch phosphorsaures Natron 0,25 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde.

Die andere Hälfte der Flüssigkeit mit Chlorbariumlösung versetzt, lieferte 15,25 Gr. schwefelsauren Baryt.

Nachdem nun durch vorsichtiges Hinzufügen von Schwefelsäure der Baryt aus der Flüssigkeit gesondert worden war, wurden Thonerde und Eisenoxyd durch Ammoniak gefällt, der Kalk durch oxalsaures Ammoniak geschieden, die Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, zur Trockne abgedampft und der Salmiak durchs Glühen entfernt. Beim Wiederauflösen und Behandeln mit Platinchlorid hinterblieben 1,125 Gr. Chlorplatinkalium.

Das in Weingeist gelöste Kochsalz wurde, nach dem Verdampfen des Weingeistes und Glühen des Rückstandes, Absonderung des Platins und abermaliges Trockenbringen, 5,5 Gran schwer gefunden.

100 Gr. des mit Salzsäure behandelten Schlammes hatten also gegeben:

2,75 Gr. Kohlensäure- und Schwefelhydrogengas,
1,25 „ Eisenoxyd mit einer Spur von Thonerde,
4,78 „ Kalk (in 8,5 Gr. kohlensaurem Kalke enthalten),
0,10 „ Talkerde (in 0,25 Gr. phosphorsaurer Talkerde),
5,24 „ Schwefelsäure (in 15,25 Gr. schwefelsaurem Baryt),
0,28 „ Kali (in 1,125 Gr. Kaliumplatinchlorid).

Die erwähnten Gasarten waren theils frei im Schlamme enthalten, theils aber waren sie aus dem kohlensauren Kalke und dem Schwefelcalcium durch die Salzsäure entwickelt worden. Um ihr quantitatives Verhältniss näher zu bestimmen, wurden 100 Gr. Schlamm durch gewässerte Schwefelsäure zersetzt und die entweichenden Gasarten in einer graduirten Röhre über Quecksilber aufgefangen. Nach Korrektion des Thermometers, Barometers und der Tension der Dämpfe, betrug ihr Volumen bei 10° R. und 336‴ B. H. 5,26 Rheinl. D. D. Kubikzoll.

Eine saure essigsaure Bleisolution absorbirte 0,64 Schwefelhydrogen; Kali absorbirte hierauf noch 3,46 K. Z. Kohlensäure, der Rest war atmosphärische Luft, die aus dem Entbindungsgefässe mit übergeführt worden war.

Reduziren wir die erhaltenen Gasarten auf Gewichtstheile, so bekommen wir für Schwefelhydrogen 0,272 Gr. und für Kohlensäure 1,87 Gr. Beide mit Kalk verbunden im Schlamme angenommen, geben 3,37 kohlensauren Kalk und 0,57 Schwefelcalcium. Das durch Rechnung gefundene Gewicht des Kohlensäure- und Schwefelhydrogen-Volums beträgt zusammen 2,14 Gr., während der Schlamm im ersten Versuche beim Uebergiessen mit Salzsäure 2,75 Gr. verloren hatte. Dieser Ueberschuss von 0,61 Gr. rührt in jenem Versuche wohl zum Theil von mit entwichenem Wasser her, zum Theil mag aber auch ein Theil der mechanisch im Schlamme enthaltenen Gasarten beim Einbringen in das engmündige Entbindungsgefäss, im zweiten Versuche, entwichen seyn.

Subtrahiren wir die Gewichtsmenge des Kalks im kohlensauren Kalke nebst dem Calcium im Schwefelcalcium, mit Hinzufügung der erforder-

lichen Quantität Oxygen, von der oben gefundenen Menge Kalk: so bleiben davon 1,54 Gr. übrig, welche wohl am richtigsten, mit der zur Neutralisation nothwendigen Quantität Schwefelsäure verbunden, als Gyps angenommen werden, der sich mit aufgelöst hatte und 3,70 Gr. beträgt. Das Kali war wohl an Schwefelsäure gebunden und eben so die Talkerde; der Rest der Schwefelsäure muss mit Natron vereinigt als Glaubersalz angenommen werden.

Ist dies der Fall, so erhalten wir 0,25 Gr. schwefelsaures Kali, 0,29 schwefelsaure Talkerde und 4,13 Gr. schwefelsaures Natron, dessen Natrium mit Chlor verbunden in der oben erhaltenen Kochsalzmenge enthalten ist und 3,37 Gr. beträgt, so dass also als Kochsalz in dem Schlamme nur 5,5 Gr. vorkommen.

Es waren demnach durch Salzsäure aus 100 Gr. Schlamm extrahirt worden:

5,50 Chlornatrium,
3,70 schwefelsaurer Kalk,
0,25 schwefelsaures Kali,
0,29 schwefelsaure Talkerde,
4,13 schwefelsaures Natron,
1,25 Eisenoxyd mit Spuren von Thonerde,
3,37 kohlensaurer Kalk,
0,57 Schwefelcalcium,
? Freies Schwefelhydrogen und freie Kohlensäure.

19,06.

IV.

Um zu erforschen, ob nicht phosphorsaure Salze in dem Schlamme enthalten seyen, wurden 100 Gr. desselben mit Salpetersäure erhitzt, die Lösung mit Ammoniakflüssigkeit vermischt und der erhaltene Niederschlag sodann mit etwas Kalilösung zur Trockne abgedampft. Durch Wasser wurden die unlöslichen Erden von der Kalilösung gesondert, letztere mit Salzsäure neutralisirt und hierauf eine Chlorbariumlösung hinzugefügt, wodurch ein weisser Niederschlag erhalten wurde, der sich

nach Absonderung der Flüssigkeit vollkommen in Salzsäure löste und durch Ammoniak wieder abgeschieden werden konnte, also reiner phosphorsaurer Baryt war. Sein Gewicht betrug 0,187 Gr. Da nun die Phosphorsäure im Schlamme wohl an Kalk gebunden anzunehmen ist, so sind für 0,187 Gr. phosphorsauren Baryt 0,0639 Gr. phosphorsaurer Kalk zu setzen. Der phosphorsaure Kalk wird dem Schlamme höchst wahrscheinlich durch verwesende Salicornien und andere Halophyten zugeführt.

V.

Um die in Wasser löslichen Salze des Schlammes genauer zu bestimmen, als es bereits im Vers. III. geschehen war, wurden 200 Gr. Schlamm mit Wasser ausgekocht und das Filtrat in zwei gleiche Gewichtstheile A. und B. getheilt.

A.

1) Durchs Abdampfen der Flüssigkeit wurden 4,125 Gr. schwefelsaurer Kalk abgesondert.

2) Schwefelsaurer Baryt bewirkte in der vom Gyps befreiten Lösung ein Präcipitat von 7,125 schwefelsaurem Baryt, welcher 2,448 Schwefelsäure enthält.

3) Salpetersaures Silber gab 23,87 Chlorsilber, 5,029 Chlor entsprechend.

B.

a) Ammoniak bewirkte keinen Niederschlag.

b) Oxalsaures Ammoniak lieferte 3 Gr. kohlensauren Kalk, 1,68 Kalk enthaltend.

c) Durch kohlensaures Kali wurden 0,375 Gr. geglühte Talkerde erhalten.

Da nun in A. 1) durchs Abdampfen Gyps erhalten worden war, so muss der Kalk mit Schwefelsäure verbunden hier angenommen werden, und

eben so wohl auch die Talkerde. Der Rest der Schwefelsäure ist mit Natron zu berechnen und eben so das Chlor. Da sich im Vers. III. auch Kali gefunden hatte, hier aber nicht wieder darauf untersucht wurde, weil ich es für minder wichtig hielt, so müsste eigentlich auch dafür eine kleine Menge Schwefelsäure in Rechnung genommen werden.

Aus der Analyse würde sich nun folgern lassen, dass folgende Hauptverbindungen durchs Behandeln des Schlammes mit Wasser ausgezogen worden seyen:

1) 4,04 Gr. schwefelsaurer Kalk, was nahe mit der im Vers. A. 1) gefundenen Menge übereinstimmt.

2) 1,09 schwefelsaure Talkerde.

3) Nach Subtraction der zur Sättigung der Talkerde verbrauchten Schwefelsäure hinterbleiben von der in A. 2) gefundenen Quantität 1,722, welche mit Natron 3,31 schwefelsaures Natron bilden.

4) Das Chlor mit Natrium vereinigt, giebt 8,31 Chlornatrium.

Setzen wir nun zur Vergleichung die durchs Auskochen des Schlammes mit Wasser gefundenen Salze neben die, welche bei der Behandlung desselben mit Salzsäure mit ausgezogen wurden, als:

Vers. III.	*Vers. V.*	
3,70	4,04	schwefelsaurer Kalk,
0,29	1,09	schwefelsaure Talkerde,
4,13	3,31	schwefelsaures Natron,
5,50	8,31	Chlornatrium,

so zeigen sich einige Differenzen. Es kann jedoch nicht auffallen, dass bei einer so veränderlichen und aus einem Aggregate so verschiedenartiger Körper bestehenden Masse, wie der Schlamm ist, an einzelnen Stellen einige Gyps-, Kochsalz- oder Glaubersalzkrystalle mehr, an andern weniger sich abgesetzt haben, oder von den Wellen des Sees hingespühlt worden sind, so dass eine jede Untersuchung hier in quantitativer Hinsicht verschieden ausfallen wird. Es ist ja aber auch hinreichend im Allgemeinen zu wissen, was er enthält, und die Untersuchung gewinnt schon bedeutend an Werth, wenn sie das quantitative Mischungsverhältniss nicht ganz unberücksichtigt lässt. Bei der spätern Zusammenstellung der

sämmtlichen Resultate werde ich darum aus den Versuchen III. und V. das mittlere Resultat, als das der Wahrheit am nächsten kommende, annehmen.

VI.

1000 Gr. im Wasserbade ausgetrockneten Schlammes wurden in einem Kölbchen mit absolutem Alkohol 36 Stunden digerirt und dadurch eine braungelbe Flüssigkeit erhalten von einem entfernt schlammähnlichen Geruche, ohne auffallenden Geschmack.

Nach langsamem Verdunsten des Alkohols hinterblieb eine mit einem weissen Salzhäutchen bedeckte braune Masse. Wasser löste ersteres auf, es war Chlormagnium, und hinterliess eine harzige braune Masse. Sie wurde abermals in entwässertem Weingeiste gelöst, die Lösung in einem tarirten Schälchen verdampft und ein schmieriges Harz erhalten, welches 4,5 Gr. wog und den eigenthümlichen Geruch des frischen Schlammes in hohem Grade besass. Ich trage kein Bedenken den Geruch des Schlammes vorzugsweise von diesem Weichharze abzuleiten und dasselbe deshalb Schlammharz zu nennen. Es wurde beim Erhitzen vollkommen flüssig, entzündete sich endlich und verbrannte mit heller, russender Flamme, mit Hinterlassung einer geringen Menge Kohle. Auf 100 Theile des frischen Schlammes berechnet, beträgt seine Menge 0,32 Gr.

VII.

1000 Gr. Schlamm wurden mit zwei Drachmen kohlensaurem Kali und Wasser gekocht und eine weingelbe Flüssigkeit erhalten, in welcher jedoch Salzsäure nicht die mindeste Flockenabsonderung bewirkte, so dass also keine Humussäure im Schlamme vorkömmt, wie ich der braunen Farbe wegen erwartet hatte.

VIII.

Um die Anwesenheit der Quellsäuren zu erforschen, wurden 1000 Gr. Schlamm eine Stunde lang mit zwei Drachmen Aetzkali gekocht und dadurch ein weingelber Auszug erhalten. Mit Essigsäure bis zum Hervor-

stechen vermischt, erfolgte auf Zusatz einer essigsauren Kupferoxydlösung ein geringer Niederschlag von quellsatzsaurem Kupferoxyd. Nach dem Vermischen mit kohlensaurem Ammoniak bis zur basischen Reaction und Erwärmen bis zu 50° C. stellte sich ein reichlicher Niederschlag von grünlich weisser Farbe ein, so dass also die Gegenwart von Quellsäure und Quellsatzsäure erwiesen ist.

IX.

100 Gr. Schlamm wurden durch Salpetersäure und Wasser von den in genannten Flüssigkeiten löslichen Körpern befreit und hierauf nach Art der Kieselerde haltigen Fossilien mit Kali aufgeschlossen, analysirt und dadurch folgendes Mischungsverhältniss gefunden:

22,25 Kieselerde,
7,24 Eisenoxyd,
4,25 Thonerde,
0,50 Talkerde.

34,24.

Es ergiebt sich aus dieser Zusammensetzung, dass die feuerfeste, nicht salzige Masse des Schlammes ein eisenoxydhaltiger Sand ist.

X.

Reibt man getrockneten Schlamm mit Aetzkalilösung an, so entwickelt sich ein bedeutender Ammoniakgeruch, so dass also Ammoniaksalze darin vorkommen. Das Ammoniak hat sich wahrscheinlich aus den eiweisartigen Bestandtheilen der in dem See verwesenden Pflanzen gebildet.

Aus vorliegenden Untersuchungen ergiebt sich nun, welch zusammengesetztes Aggregat der verschiedenartigsten Substanzen die Schlammmasse ist. Giebt nun auch die Untersuchung nicht genau die quantitative Konstitution desselben, als einer in fortwährender Veränderung begriffenen Masse an, so legt sie uns doch ein Bild von seinem Inhalte vor. Stellen wir uns nun diese Masse noch vor, im Konflicte mit der durch den Wind darüber hinweggetriebenen Salzlauge des Sees, und durchdrungen von den glühenden Strahlen der südlichen Sonne; so dürfen wir nicht mehr staunen, wenn der menschliche Körper, in ein solches Schlammbad getaucht, physisch und psychisch aufs Höchste affizirt wird.

Die vorstehenden Resultate der Untersuchung zusammengestellt, geben folgende Uebersicht von der ohngefähren Zusammensetzung des Schlammes in dem Zustande, in welchem er zu den Schlammbädern benutzt wird, und zwar für 100 Gewichtstheile desselben:

Nach I.	28,00	Wasser und Gasarten,
	10,76	Beim Ausschlusse der Luft durchs Feuer zerstörbare und flüchtige Substanzen (Wasser, Schwefel, Kohlensäure, Schwefelhydrogen, Ammoniaksalze),
	2,70	Organische Stoffe (Quellsäure und Quellsatzsäure).
Nach III. und V.	6,90	Chlornatrium, (das Mittel vom Vers. III. und V).
	3,91	schwefelsaurer Kalk, „ „ „
	0,69	schwefelsaure Talkerde, „ „ „
	3,73	schwefelsaures Natron. „ „ „
Nach III.	0,25	schwefelsaures Kali,
	3,37	kohlensaurer Kalk,
	0,57	Schwefelcalcium (wohl als Schwefelsalz d. h. mit Schwefelhydrogen verbunden vorhanden).
Nach IV.	0,06	Phosphorsaurer Kalk (wahrscheinlich kommen im Schlamme noch andere phosphorsaure Salze vor).
Nach VI.	0,32	Schlammharz.
Nach VIII.	?	Quellsaures und Quellsatzsaures Eisenoxyd.
Nach X.	?	Ammoniaksalze.

Nach IX 34,24 Eisenoxydhaltiger Sand, bestehend aus:

22,25 Kieselerde,
7,24 Eisenoxyd,
4,25 Thonerde,
0,25 Talkerde.

34,24.

Nach II. ? Freies Schwefelhydrogen und freie Kohlensäure und

95,50 ausser diesen gewiss noch Chlormagnium und Brommagnium.

XVIII.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM ROTHEN SALZSEE (KRASNOE-OSERO) BEI PEREKOP IN DER KRYM.

Bei meiner Rückreise aus der Krym besuchte ich diesen Salzsee, und schöpfte dessen Wasser für die nachstehende chemische Untersuchung. Er liegt zwei Werst von Perekop entfernt, ziemlich mitten auf der Landenge, welche den Siwasch vom schwarzen Meere scheidet. Er besitzt eine längliche Form, ist mit seinem schmälsten Ende nach Süden gekehrt, hat hohe, lehmige Ufer, einen Umfang von 24 Werst, und soll einer der reichsten und am häufigsten benutzt werdenden Salzseen der Krym seyn. *Der Grund desselben soll so fest seyn*, dass man mit schweren Ochsenfuhren darauf fährt, um Salz aufzuladen.

In dem Glase, in welchem das Wasser dieses Sees mit nach Dorpat genommen worden war, hatten sich am Boden Kochsalzkrystalle abgesondert. Das Wasser war bei einer Temperatur von 21,25° R. geschöpft worden und wurde jetzt bei 14° R. untersucht. Die abgeschiedenen Kochsalzkrystalle wurden nicht mit in nachstehende Untersuchung gezogen, sondern *lediglich* die darüber stehende gesättigte Salzlösung.

Diese zeigte ein spezifisches Gewicht von 1,33122 bei 14° R.

25 Gr. derselben gaben 25,25 Gr. Chlorsilber. Diese enthalten 6,2291 Chlor, was für 100 Gr. des Wassers 24,9161 Gr. beträgt.

Durch Barytsalze wurde auch nicht die leiseste Trübung erzeugt, so dass dieses Wasser als völlig frei von schwefelsauren Salzen anzusehen ist und sich in dieser Beziehung wie das Eltonwasser verhält.

200 Gr. des Wassers lieferten auf die schon mehr angeführte Weise 3,375 Gr. hohlensauren Kalk; darin sind 1,8998 Gr. Kalk enthalten, mithin 0,9499 Prozent im Wasser.

Durch kohlensaures Kali wurden 15,25 geglühte Talkerde erhalten, wozu noch 0,15 Gr. zu zählen sind, welche aus der abfiltrirten Flüssigkeit, durch Phosphorsäure und Ammoniak, als 0,375 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde gefällt wurden, so dass also die ganze Quantität der Talkerde 15,40 Gr., oder für 100 Theile des Wassers 7,7 Gr. beträgt.

So waren durch vorstehende Versuche nachgewiesen worden:

24,9164 Chlor,
0,9499 Kalk und
7,7000 Talkerde.

Die Bestandtheile des Wassers, da keine Schwefelsäure angetroffen wurde, können demnach nur Chloride seyn und ergeben sich durch folgende Berechnungen:

1) 0,9499 Kalk enthalten 0,6472 Calcium, welche mit 1,1189 Chlor 1,7661 Chlorcalcium bilden.

2) 7,7 Talkerde enthalten 4,7195 Magnium, welche mit 13,2342 Chlor 17,9537 Chlormagnium geben.

3) Nach Subtraction des verbrauchten Chlors resultiren noch 10,5633, diese erfordern zur Neutralisation 6,9412 Natrium und geben 17,5045 Chlornatrium.

Das Wasser des rothen Salzsees bei Perekop, besteht demnach in 100 Theilen aus:

1,7661	Chlorcalcium,
17,9537	Chlormagnium,
17,5045	Chlornatrium,
62,7757	Wasser.
100,0000.	

Die feuerfesten Bestandtheile dieses Seewassers betragen nicht weniger als 37,2243 Prozent und es ist dieser See der reichste der Salzseen, den man bis jetzt kennt. Die grosse Quantität des Chlormagniums in der Lauge rührt ohnstreitig davon her, dass man ihn schon seit vielleicht Jahrtausenden auf Kochsalz benutzt. Auf Brom und Jod habe ich nicht geprüft.

XIX.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM SALZSEE TSCHAKRAKSKOI BEI KERTSCH.

In dem historischen Berichte meiner Reise, S. 250, habe ich diesen See und seine Lage angegeben. Er wird stark auf Kochsalz benutzt, indess war man mit dessen Kochsalze, das vorzüglich zum Einsalzen der Heeringe des schwarzen Meeres in Kertsch angewendet wurde, nicht ganz zufrieden, indem dasselbe einen bitterlichen Geschmack besitzen soll. Die chemische Untersuchung ergiebt, dass dies von Magniumsalzen, namentlich von Bittersalz, herrührt. Auch auf dem Boden der Gläser, in welchen das Wasser mit nach Dorpat genommen worden war, hatte sich ein Gemenge von Bittersalz (kein Glaubersalz) mit Kochsalz abgelagert, wie mich das chemische Verhalten desselben belehrte. In nachstehende Untersuchung wurde dieses Krystallgemenge nicht mitgezogen, sondern nur das Wasser, welches bei 14° R. bis zum Zeitpuncte der Analyse aufbewahrt worden war.

Es war, wie die andern Salzwasser, klar, von bitterlich-salzigem Geschmacke und bei 14° R. von 1,26450 spez. Gewicht.

1) 25 Gr. des Wassers gaben 14,75 Gr. Chlorsilber. Diese enthalten 3,6387 Chlor, was für 100 Gr. Wasser 14,5548 Gr. beträgt.

2) 200 Gr. Wasser gaben 16,125 Gr. schwefelsauren Baryt. Darin sind 5,5420 Schwefelsäure enthalten, was 2,7711 Prozent beträgt.

3) 100 Gr. Wasser lieferten 8,87 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde. Diese enthalten 3,548 Talkerde.

4) Von Kalk war auch nicht eine Spur vorhanden.

In 100 Gr. Wasser waren gefunden worden:

14,5548 Chlor,
2,7711 Schwefelsäure,
3,548 Talkerde.

2,7711 Schwefelsäure geben mit 1,43 Talkerde 4,2011 Bittersalz, während der Rest der Talkerde = 2,118 Gr. mit 3,6296 Chlor 4,9277 Chlormagnium bildet. Berechnet man nun das noch übrige Chlor 10,9252 mit 7,1789 Natrium zu Kochsalz, so beträgt die Menge des letzteren 18,1039 Gr.

Die wesentlichen Verbindungen, welche in dem Wasser des Salzsees Tschakrakskoi vorkommen, sind hiernach in 100 Gewichtstheilen:

18,1039 Chlornatrium,
4,9277 Chlormagnium,
4,2011 schwefelsaure Talkerde,
72,7673 Wasser.
100,0000.

Die feuerfesten Bestandtheile betragen hiernach 27,23 Prozent. Durchs Abdampfen wurden erhalten 27,5 Prozent.

XX.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM SIWASCH ODER FAULEM MEERE IN DER KRYM.

Der Siwasch, oder das faule Meer, ist als ein grosser, unreiner Salzsee zu betrachten, der vom Asowschen Meere durch eine schmale Erdzunge getrennt ist, welche bei der ehemaligen kleinen Festung Arabat, am südöstlichen Ende des Siwasch beginnt und nördlich an der Nogaischen Steppe endiget, indem ein enger Kanal daselbst den Siwasch mit dem Asowschen Meere verbindet. Man nimmt die Landzunge von Arabat bis nach Jenitsche, wo für eine Ueberfahrt über den Kanal gesorgt ist, 110 Werst lang an, auch sind mehrere Stationen darauf errichtet, da dieselbe häufig von Frachtfuhrleuten, welche Getreide bringen oder Salz, oder Fische in Kertsch und Feodosia geladen haben, befahren wird.

An der westlichen Seite enthält der Siwasch eine Menge Ausläufer und Ausbreitungen, welche im Sommer zum Theil austrocknen, besonders aber verzweigt er sich und breitet sich am nördlichen Ende nach Westen hin aus. Er wird das faule Meer genannt wegen des abscheulichen Geruchs in seiner Nähe, welchen auch ich empfand, und der mir vorkam wie ein Gemisch von Schwefelwasserstoff- und Sumpfgas mit den eigenthümlichen, unbeschreibbaren Ausdünstungen, welche trocken werdende schlammige Ufer der Salzseen ausstossen.

Ich schöpfte das Wasser für die nachstehende Untersuchung im Augustmonat, und wie ich im I. Bande S. 254 bemerkt habe, an dem südöstlichen Ende des Siwasch, einige Werst von Arabat entfernt.

Das Wasser war farblos und durchsichtig, schmeckte stark und ekelhaft salzig, hinterher bitterlich, und roch nach Schwefelwasserstoffgas. Auf Zusatz von Salzsäure entwickelte sich dieser Geruch noch stärker und kündigte dadurch die Gegenwart eines Schwefelmetalls an, was auch dadurch bestätigt wird, dass beim blosen Erhitzen des Wassers sich

kaum einige Luftbläschen entwickeln, während sie in viel grösserer Anzahl beim Zusatze einer Säure und nachherigem Erhitzen auftreten, wobei sich das Wasser von abgeschiedenem Schwefel etwas trübt, was auch beim Stehenlassen an der Luft der Fall ist.

Eine essigsaure Bleisolution brachte augenblicklich dunkle Schwärzung des Wassers hervor, doch besass ich des Wassers zu wenig, als dass ich den Schwefel hätte fällen können.

In den Gläsern, in welchen das Wasser bis zur Untersuchung aufbewahrt worden war, hatte sich eine weissliche, flockige Substanz abgesetzt. Ihre Menge war zu gering, um sie wägen zu können, doch entwickelte sie beim Erhitzen in einer an einem Ende zugeschmelzten Glasröhre, empyreumatisch-ammoniakalische Dämpfe und bewies dadurch ihre stickstoffige Natur. Sie rührt offenbar her von in den schlammigen Ufern des Sees verwesten animalischen Substanzen. Auch beim Abdampfen des Wassers bis zurTrockne und Glühen des Rückstandes, schwärzte sich derselbe, wurde aber durch fortgesetztes Glühen wieder farblos.

Das spezifische Gewicht des Wassers betrug bei 14° R. 1,13988.

a) 25 Gr. lieferten 10,125 Gr. Chlorsilber, welche 2,4977 Chlor enthalten, so dass auf 100 Wasser 9,9908 Gr. kommen.

b) 200 Gr. gaben 4,648 schwefelsauren Baryt. Dieser enthält 1,5975 Schwefelsäure, also 0,7988 für 100 Wasser.

c) 200 Gr. des Wassers gaben mit oxalsaurem Ammoniak behandelt und beim nachherigen Glühen des Niederschlags 0,125 Gr. kohlensauren Kalk.

d) Die davon abfiltrirte Flüssigkeit gab nach dem Vermischen mit Phosphorsäure und Ammoniak ein Präcipitat, das nach dem Glühen 6,183 Gr. wog, und 2,4732 Gr. Talkerde enthält, was für 100 Gr. Wasser 1,2366 Prozent beträgt.

In 100 Theilen Wasser wurden gefunden:

9,9908 Chlor,
0,7988 Schwefelsäure,
1,2366 Talkerde,
0,125 Kalk.

Man wird wohl richtig verfahren, wenn man die gefundene Schwefelsäure mit Talkerde, den Rest der Talkerde aber mit Chlor verbunden annimmt. Der Kalk ist wohl mit Schwefel als Schwefelcalcium im Wasser vorhanden, durch dessen Zersetzung das Wasser grösstentheils seinen stinkenden Geruch bekommt. Was vom Chlor noch restirt, ist mit Natrium zu Chlornatrium zu berechnen.

Auf diese Weise ergeben sich folgende Verbindungen:

a) 0,7998 Schwefelsäure geben mit 0,4177 Talkerde 1,2105 schwefelsaure Talkerde.

b) 0,8249 Talkerde enthalten 0,5055 Magnium und geben mit 1,4210 Chlor 1,9265 Chlormagnium.

c) 0,0351 Kalk enthalten 0,2523 Calcium und bilden mit 0,0110 Schwefel 0,0362 Schwefelcalcium.

d) 8,5698 Chlor, als Rest, erzeugen mit 5,6313 Natrium 14,2011 Chlornatrium.

Nach vorstehender Untersuchung enthält das Wasser des faulen Meeres in 100 Gewichtstheilen:

14,2011 Chlornatrium,
1,2105 schwefelsaure Talkerde,
1,9265 Chlormagnium,
0,0362 Schwefelcalcium,
82,6257 Wasser nebst Antheilen organischer, stickstoffhaltiger Substanzen.

100,0000.

UEBERSICHT

der einzelnen Bestandtheile, welche in 100 Gewichtstheilen des Wassers der wichtigsten Salzseen und Salzbäche der Kirgisensteppe und der Krym enthalten sind.

Namen der Salzseen und Salzbäche.	Chlor.	Schwefelsäure.	Brom.	Natrium.	Kalium.	Kalk.	Talkerde.
Elton-See.	15,5421	1,3478	0,0061	5,0520	0,1154		4,8300
Indersk'scher Salzsee.	15,9737	0,2524	0,0175	9,4882	0,0871	0,0175	0,8655
Bogdo-See.	16,1885	0,0164	0,6156	7,5333	0,1047	0,6156	2,3400
Charisacha am Elton-See.	2,8372	0,2577		1,6119		0,0527	0,3180
Bitterer Bach am Elton.	1,2571			0,6675		0,1054	0,089
BittererSee ohnweit des Elton-Sees.	0,6167	0,5657		0,6004		0,0586	0,075
Kamysch-Samara-See.	0,0924	0,0215		0,0112		0,0527	Spuren
Stepanowo-See.	14,3084	0,4802		8,7954		0,0192	0,6166
Salzbach am Indersk'schen Salzs.	2,5130	0,1575		1,0945		0,1407	0,0291
Bittersalzsee am Kigatsch.	13,6609	5,4242		4,1790			7,0562
Salzsee am Arsargar	10,9159	0,0751		7,0599		0,0175	0,1000
Rother Salzsee in der Krym.	24,9164			6,9412		0,9499	7,7000
Salzsee Tusly in der Krym.	15,4533	1,717		7,1866	0,3321	0,14	3,25
Siwasch (faules Meer.)	9,9908	0,7988		5,6313		0,125	1,2366
Salzsee Tschakrakskoi bei Kertsch.	14,5548	2,7711		7,1789			3,548

UEBERSICHT

der Verbindungen, welche in 100 Gewichtstheilen des Wassers der wichtigsten Salzseen und Salzbäche der Kirgisensteppe und der Krym enthalten sind (*).

Namen der Salzseen und Bäche.	Chlornatrium.	Chlorkalium.	Chlormagnium.	Schwefelsaure Talkerd.	Schwefelsaurer Kalk	Brommagnium.	Chlorcalcium.	Schwefelsaures Natron.	Quantität der trocknen Salze.	Spezifisches Gewicht b. 14° R.
Elton-See.	13,124	0,222	10,542	1,665		0,007			25,656	1,21879
Charisacha am Elton-See	4,0650		0,5200	0,2827	0,1238				5,125	1,03515
Bitterer Bach am Elton-See.	1,6834		0,1646				0,2068		2,0548	1,01520
Bitterer See ohnweit des Elton-Sees.	1,0219		Spuren	0,2216	0,1416			0,5992	1,9843	1,01578
Kamysch-Samara-See.	0,0283		Spuren		0,0367		0,0753		0,1421	1,00097
Stepanowo-See.	22,4327		0,9051	0,6868	0,0462				24,0708	1,20749
Indersk'scher See.	23,9275	0,1014	1,7355	0,3464	0,0421	0,0045			26,1575	1,20769
Salzbach am Indersk'schen See.	2,7595		0,0671		0,2694		0,0559		3,1519	1,03472
Bittersalz See am Kigatsch.	10,5387		9,9124	8,2201					28,6712	1,26881
Bogdo-See.	18,9997	0,1992	5,4349		0,0280	0,0065	0,9889		25,657	1,23650
Salzsee am Arsargar.	*17,8039*		*0,1719*	*0,0765*	*0,0421*				18,0944	1,15176
Rother See bei Perekop in der Krym.	17,5045		17,9537				1,7661		37,2243	1,33122
Salzsee Tusly bei Kosloff.	18,12	0,62	5,73	2,30	0,33				27,10	1,26413
Das faule Meer oder der Siwasch.	14,2011		1,9265	1,2105	nebst 0,0362 Schwefelcalcium					1,13988
Salzsee Tschakrakskoi bei Kertsch.	18,1039		4,2011	4,2011	und Antheilen organischer Stickstoffhaltiger Substanzen.				27,23	1,26450

(*) Da die chemische Analyse zu viel Zeit erfordert haben würde, wenn das Wasser eines jeden Salzsees auf Kali und Brom hätte geprüft werden sollen und daraus der Wissenschaft auch kein besonderer Gewinn erwachsen wäre, so ist dies nur bei den wichtigsten geschehen, da ja der Analogie wegen wohl anzunehmen ist, dass diese Körper in allen Salzseen sich finden werden.

ZWEITER ABSCHNITT.

VERGLEICHENDE CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS DER DREI MEERE, WELCHE DIE STEPPEN DES SÜDLICHEN RUSSLANDS BESPÜLEN.

I.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS VOM SCHWARZEN MEERE (*).

Das Wasser war ausserhalb der Quarantaine, bei Feodosia am 9. August geschöpft worden, weil ich dasselbe hier, fast an der Mitte der Südküste der Krym, fern von den Mündungen sich in das Meer ergiessender Ströme, frei von andern Wassern zu erhalten hoffen konnte. Ich hatte später bei Jalta und im Hafen von Sewastopol kleine Partien geschöpft, und fand bei allen das spezifische Gewicht vollkommen übereinstimmend. Längs der ganzen Südküste der Krym besitzt das Meer eine gesättigt schwarzblaue Farbe, während das Wasser im Glase farblos und krystallhell erscheint.

Es war geruchlos und von salzigem Geschmacke.

Lakmuspapier wurde vom frischen Wasser nicht verändert; das nach Dorpat mitgenommene Wasser zeigte jedoch daselbst eine schwach alka-

(*) Ich übergehe die vorläufigen Prüfungen, welche zur Erkennung der darin vorkommenden Bestandtheile vorausgeschickt wurden, da dieselben hier bedeutungslos sind.

lische Reaction, die von zersetzten Erd-Bikarbonaten herrührte, wofür auch ein weisser auf dem Boden befindlicher Hauch sprach, der sich in Salzsäure löste und Kalk- und Talkerde zu erkennen gab.

Das spezifische Gewicht des Wassers betrug bei 14° R. 1,01365. Der durchs Abdampfen und scharfe Austrocknen (bei 120° R.) über der einfachen Weingeistlampe von 1000 Gr. Wasser erhaltene Rückstand betrug 17,74 Gr., also 1,774 Prozent. Beim stärkern Erhitzen schwärzte sich der Rückstand und gerieth über der Lampe mit doppeltem Luftzuge in Fluss. Er wog jetzt nur noch 16,525 Gr. und sein Gewichtsverlust kann nur von organischen Substanzen und zersetztem Chlormagnium herrühren.

Jod konnte ich, der sorgfältigsten Nachforschungen ohnerachtet, nicht in dem Wasser des schwarzen Meeres entdecken. Ich verwendete dazu einen durchs Verdampfen von 72 Unzen Wasser erhaltenen Rückstand, allein auch die vortrefflichen Methoden von Balard und von Fuchs gaben negative Resultate.

Brom wurde durch Chlor, Aether, salpetersaures Silber u. s. w. abgeschieden und aus 72 Unzen Wasser, das bis auf 6 Unzen abgedampft *worden war, wurden 0,37 Gr. Bromsilber erhalten.*

Auf Lithion wurde ebenfalls besonders geprüft und ein von 72 Unzen bis auf einige Unzen abgedampfter Rückstand nach Berzelius Vorschrift (dessen Lehrb. d. Chem. III. Ausg. 13 Heft, S. 192) dazu verwendet, aber keine Spur davon erhalten. Es wurde nun zur Nachweisung der gewöhnlichen Bestandtheile geschritten:

1) Durch salpetersaures Silberoxyd wurden aus 1000 Gr. Wasser, *mit einigen Tropfen Salpetersäure vorher vermischt, 40,75 Gr. Chlorsil*ber gewonnen.

2) Durch Chlorbarium wurden aus 1000 Gr. mit etwas Salzsäure angesäuerten Wassers 3,00 Gr. schwefelsaurer Baryt erhalten.

3) 1000 Gr. Wasser, mit etwas Salzsäure vermischt und hierauf mit Ammoniak übersättigt, blieben vollkommen klar. Durch oxalsaures Ammoniak wurden aber daraus 0,282 geglühter kohlensaurer Kalk erhalten.

Das Filtrat wurde abgedampft, mit Schwefelsäure im Ueberschuss versetzt, geglüht, wieder aufgelöst und durch essigsauren Baryt die Schwefelsäure geschieden. Der geglühte schwefelsaure Baryt wog 36,375 Gr. und entspricht 12,5017 Gr. Schwefelsäure.

Nachdem die Lösung der essigsauren Salze abermals zur Trockne gebracht und in einem Platinschälchen zum Rothglühen erhitzt worden war, wurden die leichtlöslichen kohlensauren Salze von den kohlensauren Erden getrennt. Das Gemeng von kohlensaurem Kali und Natron wog 13,75 Gr. und lieferte, nach der Neutralisation durch Salzsäure, mit Platinchlorid 0,62 Gr. Platinchloridkalium. Aus dem Gemenge der kohlensauren Erden wurden durch Schwefelsäure 3,0 Gr. geglühte Talkerde gewonnen.

4) Noch wurden zur Kontrolle für die Talkerde 1000 Gr. Wasser mit Salmiak versetzt und, nach Absonderung des Kalks mittelst oxalsauren Ammoniaks, die Talkerde durch phosphorsaures Ammoniak abgeschieden. Es wurden dadurch erlangt 0,37 Gr. geglühter, kohlensaurer Kalk und 2,5 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde.

Es waren somit an positiven Resultaten erlangt worden:

1) 0,37 Bromsilber, welche 0,15528 Gr. Brom enthalten, was für 1000 Gr. Wasser 0,00449 Gr. beträgt.

2) 3 Gr. schwefelsaurer Baryt, 1,0311 Schwefelsäure enthaltend.

3) 40,75 Gr. Chlorsilber, 10,0530 Chlor entsprechend.

4) In Vers. 2) waren 0,282 Gr. und in Vers. 4) 0,37 Gr. kohlensaurer Kalk erlangt worden, wovon das mittlere Resultat 0,328 Gr. beträgt. Darin sind 0,1846 Gr. Kalk.

5) In 2) wurden 3 Gr. schwefelsaure Talkerde gewonnen, welche 1,0217 Gr. Talkerde entsprechen. In 3) wurden aber 2,5 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde erlangt, welche, ihren Talkerdegehalt zu 40 Prozent angenommen, 1,00 Gr. Talkerde einschliesst. Nehmen wir von beiden das Mittel, so beträgt die Talkerde 1,0103 Gr.

6) 0,62 Kaliumplatinchlorid enthalten 0,1198 Kali. Diese Kalimenge giebt aber 0,1759 Gr. kohlensaures Kali. Subtrahirt man dieses von den in 3) erhaltenen 13,75 Gr. des Gemengs von kohlensaurem Kali und

kohlensaurem Natron, so bleiben für letzteres 13,5741 Gr. übrig, welche 7,95 Natron enthalten.

7) In 3) betrug die Schwefelsäure der durch essigsauren Baryt zersetzten schwefelsauren Salze 12,5017 Gr. Geben wir davon dem Kali, dem Natron und der Talkerde die zur Neutralisation zukommenden Quantitäten (nemlich 0,1015 + 10,1597 + 2,1398 = 12,401 Gr.): so bleiben 0,1007 Gr. übrig, ein Ueberschuss, der als nicht existirend anzunehmen ist und der sich erklärt aus dem schweren Verdampfen der Schwefelsäure beim Erhitzen der schwefelsauren Masse.

Das Wasser enthält hiernach:

10,0530 Chlor,
1,0311 Schwefelsäure,
0,1846 Kalk,
1,0103 Talkerde,
7,950 Natron,
0,1198 Kali,
0,00449 Brom.

Ausserdem bewiess die basische Reaction des Wassers, so wie das Aufbrausen der schwerlöslichen Salze des abgedampften Wassers beim Zusammentreffen mit Säuren, die Gegenwart von kohlensauren Erden, die beim Einsammeln des Wassers als Bikarbonate gelöst waren. Um die Quantität der Erdbikarbonate zu erforschen, wurden 3000 Gr. Wasser bis auf einige Drachmen langsam verdampft, der Rückstand in ein Cylinderglas gegeben, die Schale gehörig mit Wasser nachgespült und das Ganze durch Ruhe geklärt, um nichts durchs Filtriren zu verlieren. Die klare Flüssigkeit wurde hierauf vom Bodensatze entfernt, letzterer abermals mit Wasser durchgewaschen und wieder zur Abklärung der Ruhe überlassen. Mit Weingeist vermischte Salzsäure bewirkte unter Aufbrausen die Auflösung des Rückstandes bis auf eine Spur Gyps. Nachdem die Flüssigkeit zur Trockne gebracht und hierauf unter Zusatz einiger Tropfen Salzsäure wieder aufgelöst worden war, wurde durch oxalsaures Ammoniak der Kalk und durch phosphorsaures Natron-Ammoniak die Talkerde gefällt. Der erste Niederschlag lieferte 0,75 Gr. geglühten

kohlensauren Kalk, der zweite 0,5 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde. Letztere entspricht 0,20 Gr. Talkerde, was für 1000 Gr. Wasser 0,0666 Gr. beträgt. Ersterer bildet mit 0,3267 Gr. Kohlensäure 1,0767 Gr. doppelt kohlensauren Kalk, was für 1000 Gr. Wasser 0,3589 Gr. beträgt. 0,0666 Gr. Talkerde mit Kohlensäure verbunden liefern 0,2086 Gr. doppelt kohlensaure Talkerde.

Nimmt man nun an, dass die Meersalze in Chlornatrium, Chlorkalium, Chlormagnium, Brommagnium, schwefelsaurer Talkerde, schwefelsaurem Kalk und den Bikarbonaten der Kalk- und Talkerde bestehen, so ergeben sich nachstehende Verbindungen durch Berechnung der aufgefundenen Bestandtheile:

a) 0,00449 Brom geben mit 0,00072 Magnium 0,00521 Brommagnium.

b) 0,1198 Kali geben mit 0,0898 Chlor 0,1892 Chlorkalium.

c) 7,950 Natron bilden mit 9,0033 Chlor 14,0195 Chlornatrium.

d) Der Rest des Chlors = 0,9599 giebt mit 0,3436 Magnium 1,3035 Chlormagnium.

e) Durch Vers. 5) wurden 0,3589 doppelt kohlensaurer Kalk nachgewiesen. Subtrahirt man die darin vorkommende Kalkmenge von der gefundenen, so bleiben 0,0436 Kalk übrig, welcher mit 0,0611 Schwefelsäure 0,1047 Gr. schwefelsauren Kalk bildet. Der Rest der Schwefelsäure mit Talkerde berechnet erfordert von letzterer 0,5 Gr. und bildet damit 1,47 schwefelsaure Talkerde. Nach Subtraction der verbrauchten Talkerde von der gefundenen, sind noch übrig 0,0622 Gr., welche mit 0,1324 Kohlensäure 0,1946 Gr. doppelt kohlensaure Talkerde liefern.

Nach Vers. 5) sollte das Bikarbonat der Talkerde eigentlich 0,2086 Gr. betragen, welches Resultat wohl auch als das richtigere anzunehmen ist.

Das Wasser des schwarzen Meeres enthält nach vorstehender Untersuchung in 1000 Gewichtstheilen folgende Verbindungen:

14,0195	Chlornatrium,
0,1892	Chlorkalium,
1,3035	Chlormagnium,
1,4700	schwefelsaure Talkerde,
0,1047	schwefelsauren Kalk,
0,2086	doppelt kohlensaure Talkerde,
0,3586	doppelt kohlensauren Kalk,
0,0052	Brommagnium,
982,3337	Wasser nebst Spuren von organischen Substanzen.
1000,0000.	

II.

CHEMISCHE ZERLEGUNG DES WASSERS VOM ASOWSCHEN MEERE.

Es wurde auf der Mitte des Meeres zwischen Kertsch und Mariupol am 11. Juli, bei ruhiger See, $5\frac{1}{2}$ Sashen tief, vom Grunde des Meeres geschöpft.

Das Wasser war geruch- und farblos, krystallhell, von salzigem Geschmacke und verhielt sich auf dem Schiffe mit farbigen Papieren geprüft völlig indifferent. In Dorpat zeigte das mitgebrachte Wasser eine schwach basische Reaction, auch verursachte der abgedampfte Rückstand desselben mit Säuren Kohlensäureentwickelung und bewiess damit, eben so wie das Wasser des schwarzen Meeres, das Vorhandenseyn von Bikarbonaten. Im Meere selbst erschien das Wasser von einer schwarzblauen Farbe.

Das spezifische Gewicht betrug bei 14° R. 1,00970.

Die chemische Untersuchung wurde auf die beim schwarzen Meere angegebene Weise ausgeführt und nach denselben Prinzipien auch die

Vertheilung der gefundenen Körper vorgenommen, so dass ich hier nur die Resultate der Analyse vorzulegen mir erlaube.

Aus 1000 Gr. Wasser hinterblieben durchs Abdampfen 12,062 Gr.

1) 337 Gr. des Wassers lieferten 8,87 Gr. Chlorsilber. Diese enthalten 2,1881 Chlor, was für 1000 Gr. Wasser 6,4928 Gr. beträgt.

2) 1000 Gr. Wasser gaben 2,25 Gr. schwefelsauren Baryt, welche 0,6733 Schwefelsäure enthalten.

7) Aus 1000 Gr. Wasser wurden 0,25 Gr. geglühter kohlensaurer Kalk und 1,72 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde gewonnen. Der erstere enthält 0,1407 Kalk, die letztere 0,688 Talkerde.

8) Der abgedampfte Rückstand von 72 Unzen Wasser auf Jod untersucht, liess auch nicht eine Spur davon erkennen.

9) Aus 72 Unzen Wasser wurden 0,25 Gr. Bromsilber erlangt, welche 0,10496 Gr. Brom enthalten, was für 1000 Gr. Wasser 0,0030 Gr. beträgt.

10) Der feste Rückstand von 1000 Gr. Wasser schwärzte sich beim Glühen vorübergehend und zeigte damit die Anwesenheit von organischen Beimengungen an.

11) Zur Bestimmung des Kali- und Natrongehaltes wurde wie in Vers. 3) bei der Analyse des Wassers vom schwarzen Meere verfahren und dadurch 8,875 Gr. kalihaltiges, kohlensaures Natron und daraus 0,375 Gr. Kaliumplatinchlorid erhalten. Wenn nun das Kali = 0,0811 Gr. mit Kohlensäure berechnet und das Gewicht des kohlensauren Kali's = 0,1191 Gr. von obigen 8,875 Gr. subtrahirt wird, so beträgt das kohlensaure Natron 8,7559 Gr. und enthält dasselbe 5,1288 Gr. Natron.

Die schwefelsaure Talkerde, welche aus dem Gemenge von kohlensaurem Baryt und kohlensaurer Talkerde durch Schwefelsäure extrahirt wurde, wog 2,75 Gr. und entspricht 0,5952 Gr. Talkerde.

In 1000 Gr. Wasser waren hiernach erkannt worden:

6,4928 Chlor,
0,6733 Schwefelsäure,
0,0030 Brom,
0,1407 Kalk,

0,6880 Talkerde (*).
0,0811 Kali,
5,1288 Natron.
Eine geringe Menge organischer Substanz.

12) Ausserdem wurden durchs Abdampfen von 6000 Gr. Wasser und fernere Untersuchung des Rückstandes 0,093 Gr. kohlensaurer Kalk und 0,625 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde erhalten, deren Basen als Bikarbonate in dem Wasser existirten.

a) 0,0030 Brom + 0,00048 Magnium = 0,00348 Brommagnium.

b) 0,0811 Kali + 0,0607 Chlor = 0,1279 Chlorkalium.

c) 5,1288 Natron + 5,8394 Chlor = 9,6583 Chlornatrium.

d) 0,6534, als Rest des Chlors, + 0,2336 Magnium = 0,8870 Chlormagnium.

e) In 12) wurden 0,093 Gr. kohlensaurer Kalk nachgewiesen, der als Bikarbonat in 6000 Gr. Wasser vorkam. Sein Kalk beträgt für 1000 Gr. Wasser 0,0087 Gr. und bildet mit 0,0134 Kohlensäure 0,0221 doppelt kohlensauren Kalk. Subtrahirt man diese Kalkmenge von dem in 7) erhaltenen Gewichte des Kalks, so bleiben davon noch 0,1186 Gr. übrig, welche mit 0,1693 Schwefelsäure als 0,2879 Gr. schwefelsaurer Kalk vorkamen.

f) Der Rest der Schwefelsäure = 0,5040, mit Talkerde berechnet, erfordert von letzterer 0,2602 Gr. und giebt damit 0,7642 Gr. Bittersalz.

Subtrahirt man nun von der gefundenen Talkerde die verbrauchte, so bleiben noch 0,0411 Gr. übrig, welche mit Kohlensäure zu doppelt kohlensaurer Talkerde zu berechnen sind und davon 0,1286 Gr. geben, eine Quantität, welche der nach Vers. 12) zu erhaltenden sehr nahe kömmt.

In 1000 Gewichtstheilen enthält das Asowsche Meer nach vorstehender Analyse folgende Verbindungen:

(*) Hier hätte eigentlich das mittlere Resultat der Vers. 7) und 11) als das der Wahrheit am nächsten kommende hergestellt werden müssen, allein ich halte die in 7) erlangte Quantität für richtiger, wie auch die spätere Berechnung darthut.

9,6583 Chlornatrium,
0,1279 Chlorkalium,
0,8870 Chlormagnium,
0,0035 Brommagnium,
0,0221 doppelt kohlensauren Kalk,
0,1286 doppelt kohlensaure Talkerde,
0,2879 schwefelsauren Kalk,
0,7642 schwefelsaure Talkerde,
988,1205 Wasser nebst Spuren von organischen Substanzen.

1000,0000.

III.

CHEMISCHE ZERLEGUNG DES WASSERS VOM KASPISCHEN MEERE.

In dem historischen Theile sind S. 123 die nähern Umstände, unter welchen dieses Wasser für die chemische Untersuchung eingesammelt wurde, angeführt. Es war am 11. Mai, bei ruhiger See, einem SW. Winde und einer Temperatur von 15° R.

Das Wasser war krystallhell, im Meere betrachtet von blaugrüner Farbe und schwach salzigem Geschmacke. Es verhielt sich gegen Lakmus- und Kurkumapapier unmittelbar nach dem Schöpfen völlig indifferent, bläute jedoch, nach Dorpat gebracht, das geröthete Lakmuspapier.

Sein spezifisches Gewicht betrug bei 14° R. 1,00539. Das spez. Gewicht des in der Bucht von Lebedewskoi geschöpften (siehe I. Band S. 143) betrug nur 1,00503 Gr.

Die chemische Analyse wurde auf die beim Wasser des schwarzen und Asowschen Meeres angegebene Art bewerkstelligt.

1) 662 Gr. des Wassers gaben 2,125 Gr. schwefelsauren Baryt, der

0,7304 Schwefelsäure enthält, was für 1000 Gr. Wasser 1,1033 Gr. beträgt.

2) 320 Gr. Wasser lieferten 3,375 Gr. Chlorsilber, dies enthält 0,8326 Gr. Chlor, was für 1000 Gr. des Wassers 2,6019 Gr. beträgt.

3) 960 Gr. Wasser gaben 0,438 Gr. kohlensauren Kalk. Dieser enthält 0,2465 Gr. Kalk, was für 1000 Gr. Wasser 0,2567 Gr. beträgt.

4) 960 Gr. des Wassers lieferten 1,75 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde. Diese enthält 0,70 Talkerde, was für 1000 Gr. Wasser 0,7291 Gr. beträgt.

5) Durch die Reihe von Arbeiten, welche sub 3) und 11) beim schwarzen und Asowschen Meere mitgetheilt worden sind, und die auch hier ausgeführt wurden, ergaben sich aus 1000 Gr. Wasser:

a) 3,625 Gr. eines Gemengs von kohlensaurem Natron und Kali, und daraus

b) 0,25 Gr. Kaliumplatinchlorid.

c) 2,062 Gr. schwefelsaure Talkerde.

In 0,25 Gr. Kaliumplatinchlorid sind 0,0483 Gr. Kali. Diese bildeten aber mit 0,0226 Gr. Kohlensäure 0,0709 Gr. kohlensaures Kali, so dass nach Abzug dieses Gewichts von dem Gewichte der erhaltenen kohlensauren Salze noch 3,5541 Gr. kohlensaures Natron bleiben, in welchen 2,0817 Gr. Natron vorkommen.

In 2,062 Gr. schwefelsaurer Talkerde sind 0,7013 Gr. Talkerde enthalten.

6) Zur Bestimmung der doppelt kohlensauren Erden wurden 3000 Gr. Wasser nach der bei der Analyse des schwarzen Meeres angeführten Weise behandelt und dadurch 0,281 Gr. kohlensaurer Kalk und 0,031 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde erhalten. Der Talkerdegehalt der letzteren beträgt 0,0124 Gr. und giebt mit Kohlensäure 0,0388 Gr. doppelt kohlensaure Talkerde, so dass auf 1000 Gr. des Wassers 0,0129 Gr. kommen.

7) In dem Rückstande von 72 Unzen verdampften Wassers wurde durch Chlor, Aether u. s. w. zwar Brom nachgewiesen, doch konnte dessen Menge, da sie zu gering war, nicht bestimmt werden.

8) Jod war auch in diesem Wasser nicht vorhanden.

9) Der abgedampfte Rückstand von 1000 Gr. Wasser betrug 6,25 Gr., schwärzte sich beim Glühen und wurde durch fortgesetztes Erhitzen wieder entfärbt.

Es waren nach vorliegenden Versuchen in 1000 Gr. Wasser an Basen und Säuren gefunden worden:

1,1033 Schwefelsäure,
2,6019 Chlor,
0,2567 Kalk,
0,7152 Talkerde (das Mittel von 4) und 5),
0,0483 Kali,
2,0817 Natron,
Spuren von Brom und organischen Substanzen.

a) 0,0483 Kali enthalten 0,040 Kalium, welche mit 0,0361 Chlor 0,0761 Chlorkalium geben.

b) 2,0817 Natron enthalten 1,5805 Natrium, die mit 2,0926 Chlor 3,6731 Chlornatrium bilden.

c) 0,4732 Gr. als Rest des Chlors geben mit 0,1692 Magnium 0,6324 Gr. Chlormagnium.

d) In 6) wurden aus 3000 Gr. Wasser 0,281 Gr. kohlensaurer Kalk erhalten, welcher als doppelt kohlensaurer Kalk gelöst war. Der dritte Theil davon beträgt 0,0937 Gr., enthält 0,0527 Kalk und giebt mit 0,1178 Kohlensäure 0,1705 doppelt kohlensauren Kalk. Nach Subtraction dieses Kalks von der in 3) gefundenen Quantität, bleiben davon noch 0,2040 Gr. übrig, welche mit 0,2863 Gr. Schwefelsäure 0,4903 Gr. schwefelsauren Kalk bilden.

e) Nach Abzug der zur Gypsbildung verwendeten Schwefelsäure von der gefundenen, bleiben noch 0,8170 Gr. übrig, welche mit 0,4219 Gr. Talkerde 1,2389 Gr. Bittersalz liefern. Der Rest der Talkerde = 0,0182 Gr. wäre nun mit Kohlensäure zu doppelt kohlensaurer Talkerde in Verbindung zu setzen, allein da die durch Vers. 6) erlangte Quantität ohnstreitig die richtigere ist, so muss jene unter den Resultaten der Analyse angeführt werden.

Die Salze des Wassers vom Kaspischen Meere sind nach vorstehender Analyse in 1000 Gewichtstheilen:

3,6731	Chlornatrium,
0,0761	Chlorkalium,
0,6324	Chlormagnium,
0,1705	doppelt kohlensaurer Kalk,
0,0129	doppelt kohlensaure Talkerde,
0,4903	schwefelsaurer Kalk,
1,2389	schwefelsaure Talkerde,
993,7058	Wasser nebst Spuren von Brom und organischen Substanzen.
1000,0000.	

Folgerungen.

Wirft man nun einen Blick auf die Resultate der Untersuchungen des schwarzen, Asowschen und Kaspischen Meeres, so findet man zwar in jedem dieselben Salze, jedoch in von einander sehr abweichenden quantitativen Verhältnissen. Das schwarze Meer ist das reichste, das Asowsche ist schon bedeutend ärmer, obgleich nur unbedeutende Bäche, ausser dem Don, in dasselbe münden. Das Kaspische aber gleicht mehr einem grossen, jedoch äusserst schwachen Salzsee und beweist schon durch seinen grossen Gehalt an Talkerdesalzen im Verhältniss zum vorhandenen Kochsalze, dass es ausser Verbindung mit andern Meeren ist und durch das Bittersalz der angrenzenden Steppen gespeisst wird.

H. Rose (*) gab im vorigen Jahre eine chemische Analyse des Kaspischen Meerwassers, welches sein Bruder 75 Werst von der vier Hügelinsel, der äussersten von den Inseln, welche die Wolga bei ihrem Ausflusse bildet, geschöpft hatte; allein es weicht dasselbe bedeutend in seiner Konstitution von dem von mir untersuchten ab. Sein Gehalt an festen Bestandtheilen ist, wie Rose selbst bemerkt, kaum bedeutender, als der vieler Brunnenwasser. Man darf aber in der That auch nicht

(*) Poggendorffs Annalen 1835, 35 B. S. 183.

mehr erwarten, wenn man bedenkt, welch' ungeheure Wassermassen der Wolgastrom ins Kaspische Meer sendet. Ohnfern der Mündungen dieses Stroms kann man das Wasser nicht unvermischt erhalten, denn ich fand ja den Einfluss des Wolgawassers noch bis 300 Werst östlich vom Ausflusse dieses Stromes und der Achtuba, am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres, sehr bemerkbar. Ich befand mich in derselben Gegend, wo G. Rose das Wasser schöpfte, sammelte es aber aus den angeführten Gründen nicht ein.

Obgleich nun das von mir untersuchte Wasser fern von den Mündungen grosser Ströme genommen worden ist, obgleich das Meer da, wo ich das Wasser sammelte, dieselbe dunkle Farbe zeigte, wie es der Fall ist, wenn man sich fern vom Lande und von der Mündung grosser Ströme auf dem Meere befindet; so möchte ich dennoch nicht behaupten, dass nicht an andern vielleicht südlicher gelegenen Punkten das Wasser salziger sey. Ich glaube überhaupt, dass das Kaspische Meer als abgeschlossener See, umgeben von vielen zum Theil reichen Salzseen und versehen mit grossen Flussmündungen, an verschiedenen Stellen eine verschiedene chemische Konstitution besitzen wird. So wie Rose und ich ohnfern der Wolgamündung das Meer so gut wie gar nicht salzig fanden, so traf ich dasselbe bei Lebedewskoi am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres schon von einem geringern spezifischen Gewichte, als da, wo ich es zur vorstehenden chemischen Analyse geschöpft hatte. Eichwald (*) fand das Wasser beim Vorgebirge Tük-Karagan, unter 44° 17′ N. B., von mehr bitterem, als salzigem Geschmacke uud da, wo sich grosse Flüsse, wie der Terek und der Sjulek in dasselbe ergiessen, schmutzig, lehmig und minder salzig.

Dass an einen unterirdischen Zusammenhang des Kaspischen Meeres mit dem schwarzen Meere, so wie überhaupt an einen unterirdischen Abfluss des Kaspischen Meeres, wie Mehrere ehedem annahmen, nicht zu denken ist, unterliegt wohl keinem Zweifel; ob aber nach Pallas Hypothese, welche Kephalides(**) durch viele Gründe unterstützt, ehe-

(*) Periplus des Kaspischen Meeres von E. Eichwald. I. 1834.
(**) Kephalides, de historia maris Caspii.

dem das Kaspische Meer mit dem Asowschen, oder schwarzen zusammengehängt habe, ist eine andere, bis jetzt, wie mir scheint, doch noch nicht so ganz erledigte, Frage, obgleich die geologische und geognostische Beschaffenheit jener ganzen Gegend sehr dafür spricht. Das letzte Parrotsche Nivellement, so wie das meinige, haben allerdings gezeigt, dass nur ein unbeträchtlicher Höhenunterschied in dem Niveau des schwarzen und Kaspischen Meeres stattfindet und ich hege auch die Ueberzeugung, dass die trigonometrischen Messungen, welche so eben zu gleichem Behufe zwischen beiden Meeren ausgeführt werden, unsere barometrischen Nivellements nur bestätigen werden.

Bei dem Kaspischen Meere ist dessen geringer Salzgehalt besonders auffallend, der nur circa $\frac{1}{5}$ von dem des schwarzen Meeres und $\frac{1}{6}$ von dem des Weltmeers beträgt. Die Alten hielten das Wasser des Kaspischen Meeres für süss (Plinius VI. 19). Man sollte eigentlich glauben, dass gerade dieses abgeschlossene Meer, das noch dazu ringsum mit Salzseen und am nördlichen Ufer mit festen Salzmassen besetzt ist, die im Frühjahre und Herbste durch Regen- und Schneewasser gelöstes Salz ihm zusenden, besonders reich an Salz seyn und noch beständig daran zunehmen müsse, da es erwiesen ist, dass sich sein Wasserstand von Jahr zu Jahr vermindert. Denn aus den Untersuchungen von Lenz (*) ergiebt sich, dass dasselbe an allen seinen Küsten seit dem Jahre 1816 bis zum Jahre 1830 an Höhe abgenommen hat, und dass diese Abnahme bis zum Jahre 1830 eher mehr als weniger denn zehn Fuss beträgt. Der von Lenz in Baku angebrachte Wassermesser wird den Niveauunterschied auch für die Folge darthun. Auch ich habe bereits im historischen Theile erzählt, wie mir von Männern, die seit ihrer Kindheit am Kaspischen Meere gelebt hatten, diese Abnahme des Wassers versichert worden sey; wofür auch das Seichtwerden der Uralmündungen und wieder hervorgekommene Inseln sprechen. Dass die ungeheuren Wassermassen, welche dem Kaspischen Meere durch die Wolga, den Ural, Terek u. s. w. täglich zuströmen, schon durch blose Verdunstung wieder

(*) Mémoires de l'Academie de St. Pétersb. 1832. T. 2.

entfernt werden, hat schon Schmiedt (*) durch scharfsinnige Berechnung nachgewiesen; auch spricht die wirkliche Abnahme des Wassers für eine noch stärkere Verdunstung, vielleicht bewirkt durch die grösstentheils flachen Umgebungen dieses Meeres. Wo bleibt aber der Salzgehalt dieses Meeres? Fast sollte man glauben, das Kaspische Meer sey einst ein Süsswassersee gewesen und habe allmälig aus der angrenzenden Steppe seinen Salzgehalt empfangen. Doch dies ist eine Frage, die eben so schwer zu lösen seyn möchte, als die, woher es kömmt, dass das Weltmeer mit so vielen Salzen angeschwängert ist und woher es dieselben genommen, so vielfach man auch seit Aristoteles Zeiten dieselbe zu beantworten gesucht hat.

Die Bemühungen wissenschaftlicher Reisender, besonders aber von Gay-Lussac, Marcet, Tennant, Davy, Wollaston, Horner und in den neuesten Zeiten von Lenz ausgeführte Arbeiten über die spezifischen Gewichte des Wassers der verschiedensten Meere haben dargethan, dass das Meer in seinen verschiedenen Abtheilungen ein nur wenig von einander abweichendes Bestandtheilverhältniss hat. Ueberall finden wir dieselben Salze, und nur in quantitativer Hinsicht zeigen sich in verschiedenen Meeresabtheilungen einige, jedoch äusserst geringe, Differenzen. A. v. Humboldt (**) glaubte aus seinen Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass das Meer zwischen den Wendekreisen minder salzig, als zwischen Spanien und Teneriffa sey, und dass das Meerwasser jeder Zone ein anderes spezifisches Gewicht habe. Aus den vielen Untersuchungen Marcet's über die spezifischen Gewichte von Wasser aus den verschiedensten Meeren scheint auch hervorzugehen, dass das Weltmeer in der südlichen Halbkugel mehr Salz enthalte, als in der nördlichen. Bouillon-Lacrange und Vogel (***) geben den Salzgehalt des mittelländischen Meeres zu 41, des atlantischen zu 38, des Kanals zu 36 Gewichtstheilen in 1000 Gewichtstheilen Wasser an. Lenz (****) fand den atlantischen Ocean

(*) Schmiedt's Lehrbuch der mathem. und phys. Geographie, II Th. S. 151.
(**) Humboldt, Rélation historique Vol. I.
(***) Annales de Chimie Vol. 87.
(****) Mémoires de l'Academie 1830, T. I. 3-me livre.

von grösserem Salzgehalte in Westen, als in Osten bei gleicher geographischer Breite. Er fand bei zwei Durchschiffungen des atlantischen Oceans:

Das nördliche Maximum bei 25° 39′ Br. und 17° 45′ L. = 1,027979
„ „ „ „ 20° 34′ „ „ 40° 00 „ = 1,028550
Das südliche Maximum „ 20° 11′ „ „ 37° 33′ „ = 1,028333
„ „ „ „ 15° 8′ „ „ 7° 00 „ = 1,028000.

Der Einfluss der mehr westlichen Lage auf die Grösse der Maxima ist hieraus nicht zu verkennen.

Auch in der südlichen Halbkugel fand Lenz ein Maximum des Salzgehaltes, nemlich:

Das nördliche Maximum in der Südsee bei 22° Br. und 154° L. = 1,027176.
Das südliche „ „ „ „ 17° „ „ 119° „ = 1,028084.

Lenz zieht aus der Menge der von ihm angestellten Beobachtungen die Folgerung, dass der atlantische Ocean von grösserem Salzgehalte, als die Südsee sey. Der Indische Ocean, als die Verbindung beider grosser Wassermassen, ist daher zum Atlantischen Ocean hin etwas salziger, als nach der Südsee zu, also westlich salziger als östlich.

Aus Horners Untersuchungen der spezifischen Gewichte des Meerwassers auf der Krusensternschen Entdeckungsreise in den Jahren 1804, 1805 und 1806, ergiebt sich ebenfalls, dass das Wasser in verschiedenen Breiten einen verschiedenen Salzgehalt besitzt, dass ferner das Wasser des Atlantischen Oceans das der Südsee um 0,001 im Allgemeinen übertrifft, dass aber auch die eingeschlossenen Meere sich alle auffallend süsser zeigen, als der Ocean. So ist nach ihm das Wasser des chinesischen Meeres um $\frac{1}{300}$ (0,0012) leichter, als das der Südsee, und das Wasser des koräischen Meeres zwischen der Tatarei und Matmai oder Jesso, Japan und China um $\frac{1}{400}$ (0,0026), so wie das Wasser des Ochotzkischen Meeres um $\frac{1}{300}$ (0,0033) leichter, als das Wasser des Weltmeeres. Dass das Wasser des schwarzen Meeres sich eben so verhält, ergiebt sich aus meinen Untersuchungen. Es zeigt ein geringeres spezifisches Gewicht, als das des Weltmeeres. Auch Marcet führt in seiner Tabelle über die von ihm bestimmten spezifischen Gewichte der

Meerwasser (*) das spezifische Gewicht von zwei Proben des schwarzen Meeres als 1,0142 und 1,6141 an, ohne freilich den Ort, wo sie geschöpft wurden, so wie die Temperatur zu nennen, bei welcher die Bestimmung geschahe. Man sieht aber hieraus, dass selbst das Wasser der eingeschlossenen Meere an verschiedenen Punkten ein verschiedenes spezifisches Gewicht giebt, wie auch Horner, Lichtenberg, v. Buch und schon Wilke (**) im Jahre 1771 gezeigt haben. Ganz besonders beachtenswerth ist in dieser Beziehung eine Angabe Wollastons (***), dass nemlich das Wasser im mittelländischen Meere bei Gibraltar, 50 Englische Meilen östlich von der Meerenge, bei 670 Faden Tiefe, einen Salzgehalt von nicht weniger als 17,3 Prozent (bei 120° R. getrocknet) und ein spezifisches Gewicht von 1,1288 zeigte, während es an zwei Stellen östlicher, in geringer Entfernung, den gewöhnlichen Salzgehalt des Meeres besass.

Das Wasser des Asowschen Meeres ist nur ein verdünntes Wasser des schwarzen Meeres; es findet hier durch den schmalen Cimerischen Bosporus eine noch mangelhaftere Ausgleichung zwischen den beiden genannten Meeren Statt, als durch den Thracischen Bosporus zwischen dem schwarzen und mittelländischen Meere bewirkt wird.

Das Wasser des faulen Meeres, oder des Siwasch, in der Krym, das sich durch seinen Gehalt an Schwefelcalcium wesentlich von dem eigentlichen Meerwasser unterscheidet, gehört mehr in die Kategorie der Salzseen und ist unter diesen mit angeführt.

Damit nun die quantitativen Differenzen der Bestandtheile der von mir untersuchten Meere mit einem Blicke übersehen werden können, habe ich dieselben hier tabellarisch zusammen gestellt und in der einen Tabelle die einfachen Bestandtheile, in der andern die daraus berechneten Salze in 1000 Gewichtstheilen Wasser angeführt.

(*) Gilberts Annalen d. Ph. 1819. 63 B. S. 133 u. s. w. wo sich eine vortreffliche von Gilbert gemachte Zusammenstellung der wichtigsten bis dahin über diesen Gegenstand bekannt gewordenen Thatsachen befindet.

(**) Abhandlungen der Schwedischen Akademie der Wissenschaften 1771.

(***) Poggendorffs Annalen Bd. XVI. S. 622.

UEBERSICHT

der einfachen Bestandtheile und der spezifischen Gewichte des Wassers vom schwarzen, Asowschen und Kaspischen Meere in 1000 Gewichtstheilen des Wassers.

	Schwarzes Meer.	Asowsches Meer.	Kaspisches Meer.
Spezifisches Gewicht bei 14° R.	1,01365	1,00970	1,00539.
Chlor.	10,0530	6,4928	2,6019.
Brom.	0,00449	0,0030	Spuren.
Schwefelsäure.	1,0311	0,6733	1,1033.
Natron.	7,950	5,1288	2,0817.
Kali.	0,1198	0,0811	0,0483.
Kalk.	0,1846	0,1407	0,2567.
Talkerde.	1,0103	0,6880	0,7152.
Feuerfeste Bestandtheile.	17,75	12,062	6,25.

UEBERSICHT

der Salze des Wassers vom schwarzen, Asowschen und Kaspischen Meere in 1000 Gewichtstheilen des Wassers.

	Schwarzes Meer.	Asowsches Meer.	Kaspisches Meer.
Chlornatrium.	14,0195	9,6583	3,6731.
Chlorkalium.	0,1892	0,1279	0,0761.
Chlormagnium.	1,3035	0,8870	0,6324.
Brommagnium.	0,0052	0,0035	Spuren.
Schwefelsaurer Kalk.	0,1047	0,2879	0,4903.
Schwefelsaure Talkerde.	1,4700	0,7642	1,2389.
Doppelt kohlensaurer Kalk.	0,3586	0,0221	0,1705.
Doppelt kohlensaure Talkerde.	0,2086	0,1286	0,0129.
Wasser nebst Spuren von organischen Substanzen.	982,3337	988,1205	993,7058.
	1000,0000	1000,0000	1000,0000.
Die Quantität der feuerfesten Bestandtheile nach Abzug des Wassers.	17,6663	11,8795	6,2942.

DRITTER ABSCHNITT.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DER VORZÜGLICHSTEN HALOPHYTEN DER KASPISCHEN STEPPE AUF IHREN KALI-UND NATRONGEHALT.

Beim Beginn meiner Reise hatte ich mir unter andern auch die Aufgabe gestellt, die am häufigsten in der Steppe und am Kaspischen Meere vorkommenden Salzkräuter einzusammeln und auf ihren Kali- und Natrongehalt, in verschiedenen Zeiten ihres Wachsthums, zu untersuchen. Eine solche Untersuchung schien mir nicht unwichtig zu seyn, eines Theils für die noch unentschiedene Frage, ob bei verschiedenem Alter dieser Pflanzen die Quantität der Kali- und Natronsalze eine verschiedene sey, und in wie weit die Annahme Einiger sich constatiren lasse, dass im Verlaufe der Entwickelung dieser Pflanzen das eine Alkali in das andere übergehe, oder in späterer Zeit erst aus den Luft- und Erdpotenzen aufgenommen werde? — andern Theils aber, um dadurch einen Maassstab für die zweckmässigste Benutzung dieser Gewächse zur Sodafabrikation zu gewinnen.

Zeit und Umstände gestatteten mir freilich nicht, dieses Vorhaben vollständig zu realisiren. Wegen der Schnelle der Fahrt war es äusserst schwer, die jungen, saftigen Salzsolen in gehöriger Menge zu trocknen, so dass ich mich auf eine bestimmte Anzahl beschränken musste, die ich in ihrem unausgewachsenen Zustande, vor der Blüthe-Entwickelung, eingesammelt hatte, während die völlig ausgewachsenen und entwickelten

Exemplare, mit Ausnahme einiger, gar nicht von mir gesammelt werden konnten, da sich meine Reise in jenen Gegenden nicht bis zum Spätherbste ausdehnte; doch wurden mir letztere durch Herrn Apotheker Langerfeld zu Sarepta nachgesendet, der sie, auf meine Bitte, für mich zusammen gebracht hatte, und so nicht wenig zur Lösung meiner Aufgabe beitrug.

So ist es mir möglich geworden, beinahe die sämmtlichen Halophyten der Kaspischen Steppe zu analysiren, freilich nur acht junge vor der Blüthe eingesammelte und zwölf alte Species. Drei von ihnen (die Analysen I. bis VI.) konnte ich einer vergleichenden Untersuchung unterwerfen.

Ich hielt es der beabsichtigten Zwecke wegen für überflüssig, eine *vollständige Nachweisung aller in der Asche dieser Salzpflanzen vorkommenden Bestandtheile* zu geben, also namentlich quantitativ das Schwefelnatrium, die unterschwefligsauren- und schwefligsauren Salze, das Schwefelcalcium und Schwefeleisen, den phosphorsauren und schwefelsauren Kalk, die Erden u. s. w. zu bestimmen; da deren Menge theilweis von der Art und Weise des Einäscherns abhängig ist, und da es für die oben angedeuteten Zwecke auch vollkommen hinreichend war, die in *Wasser löslichen Salze, namentlich die Kali- und Natronsalze* der eingeäscherten Salzkräuter, mit möglichster Genauigkeit zu bestimmen.

Um nun bei den einzelnen Analysen die lästigen Wiederholungen zu vermeiden, gestatte ich mir, den Gang der Untersuchung hier ein für allemal anzuführen; bei den einzelnen Analysen aber nur die Resultate zu geben, jedoch so, dass es Jedem möglich ist, sich die binären Verbindungen auch anders zu berechnen, wenn er mit meiner Ansicht nicht einverstanden seyn sollte.

Nach Jod und Brom forschte ich vergeblich in allen von mir untersuchten Halophyten. Ich forschte ja vergeblich auch nach Jod in den Salzseen der Steppe, und auch Rose konnte es nicht im Wasser des Eltons finden.

Gang der Analyse.

1) *Die Pflanzen wurden im lufttrockenen Zustande dazu angewendet.*

Sie waren ein Jahr lang in einem Saale, dessen Temperatur Jahr aus Jahr ein zwischen 14° und 16° R. schwankt, aufbewahrt worden.

2) Zur Bestimmung der feuerfesten Bestandtheile wurden 4 Unzen allmälig in einem offenen Tiegel eingeäschert, und hierauf so lange geglüht, bis keine Flämmchen aus der glühenden Masse mehr aufstiegen. Je nach dem verschiedenen quantitativen und qualitativen Gehalte an Salzen, bildete der Rückstand eine bald mehr bald weniger geschmolzene oder auch nur zusammengesinterte Masse, die nach dem Erkalten in einem Stahlmörser in ein feines Pulver verwandelt (um ein gleichförmiges Gemenge für die Untersuchung zu haben), gewogen und in Stöpselgläsern aufbewahrt wurde.

3) 200 Gran der rohen Soda (so will ich diese eingeäscherte Masse der Kürze wegen nennen) wurden mit 2 Unzen destillirten Wassers bis zum Sieden erhitzt, nach vollständigem Erkalten filtrirt und der Rückstand mit Wasser ausgelaugt, um die löslichen Salze von den unlöslichen zu trennen. Vier Unzen Wasser waren in der Regel dazu im Ganzen hinreichend. Der unlösliche Rückstand wurde im Wurzerschen Wasserbade getrocknet, gewogen und dadurch die Quantität der löslichen Salze ausgemittelt.

4) Diese Lösung wurde in zwei Hälften getheilt, und aus der einen die Schwefelsäure, die Kohlensäure und das Chlor, aus der andern aber das Kali und das Natron bestimmt.

Die eine Hälfte wurde nemlich mit salpetersaurem Baryt versetzt, der erhaltene Niederschlag gesammelt, geglüht, gewogen und durch Salpetersäure der kohlensaure Baryt vom schwefelsauren getrennt, letzterer abermals geglüht und gewogen und durch Subtraction seines Gewichts vom Gewichte des Gesammtniederschlags auch das Gewicht des kohlensauren Baryts ermittelt.

Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurde, nachdem dieselbe mit Salpetersäure gesäuert worden war, durch salpetersaures Silber das Chlor abgeschieden.

Ich muss hier bemerken, dass aus dem Filtrate, nachdem aus demselben, durch Salzsäure und Schwefelsäure, Baryt und Silber geschieden

worden waren, beim Uebersättigen mit Aetzammoniak, gar keine und auf späteres Hinzufügen von oxalsaurem Ammoniak und von phosphorsaurem Ammoniak nur hin und wieder Spuren von Trübung sich einstellten, so dass also die Auflösung als frei von Kalk- und Talkerdesalzen angesehen werden muss.

Die andere Hälfte der Lösung wurde mit essigsaurem Baryt versetzt, um die Schwefelsäure zu sondern, das Filtrat sodann in der Platinschale zur Trockne gebracht und bis zur Umwandlung der essigsauren Salze in kohlensaure geglüht. Nachdem vom unauflöslichen kohlensauren Baryt durch Wasser die Kali- und Natronsalze getrennt worden waren, wurde deren Lösung mit Salzsäure übersättigt, abermals zur Trockne verdunstet, bis zur Entfernung der freien Salzsäure geglüht, hierauf noch heiss gewogen und das Gewicht derselben in den einzelnen Analysen unter der Bezeichnung „Gewichtsmenge der Chloride“ angeführt. Aus dieser Salzmasse, die aus Chlorkalium und Chlornatrium bestand, wurde nun durch Platinchlorid das Kali gesondert. Sie wurde zu diesem Behufe in Wasser gelöst, wieder mit etwas Salzsäure angesäuert, im Ueberschuss mit Platinchloridlösung versetzt, vorsichtig bis zur feuchten Trockne abgedampft, hierauf mit Weingeist von 60 Prozent Alkoholgehalt ausgelaugt und dadurch das Kaliumplatinchlorid erhalten, dessen Gewicht nach sorgfältigem Austrocknen im Wurzerschen Wasserbade bestimmt wurde.

Die erhaltene Kalimenge wurde jetzt auf Chlorkalium berechnet, dessen Gewicht von der oben erwähnten Gewichtsmenge der Chloride subtrahirt, dadurch das Gewicht des Chlornatriums gefunden und daraus endlich das Natron berechnet.

Bei diesen Berechnungen wurden die von Rose seinem Handbuche der analytischen Chemie beigegebenen Tafeln benutzt.

Mein fleissiger Schüler, Herr Apotheker Weiss, der mir beim Einäschern der Halophyten sehr behülflich war, analysirte einige von den in Wasser unlöslichen Rückständen und befolgte dabei folgendes Verfahren:

Der unlösliche Rückstand wurde mit Salzsäure übersättigt, zur Trockne verdampft, wieder in mit Salzsäure geschärftem Wasser gelöst und dadurch Gyps und Kieselerde abgesondert. Beim Uebergiessen mit

Salzsäure entwickelten diese Rückstände stets ein Gemisch von schwefliger Säure, Kohlensäure und Schwefelwasserstoffgas. Aus der Lösung wurden hierauf, durch Ammoniak, Eisen, Thonerde und phosphorsaure Erden abgeschieden, während aus dem Filtrate auf bekannte Weise Kalk und Talkerde gesondert wurden. Die Gegenwart der phosphorsauren Erden wurde dadurch ermittelt, dass der erwähnte Niederschlag mit kohlensäuerlicher Kalilösung zur Trockne verdampft, hierauf mit Wasser ausgelaugt, die Lösung mit Salpetersäure neutralisirt und diese Flüssigkeit endlich mit salpetersaurem Baryt versetzt wurde, wodurch der phosphorsaure Baryt herausfiel.

Noch habe ich zu bemerken, dass nach der Berechnung der gefundenen einzelnen Bestandtheile zu binären Verbindungen, in der Regel, etwas Natron übrig blieb, das ich unter der Bezeichnung „freies Natron" angeführt habe. Dieses Natron mag wohl theils als Aetznatron, theils aber auch als Schwefelnatrium, als unterschwefligsaures- und schwefligsaures Natron in der rohen Soda vorkommen, es wird in jeder Soda unmittelbar nach ihrer Anfertigung angetroffen werden. Aus diesem Grunde giebt auch die Addition der gefundenen Bestandtheile niemals genau das Gewicht der in Untersuchung genommenen löslichen Salze an. Meine Untersuchungen haben aber einen um so grössern Werth, als dieselben Sodaarten betreffen, welche unter völlig gleichen Umständen bereitet und auf eine gleichförmige Weise sorgfältig analysirt wurden.

Bei der Berechnung der gefundenen Basen und Säuren zu binären Verbindungen, folgte ich nachstehenden Prinzipien. Das Kali wurde der Schwefelsäure und wenn diese nicht reichte, dem Chlor zugetheilt; nur in einzelnen Fällen blieb hierbei noch etwas Kali übrig, welches dann mit Kohlensäure berechnet wurde.

Die Kohlensäure und was vom Chlor noch resultirte, wurde hierauf mit Natron berechnet. Nach Subtraction des auf diese Weise verwendeten Natrons von dem im Chlornatrium gefundenen, blieb gewöhnlich noch etwas Natron übrig, welches, wie schon oben erwähnt, unter dem Namen freies Natron mit in Rechnung gezogen wurde.

I.

Halimocnemis crassifolia.

(Alte Pflanzen.)

Diese Pflanze ist in der ganzen Kaspischen Steppe verbreitet, besonders längs des nördlichen Ufers vom Kaspischen Meere; nach Pallas (*) häufig in der untern Gegend der Rynpeski und bei Astrachan vorkommend. Nach Pallas soll sie die beste Soda liefern, was jedoch meine Analysen nicht bestätigen.

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Die Pflanze lieferte 7,6 Prozent rohe Soda, die in der Rothglühhitze schmolz.

2) Die Soda enthielt $63\frac{1}{2}$ Prozent in Wasser lösliche Salze. Diese gaben:

32,5	Gr. schwefelsauren Baryt	= 11,1708	Gr.	Schwefelsäure,
13,0	„ kohlensauren Baryt	= 2,9138	„	Kohlensäure,
69,0	„ Chlorsilber	= 17,0222	„	Chlor,
23,0	„ Chlorplatinkalium	= 4,4468	„	Kali,
53,97	„ Chlornatrium	= 28,74	„	Natron.

Das Gewicht der Chloride betrug 61,0 Gr.

Die gefundenen Basen und Säuren zu Salzen berechnet, geben folgende Verbindungen:

a) 4,4468 KaO + 3,7780 SO^3 = 8,2248 SO^3 + KaO.

b) 7,3928 SO^3 (als Rest) + 5,765 NaO = 13,1578 SO^3 + NaO.

c) 17,0222 Cl + 11,18 Na = 28,2022 ClNa.

d) 2,9138 CO^2 + 4,212 NaO = 7,1258 CO^2 + NaO.

e) Nach Subtraction des verbrauchten Natrons resultiren von dem oben angegebenen, gefundenen, noch 3,761 Gr.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

8,2248	schwefelsaurem Kali,
13,1578	schwefelsaurem Natron,
28,2022	Chlornatrium,
7,1258	kohlensaurem Natron,
3,7610	freiem Natron.
60,4716.	

(*) Illustrationes plantarum imperfecte vel nondum cognitarum cum centuria iconum recensente P. S. Pallas. Lipsiae, 1803. S. 74.

II.

Halimocnemis crassifolia.

(Junge Pflanzen.)

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie lieferte 30 Prozent einer grauen, zusammengeschmolzenen rohen Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 60,25 Prozent und gaben:

13,25 Gr. schwefelsauren Baryt = 4,5542 Schwefelsäure,
20,75 „ kohlensauren Baryt = 4,6508 Kohlensäure,
93,5 „ Chlorsilber = 23,0664 Chlor,
26,5 „ Kaliumplatinchlorid = 5,1235 Kali,
50,6507 „ Chlornatrium = 26,9873 Natron.
58,75 „ Gewichtsmenge der Chloride.

Zu binären Verbindungen berechnet, sind:

a) 5,1235 KaO + 4,3344 SO^3 = 9,4579 SO^3 + KaO.
b) 0,2198 SO^3 (als Rest) + 0,1714 NaO = 0,3912 SO^3 + NaO.
c) 4,6508 CO^2 + 6,5764 NaO = 11,2272 CO^2 + NaO.
d) 23,0664 Cl + 15,2565 Na = 38,3229 ClNa.

An Natron wurden durch Berechnung zur Bildung der erwähnten Natronsalze 27,1695 Gr. mithin 0,0822 Gr. mehr gebraucht, als gefunden worden waren; so dass also in der rohen Soda dieser Pflanzen kein freies Natron vorkam.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

9,4579 schwefelsaurem Kali,
0,3912 schwefelsaurem Natron,
11,2272 kohlensaurem Natron,
38,3229 Chlornatrium.

59,3992.

3) 30 Gran des in Wasser unlöslichen, nochmals geglühten Rückstandes gaben:

a) 9,7 phosphorsauren Baryt = 2,63 Phosphorsäure.
b) 10,0 kohlensauren Kalk = 5,60 Kalk.
c) 4,5 geglühte phosphorsaure Talkerde = 1,65 Talkerde.
e) Thonerde mit Eisenoxyd = 7,10.
f) Kieselerde mit Gyps, Kohle, Kohlensäure, schwefliger Säure, Schwefel, die nicht näher bestimmt wurden = 12,60.

29,58.

III.

Salsola clavifolia.

(Alte Pflanzen.)

Ich fand diese Salsola in der ganzen Kaspischen Steppe, besonders am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres sehr häufig. Nach Pallas, der sie unter dem Namen Salsola baccifera in seinen Illustr. pl. imp. cogn. S. 31 anführt, kömmt sie vorzüglich an Wegen, Gräben und abgerissenen Ufern vor.

Da diese Pflanze so gemein ist und eine der reichsten Sodaarten liefert, so wäre sie besonders für die Fabrikation derselben zu beachten.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie lieferte 22,36 Prozent einer geschmolzenen blaugrauen Soda.

2) Die Soda gab beim Auslaugen mit Wasser 70 Prozente ab. Daraus wurden erhalten:

1,0	Gr.	schwefelsaurer Baryt	= 0,3437	Gr.	Schwefelsäure,
85,0	„	kohlensaurer Baryt	= 19,0519	„	Kohlensäure,
29,5	„	Chlorsilber	= 7,2776	„	Chlor,
32,5	„	Kaliumplatinchlorid	= 6,2835	„	Kali,
63,0671	„	Chlornatrium	= 33,6077	„	Natron.
73,0	„	Gewichtsmenge der Chloride.			

An binären Verbindungen ergeben sich folgende:

a) 0,3437 SO^3 + 0,4045 KaO = 0,7482 SO^3 + KaO.

b) 5,5353 KaO (als Rest) + 4,1532 Cl = 8,7501 ClKa.

c) 3,1244 Cl (als Rest) + 1,8873 Na = 5,0117 ClNa.

d) 19,0519 CO^2 + 26,94 NaO = 45,99 CO^2 + NaO.

e) Nach Subtraction des verbrauchten Natrons vom gefundenen bleiben davon noch 4,1316 Gr. übrig.

Die in Wasser löslichen Bestandtheile sind hiernach:

0,7482	schwefelsaures Kali,
8,7501	Chlorkalium,
5,0117	Chlornatrium,
45,9900	kohlensaures Natron,
4,1316	freies Natron.
64,6316.	

IV.

Salsola clavifolia.

(Junge Pflanzen.)

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Sie lieferte 42 Prozent einer blaugrauen, geschmolzenen Soda, deren Lösung stark alkalisch reagirte und beim Sättigen mit Salzsäure Cyaneisen absetzte.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 74 Prozent und gaben:

1,75	Gr.	schwefelsauren Baryt	= 0,6015	Gr. Schwefelsäure,
80,125	„	kohlensauren Baryt	= 17,9582	„ Kohlensäure,
23,25	„	Chlorsilber	= 5,9041	„ Chlor,
52,5	„	Kaliumplatinchlorid	= 10,1503	„ Kali,
60,0885	„	Chlornatrium	= 32,0205	„ Natron.
76,125	„	Gewichtsmenge der Chloride.		

An binären Verbindungen entstehen durch Zusammenstellung der gefundenen Basen und Säuren folgende:

a) 0,6015 SO^3 + 0,708 KaO = 1,3095 SO^3 + KaO.

b) 5,9041 Cl + 6,5348 Ka = 12,4389 ClKa.

c) 1,6933 KaO (als Rest) + 0,1194 CO^2 = 1,8127 CO^2 + KaO.

d) 17,8388 CO^2 (als Rest) + 25,2298 NaO = 43,8388 CO^2 + NaO.

e) Freies Natron 6,7907 Gr.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

1,3095	schwefelsaurem Kali,
12,4389	Chlorkalium,
1,8127	kohlensaurem Kali,
43,8388	kohlensaurem Natron,
6,7907	Natron.
66,1906.	

V.

Salsola brachiata.

(Alte Pflanzen.)

Ich fand diese Salsola in der ganzen Kaspischen Steppe, am Uralflusse, am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres, auf den Wolgainseln u. s. w. sehr häufig, so dass dieselbe in bedeutender Menge gesammelt werden könnte. Pallas (*) fand sie auch in der Krym.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie gab 18,7 Prozent einer grauen, geschmolzenen Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 63,5 Prozent und lieferten:

16,0 Gr. schwefelsauren Baryt = 5,4995 Schwefelsäure,
44,5 „ kohlensauren Baryt = 9,9742 Kohlensäure,
46,5 „ Chlorsilber = 11,7415 Chlor,
24,25 „ Kaliumplatinchlorid = 4,6884 Kali,
55,2789 „ Chlornatrium = 29,4575 Natron.
62,5 „ Gewichtsmenge der Chloride.

Binäre Verbindungen.

a) 4,6884 KaO + 3,9738 SO^3 = 8,6622 SO^3 + KaO.

b) 1,5257 SO^3 (als Rest) + 1,1897 NaO = 2,7154 SO^3 + NaO.

c) 9,9742 CO^2 + 14,1040 NaO = 24,0782 CO^2 + NaO.

d) 11,7415 Cl + 7,7154 Na = 19,4569 ClNa.

e) Nach Subtraction des verbrauchten Natrons resultiren von dem gefundenen noch 3,7955 Gr.

Die löslichen Salze sind hiernach:

8,6622 schwefelsaures Kali,
2,7154 schwefelsaures Natron,
19,4569 Chlornatrium,
24,0782 kohlensaures Natron,
3,7955 Natron.

58,7082.

(*) Illustr. pl. imperf. cogn. Pall. S. 30.

VI.

Salsola brachiata.

(Junge Pflanzen.)

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie gab 33 Prozent schwarzgraue, geschmolzene Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 66,5 Prozent und lieferten:

19,25 Gr. schwefelsauren Baryt = 6,6166 Schwefelsäure,
48,5 „ kohlensauren Baryt = 10,8794 Kohlensäure,
36,25 „ Chlorsilber = 8,9428 Chlor,
24,75 „ Kaliumplatinchlorid = 4,7851 Kali,
56,9588 „ Chlornatrium = 30,3328 Natron.
64,25 „ Gewichtsmenge der Chloride.

Binäre Verbindungen.

a) 4,7851 KaO + 4,0839 SO^3 = 8,8690 SO^3 + KaO.
b) 2,5327 SO^3 (als Rest) + 1,9929 NaO = 4,5256 SO^3 + NaO.
c) 10,8794 CO^2 + 15,3840 NaO = 26,2634 CO^2 + NaO.
d) 8,9428 Cl + 5,8765 Na = 14,8193 ClNa.
e) 5,0580 Freies Natron.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

8,8690 schwefelsaurem Kali,
4,5256 schwefelsaurem Natron,
14,8193 Chlornatrium,
26,2634 kohlensaurem Natron,
5,0580 Natron.

59,5353.

VII.

Salsola Kali (*).

(Junge Pflanzen.)

Sie wird in der ganzen Steppe, an salzigen Stellen, an Wegen, an den Ufern der Flüsse u. s. w. angetroffen.

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Sie gab 25 Prozent einer grauen Asche. Beim Einäschern fanden kleine Verpuffungen statt; wahrscheinlich enthält die Pflanze salpetersaure Salze.

2) *Die in Wasser löslichen Salze betrugen 53 Prozent und gaben:*

7,5	Gr. *schwefelsauren* Baryt	=	2,5779 Schwefelsäure,
64,25	„ kohlensauren Baryt	=	14,4009 Kohlensäure,
6,5	„ Chlorsilber	=	1,6003 Chlor,
30,125	„ Kaliumplatinchlorid	=	5,8243 Kali,
47,043	„ Chlornatrium	=	25,0671 Natron.

Das Gewicht der Chloridmenge betrug 56,25 Gr.

Binäre Verbindungen.

a) 2,5779 SO^3 + 3,0342 KaO = 5,6121 SO^3 + KaO.

b) 1,6003 Cl + 1,7712 Ka = 3,3715 ClKa.

c) 0,6595 KaO (als Rest) + 0,3090 CO^2 = 0,9685 CO^2 + KaO.

d) 14,0919 CO^2 (als Rest) + 19,9264 NaO = 34,0919 CO^2 + NaO.

e) 5,1407 Gr. freies Natron.

Die löslichen Salze enthalten:

5,6121	schwefelsaures Kali,
3,3715	Chlorkalium,
0,9685	kohlensaures Kali,
34,0919	kohlensaures Natron,
5,1407	Natron.
49,1847.	

(*) Pallas Illustr. pl. imp. cogn. S. 36.

VIII.

Salsola lanata (*).

(Junge Pflanzen.)

Diese Salsola findet sich nur hin und wieder in der Kaspischen Steppe an salzigen und salpeterhaltigen Stellen. Ich traf sie auf den Ruinen des alten Saratschick am Ural und in den Umgebungen von Krasnojar, wo sie für die Untersuchung auch eingesammelt wurde.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Es wurden beim Einäschern 19 Prozent Soda erhalten.

2) Die löslichen Salze betrugen 38 Prozent und gaben:

8,75	Gr.	schwefelsauren Baryt	= 3,0075 Schwefelsäure,
7,75	„	kohlensauren Baryt	= 1,7370 Kohlensäure,
44,25	„	Chlorsilber	= 10,9164 Chlor,
48,125	„	Kaliumplatinchlorid	= 9,3044 Kali,
23,5416	„	Chlornatrium	= 12,5450 Natron.
38,25	„	Chloride.	

Binäre Verbindungen.

a) 3,0075 SO^3 + 3,5398 KaO = 6,5473 SO^3 + KaO.

b) Der Rest des Kali's enthält 4,7873 Ka, welches mit 4,1346 Cl 8,9219 ClKa bildet.

c) 6,7818 Cl (als Rest) + 4,4729 Na = 11,2547 ClNa.

d) 1,737 CO^2 + 2,4562 NaO = 4,1932 CO^2 + NaO.

e) 4,0913 freies Natron.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

6,5473	schwefelsaurem Kali,
8,9219	Chlorkalium,
11,2547	Chlornatrium,
4,1932	kohlensaurem Natron,
4,0913	Natron.
35,0084.	

(*) Pallas Illustr. pl. imp. cogn. S. 29.

IX.

Salsola laricina.

(Alte Pflanzen.)

Sie findet sich in der ganzen Steppe, besonders an abgerissenen Ufern, in salziger Thonsteppe, in der Gegend von Sarepta u. s. w.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie gab 7,1 Prozent einer zusammengesinterten Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 44,5 Prozent und lieferten:

24,25	Gr.	schwefelsauren Baryt	=	8,3352 Schwefelsäure,
12,75	„	kohlensauren Baryt	=	2,8577 Kohlensäure,
30,25	„	Chlorsilber	=	7,4626 Chlor,
31,5	„	Kaliumplatinchlorid	=	5,0902 Kali,
30,9504	„	Chlornatrium	=	16,4931 Natron.
39,0	„	Gewichtsmenge der Chloride.		

Binäre Verbindungen.

a) 5,0902 KaO + 4,3248 SO^3 = 9,4150 SO^3 + KaO.

b) 4,0104 SO^3 (als Rest) + 3,1274 NaO = 7,1378 SO^3 + NaO.

c) 2,8577 CO^2 + 4,0409 NaO = 6,8986 CO^2 + NaO.

d) 7,4626 Cl + 4,9037 Na = 12,3663 ClNa.

e) 2,7346 Freies Natron.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

9,4150	schwefelsaurem Kali,
7,1378	schwefelsaurem Natron,
12,3663	Chlornatrium,
6,8986	kohlensaurem Natron,
2,7346	Natron.
38,5523.	

X.

Salsola tamariscina.

(Alte Pflanzen.)

Diese Salsola findet sich an den Ufern der Salzseen und an trockenen Schlammstellen der Wolgainseln.

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Sie lieferte 9,3 Prozent einer grauen, zusammengesinterten Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 45 Prozent und gaben:

10,0	Gr. schwefelsauren Baryt	= 3,4372	Schwefelsäure,
15,0	„ kohlensauren Baryt	= 3,3621	Kohlensäure,
62,0	„ Chlorsilber	= 15,5421	Chlor,
21,5	„ Kaliumplatinchlorid	= 4,1568	Kali,
37,16	„ Chlornatrium	= 19,801	Natron.

Das Gewicht der Chloridmenge betrug 43,75 Gr.

Binäre Verbindungen.

a) 3,4372 SO^3 + 4,0434 KaO = 7,4806 SO^3 + KaO.

b) 0,1134 KaO (als Rest) + 0,0850 Cl = 0,1791 ClKa.

c) 15,3630 Cl (als Rest) + 10,0951 Na = 25,4581 ClNa.

d) 3,3621 CO^2 + 4,7541 NaO = 8,1162 CO^2 + NaO.

e) 1,4806 Gr. freies Natron.

Die löslichen Salze enthalten:

7,4806	schwefelsaures Kali,
0,1791	Chlorkalium,
25,4581	Chlornatrium,
8,1162	kohlensaures Natron,
1,4806	Natron.
42,7146.	

XI.

Kochia prostrata (*).

(Alte Pflanzen.)

Sie findet sich in der ganzen Steppe sehr häufig.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie lieferte 11,7 Prozent einer pulverförmigen Soda.

2) Die Soda enthielt 13,5 Prozent in Wasser lösliche Salze; diese gaben:

5,5	Gr.	schwefelsauren Baryt	=	1,8904 Schwefelsäure,
2,5	„	kohlensauren Baryt	=	0,5603 Kohlensäure,
13,0	„	Chlorsilber	=	3,2071 Chlor,
25,125	„	Kaliumplatinchlorid	=	4,8576 Kali,
4,4462	„	Chlornatrium	=	2,3693 Natron.
12,0	„	Gewichtsmenge der Chloride.		

Binäre Verbindungen:

a) 1,8904 SO^3 + 2,2250 KaO = 4,1154 SO^3 + KaO.

b) 2,6326 KaO (als Rest) + 1,9752 Cl = 2,1863 ClKa.

c) 1,2319 Cl (als Rest) + 0,8094 Na = 2,0413 ClNa.

d) 0,5603 CO^2 + 0,7922 NaO = 1,3525 CO^2 + NaO.

e) 0,6894 Gr. freies Natron.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

4,1154 schwefelsaurem Kali,
2,1863 Chlorkalium,
2,0413 Chlornatrium,
1,3525 kohlensaurem Natron,
0,6894 Natron.

10,3849.

(*) Pallas Illustr. pl. imp. cogn. S. 17.

XII.

Kochia sesoides (*).

(Alte Pflanzen.)

Sie kömmt überall in der Kaspischen Steppe häufig vor.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie gab 9,16 Prozent einer zusammengeschmolzenen Soda.

2) Die Soda enthielt 60,75 Prozent in Wasser lösliche Verbindungen; diese gaben:

9,0	Gr.	schwefelsauren Baryt	= 3,0934	Schwefelsäure,
57,0	„	kohlensauren Baryt	= 12,776	Kohlensäure,
36,0	„	Chlorsilber	= 8,8812	Chlor,
30,0	„	Kaliumplatinchlorid	= 5,8002	Kali,
50,580	„	Chlornatrium	= 26,8197	Natron.
63,	„	Gewichtsmenge der Chloride.		

Binäre Verbindungen.

a) 3,0934 SO^3 + 3,6409 KaO = 7,7343 SO^3 + KaO.

b) 2,1593 KaO (als Rest) + 1,6197 Cl = 3,4129 ClKa.

c) 7,2615 Cl (als Rest) + 4,7716 Na = 12,0331 ClNa.

d) 12,776 CO^2 + 18,0659 NaO = 30,8419 CO^2 + NaO.

e) 2,3416 freies Natron.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

7,7343 schwefelsaurem Kali,
3,4129 Chlorkalium,
12,0331 Chlornatrium,
30,8419 kohlensaurem Natron,
2,3416 Natron.

56,3638.

(*) Pallas Illustr. pl. imp. cogn. S. 41, unter dem Namen *Sueda Sedifolia.*

XIII.

Salicornia herbacea (*).

(Alte Pflanzen.)

Diese gemeine Salsole findet sich in allen Salzsümpfen, in den Umgebungen der Salzseen, am Meeresufer und oft so reichlich, dass sie einen dichten Rasen bildet und keine andere Pflanze aufkommen lässt.

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Sie gab 16 Prozent einer geschmolzenen Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen $75\frac{1}{2}$ Prozent und lieferten:

12,25	Gr. schwefelsauren Baryt	= 4,6402	Gr.	Schwefelsäure,
12,25	„ kohlensauren Baryt	= 2,8017	„	Kohlensäure,
126,75	„ Chlorsilber	= 31,2691	„	Chlor,
13,5	„ Kaliumplatinchlorid	= 2,61	„	Kali,
68,3742	„ Chlornatrium	= 36,4349	„	Natron.
72,5	„ Gewichtsmenge der Chloride.			

Binäre Verbindungen.

a) 2,61 KaO + 2,217 SO^3 = 4,827 SO^3 + KaO.

b) 2,4232 SO^3 (als Rest) + 1,8896 NaO = 4,3128 SO^3 + NaO.

c) 2,8017 CO^2 + 3,6722 NaO = 6,4739 CO^2 + NaO.

d) 31,2691 Cl + 20,548 Na = 51,817 ClNa.

e) Freies Natron 3,7275 Gr.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

4,8270	schwefelsaurem Kali,
4,3128	schwefelsaurem Natron,
51,8170	Chlornatrium,
6,4739	kohlensaurem Natron,
3,7275	Natron.
71,1582.	

(*) Illustr. pl. imperf. cogn. Pall. S. 7.

XIV.

Halimocnemum Caspium (*).

(Junge Pflanzen.)

Es findet sich diese Salzpflanze nur unterhalb Gurjew, in den sumpfigen Niederungen am Kaspischen Meere, wo ich sie auch zur Untersuchung einsammelte; dort wird sie ziemlich häufig angetroffen.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie lieferte 22,9 Prozent rohe Soda.

2) Die in Wasser extrahirten Salze betrugen 70,25 Prozent und gaben:

7,5	Gr.	schwefelsauren Baryt	= 2,5779	Gr. Schwefelsäure,
67,5	„	kohlensauren Baryt	= 15,2402	„ Kohlensäure,
55,5	„	Chlorsilber	= 13,6918	„ Chlor,
15,25	„	Kaliumplatinchlorid	= 2,9484	„ Kali,
67,8413	„	Chlornatrium	= 35,3758	„ Natron.
72,5	„	Gewichtsmenge der Chloride.		

Binäre Verbindungen:

a) 2,5779 SO^3 + 3,0342 KaO = 5,6121 SO^3 + KaO (**).

b) 15,2402 CO^2 + 21,5551 NaO = 36,7953 CO^2 + NaO.

c) 13,6918 Cl + 8,9971 Na = 22,6889 ClNa.

d) 2,5061 freies Natron.

Die löslichen Salze sind hiernach:

5,6121 schwefelsaures Kali,
36,7953 kohlensaures Natron,
22,6889 Chlornatrium,
2,5061 Natron.

67,6024.

(*) Pallas Illustr. p. imp. cogn. S. 12, als *Salicornia Caspica.*

(**) Die Kaliquantität, welche zur Sättigung der Schwefelsäure gebraucht wurde, beträgt 0,0858 Gr. mehr als die gefundene. Diese Differenz ist aber so gering, dass sie in der That keiner weitern Beachtung verdient.

XV.

Anabasis aphylla (*).

(Junge Pflanzen.)

Man findet diese Pflanze in der Kaspischen Steppe, auf den Wolgainseln, in der Nähe des Kaspischen Meeres, an trockenen, salzigen Stellen oft ganze Strecken bedeckend. Nach Pallas kömmt sie jedoch weder am Asowschen Meere und am Pontus-Euxinus, noch in Europa irgend wo vor.

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Sie gab 19 Prozent einer schwarzgrauen, zusammengesinterten Soda.

2) *Die löslichen Verbindungen der Soda betrugen 44 Prozent und gaben:*

11,25 Gr. schwefelsauren Baryt = 3,8668 Gr. Schwefelsäure,
18,5 „ kohlensauren Baryt = 4,1465 „ Kohlensäure,
35,5 „ Chlorsilber = 8,7578 „ Chlor,
39,75 „ Chlorplatinkalium = 7,6852 „ Kali,
31,6011„ Chlornatrium = 17,0453 „ Natron.

Das Gewicht der Chloride betrug 43,75 Gr.

Binäre Verbindungen.

a) 3,8668 SO^3 + 4,5512 KaO = 8,4180 SO^3 + KaO.
b) 3,1340 KaO (als Rest) + 2,3515 Cl = 4,9542 ClKa.
c) 6,4063 Cl (als Rest) + 4,2098 Na = 10,6161 ClNa.
d) 4,1465 CO^2 + 5,8633 NaO = 10,0098 CO^2 + NaO.
e) 5,5249 freies Natron.

Die löslichen Verbindungen sind:

8,4180 schwefelsaures Kali,
4,9542 Chlorkalium,
10,6161 Chlornatrium,
10,0098 kohlensaures Natron,
5,5249 freies Natron.

39,5230.

(*) Pallas Illustr. p. imp. cogn. S. 13, führt sie unter dem Namen *Anabasis tatarica* an.

XVI.

Tamarix laxa.

(Junge Pflanzen.)

Kömmt überall in der Kaspischen Steppe vor; am Uralflusse, an der südlichen Wolga, auf den Wolgainseln, in der salzigen Steppe, am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Es wurden 33,6 Prozent rohe Soda, als zusammengeflossene, schwarzgraue Masse erhalten.

2) Die löslichen Salze betrugen 71,25 Prozent und gaben:

6,75	Gr.	schwefelsauren Baryt	=	2,3201 Schwefelsäure,
19,335	„	kohlensauren Baryt	=	4,3337 Kohlensäure,
127,25	„	Chlorsilber	=	31,3925 Chlor,
8,5	„	Kaliumplatinchlorid	=	1,6433 Kali,
67,165	„	Chlornatrium	=	35,7915 Natron.
69,75	„	Chloride.		

Binäre Verbindungen.

a) 1,6433 KaO + 1,3961 SO^3 = 3,0394 SO^3 + KaO.

b) 0,9240 SO^3 (als Rest) + 0,7205 NaO = 1,6445 SO^3 + NaO.

c) 31,3925 Cl + 20,6283 Na = 52,0208 ClNa.

d) 4,3337 CO^2 + 6,1280 NaO = 10,4617 CO^2 + NaO.

e) 1,2219 freies Natron.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

3,0394	schwefelsaurem Kali,
1,6445	schwefelsaurem Natron,
52,0208	Chlornatrium,
10,4617	kohlensaurem Natron,
1,2219	freiem Natron.
68,3883.	

XVII.

Atriplex verruciferum.

(Alte Pflanzen.)

Die Pflanze findet sich in einem salzig-lehmigen Boden überall häufig in der Kaspischen Steppe.

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Sie lieferte 12 Prozent einer zusammengesinterten Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 43,25 Prozent und gaben:

17,5 Gr. schwefelsauren Baryt = 6,0151 Schwefelsäure,
1,5 „ kohlensauren Baryt = 0,3362 Kohlensäure,
64,125 „ Chlorsilber = 14,8196 Chlor,
20,125 „ Kaliumplatinchlorid = 3,8909 Kali,
32,9662 „ Chlornatrium = 17,5671 Natron.

Das Gewicht der Chloridmenge betrug 39,25 Gr.

Binäre Verbindungen.

a) 3,8909 KaO + 3,3057 SO^3 = 7,1966 SO^3 + KaO.
b) 2,7094 SO^3 (als Rest) + 2,1124 NaO = 4,8218 SO^3 + NaO.
c) 0,3362 CO^2 + 0,4754 NaO = 0,8116 CO^2 + NaO.
d) 14,8196 Cl + 9,7381 Na = 24,5577 ClNa.
e) 1,8928 Gr. freies Natron.

Die löslichen Salze enthalten:

7,1966 schwefelsaures Kali,
4,8218 schwefelsaures Natron,
24,5577 Chlornatrium,
0,8116 kohlensaures Natron,
1,8928 Natron.

39,2805.

XVIII.

Nitraria Schoberi.

(Alte Pflanzen.)

Sie findet sich in der ganzen Steppe, in der Gegend von Sarepta u. s. w.

Resultate der chemischen Untersuchung.

1) Es wurden 4,8 Prozent einer zusammengesinterten Soda erhalten.

2) Die löslichen Salze der Soda betrugen 66,25 Prozent und gaben:

19,5	Gr. schwefelsauren Baryt	=	6,7025	Gr. Schwefelsäure,
8,0	„ kohlensauren Baryt	=	1,7931	„ Kohlensäure,
80,0	„ Chlorsilber	=	19,7360	„ Chlor,
30,0	„ Chlorplatinkalium	=	5,8002	„ Kali,
43,5229	„ Chlornatrium	=	23,1929	„ Natron.

Das Gewicht der Chloride betrug 52,5 Gr.

Binäre Verbindungen.

a) 5,8002 KaO + 4,8890 SO^3 = 10,6892 SO^3 + KaO.

b) 1,8135 SO^3 (als Rest) + 1,4147 NaO = 3,2282 SO^3 + NaO.

c) 1,7931 CO^2 + 2,7986 NaO = 4,5917 CO^2 + NaO.

d) 19,7360 Cl + 12,9687 Na = 33,7047 ClNa.

e) 1,0208 freies Natron.

Die löslichen Verbindungen sind:

10,6892	schwefelsaures Kali,
3,2282	schwefelsaures Natron,
33,7047	Chlornatrium,
4,5917	kohlensaures Natron,
1,0208	freies Natron.
53,2346.	

XIX.

Statice Gmelini.

(Alte Pflanzen.)

Sie wächst in der ganzen Steppe häufig.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie lieferte 7,7 Prozent einer pulvrigen, nicht zusammengesinterten Soda.

2) Die Soda enthielt 11,5 Prozent in Wasser lösliche Salze; diese gaben:

9,0	Gr.	schwefelsauren Baryt	=	3,0934 Schwefelsäure,
1,5	„	kohlensauren Baryt	=	0,3362 Kohlensäure,
13,5	„	Chlorsilber	=	3,3304 Chlor,
7,125	„	Kaliumplatinchlorid	=	1,3775 Kali,
7,0069	„	Chlornatrium	=	3,7337 Natron.
9,75	„	Gewichtsmenge der Chloride.		

Binäre Verbindungen.

a) 1,3775 KaO + 1,1740 SO^3 = 2,5515 SO^3 + KaO.

b) 1,9194 SO^3 (als Rest) + 1,4967 NaO = 3,4161 SO^3 + NaO.

c) 3,3304 Cl + 2,1884 Na = 3,3304 ClNa.

d) 0,3362 CO^2 + 0,4754 NaO = 0,8116 CO^2 + NaO.

Addirt man das verbrauchte Natron, so beträgt seine Quantität 3,7468 Gr., also 0,0131 Gr. mehr, als gefunden worden waren, eine Gewichtsmenge, die kaum der Erwähnung bedarf.

Die löslichen Salze bestehen hiernach aus:

2,5515	schwefelsaurem Kali,
0,8116	kohlensaurem Natron,
3,3304	Chlornatrium,
3,4161	schwefelsaurem Natron,
10,1096.	

XX.

Statice suffruticosa.

(Alte Pflanzen.)

Sie findet sich in sandig-salzigem Boden der Steppe und an der südlichen Wolga.

Resultate der chemischen Analyse.

1) Sie gab 5,7 Prozent einer nur wenig zusammengesinterten Soda.

2) Die in Wasser löslichen Salze betrugen 45,75 Prozent und gaben:

29,75 Gr. schwefelsauren Baryt = 10,2256 Gr. Schwefelsäure,
2,25 „ kohlensauren Baryt = 0,5043 „ Kohlensäure,
51,5 „ Chlorsilber = 12,7050 „ Chlor,
23,5 „ Kaliumplatinchlorid = 4,5434 „ Kali,
32,75 „ Chlornatrium = 17,4521 „ Natron.
38,75 „ Gewichtsmenge der Chloride.

Binäre Verbindungen.

a) 4,5434 KaO + 3,8601 SO^3 = 8,4035 SO^3 + KaO.
b) 6,3655 SO^3 (als Rest) + 4,9639 NaO = 11,3294 SO^3 + NaO.
c) 0,5043 CO^2 + 0,7131 NaO = 1,2174 CO^2 + NaO.
d) 12,7050 Cl + 8,3483 Na = 21,0533 ClNa.
e) 0,5402 freies Natron.

Die löslichen Salze sind hiernach:

8,4035 schwefelsaures Kali,
11,3294 schwefelsaures Natron,
21,0533 Chlornatrium,
1,2174 kohlensaures Natron,
0,5402 Natron.

42,5438.

UEBERSICHT

der Säuren und Basen, welche die in Wasser löslichen Salze der analysirten Sodaarten enthalten.

Namen der Pflanzen, aus welchen die Soda bereitet worden war.	Schwefelsäure.	Kohlensäure.	Chlor.	Kali.	Natron.
Halimocnemis crassifolia, alte Pfl.	11,1708	2,9138	17,0222	4,4468	28,74
Halimocnemis crassifolia, junge Pfl.	4,5542	4,6508	23,0664	5,1235	26,9873
Salsola clavifolia, alte Pflanzen.	0,3437	19,0519	7,2776	6,2835	33,6077
Salsola clavifolia, junge Pflanzen.	0,6015	17,9582	5,9041	10,1503	32,0205
Salsola brachiata, alte Pflanzen.	5,4995	9,9742	11,7415	4,6884	29,4575
Salsola brachiata, junge Pflanzen.	6,6166	10,8794	8,9428	4,7851	30,3328
Salsola Kali, junge Pflanzen.	2,5779	14,4009	1,6003	5,8243	25,0671
Salsola lanata, junge Pflanzen.	3,0075	1,7370	10,9164	9,3044	12,5450
Salsola laricina, alte Pflanzen.	8,3352	2,8577	7,4626	5,0902	16,4931
Salsola tamariscina, alte Pflanzen.	3,4372	3,3621	15,5421	4,1568	19,801
Kochia prostrata, alte Pflanzen.	1,8904	0,5603	3,2071	4,8576	2,3693
Kochia sedoides, alte Pflanzen.	3,0934	12,776	8,8812	5,8002	26,8197
Salicornia herbacea, alte Pflanzen.	4,6402	2,8017	31,2691	2,6100	36,4349
Halimocnemum Caspium, j. Pfl.	2,5779	15,2402	13,6918	2,9484	35,3758
Anabasis aphylla, junge Pflanzen.	3,8668	4,1465	8,7578	7,6852	17,0453
Tamarix laxa, junge Pflanzen.	2,3201	4,3337	31,3925	1,6433	35,7915
Atriplex verruciferum, alte Pflanz.	6,0151	0,3362	14,8196	3,8909	17,5671
Nitraria Schoberi, alte Pflanzen.	6,7025	1,7931	19,7360	5,8002	23,1929
Statice Gmelini, alte Pflanzen.	3,0934	0,3362	3,3304	1,3775	3,7337
Statice suffruticosa, alte Pflanzen.	10,2256	0,5043	12,7050	4,5434	17,4521.

UEBERSICHT

der in Wasser löslichen Bestandtheile in den von mir analysirten Sodaarten, nebst Angabe der Ausbeute an roher Soda und ihrem Gehalte an in Wasser löslichen Salzen.

Namen der eingeäscherten Pflanzen.	Rohe Soda in 100 Th. lufttrockner Pflanz.	Quantit. der lösl. S. in 100 Th. roh. Soda.	Schwefelsaures Kali.	Schwefelsaures Natron.	Chlorkalium.	Chlornatrium.	Kohlensaures Kali.	Kohlensaures Natron.	Freies Natron.
Halimocnemis crassifolia, alte Pflanzen.	7,6	63,5	8,2248	13,1578		28,2022		7,1258	3,7610
Halimocnemis crassifolia, junge Pflanzen.	30.	60,25	9,4579	0,3912		38,3229		11,2272	
Salsola clavifolia, alte Pflanzen.	22,36	70.	0,7482		8,7501	5,0117		45,990	4,1316
Salsola clavifolia, junge Pflanzen.	42.	74.	1,3095		12,4389		1,8127	43,8388	6,7907
Salsola brachiata, alte Pflanzen.	18,7	63,5	8,6622	2,7154		19,4569		24,0782	3,7955
Salsola brachiata, junge Pflanzen.	33.	66,5	8,8690	4,5256		14,8193		26,2634	5,0580
Salsola Kali, junge Pflanzen.	25.	53.	5,6121		3,3715		0,9685	34,0919	5,1407
Salsola lanata, junge Pflanzen.	19.	38.	6,5473		8,9219	11,2547		4,1932	4,0913
Salsola laricina, alte Pflanzen.	7,1	44,5	9,4150	7,1378		12,3663		6,8986	2,7346
Salsola tamariscina, alte Pflanzen.	9,3	45.	7,4806		0,1791	25,4580		8,1162	1,4806
Kochia prostrata, alte Pflanzen.	11,7	13,5	4,1154		2,1863	2,0413		1,3525	0,6894
Kochia Sedoides, alte Pflanzen.	9,16	60,75	7,7343		3,4129	12,0331		30,8419	2,3416
Salicornia herbacea, alte Pflanzen.	16,5	75,5	4,8270	4,3128		51,8170		6,4739	3,7275
Halimocnemum caspium, junge Pflanzen.	22,9	70,25	5,6121			22,6889		36,7953	2,5061
Anabasis aphylla, junge Pflanzen.	19.	44.	8,4180		4,9542	10,6161		10,0098	5,5249
Tamarix laxa, junge Pflanzen.	33,6	71,25	3,0394	1,6445		52,0208		10,4617	1,2219
Atriplex verruciferum, alte Pflanzen.	12,5	43,25	7,1966	4,8218		24,5577		0,8116	1,8928
Nitraria Schoberi, alte Pflanzen.	4,8	66,25	10,6892	3,2282		33,7047		4,5917	1,0208
Statice Gmelini, alte Pflanzen.	7,7	11,5	2,5515	3,4161		3,3304		0,8116	
Statice suffruticosa, alte Pflanzen.	5,7	45,75	8,4035	11,3294		21,0533		1,2174	0,5402

HAUPTERGEBNISSE.

Die von I bis VI angeführten Halophyten wurden vergleichend untersucht, und es ergiebt sich daraus folgendes:

Die jungen Pflanzen liefern zwar eine weit grössere Ausbeute an roher Soda als die alten ausgewachsenen, aber die in der rohen Soda enthaltenen, in Wasser löslichen Körper differiren in quantitativer Beziehung nur unbedeutend von einander. In qualitativer Hinsicht scheint bei *Halimocnemis crassifolia* im Verlaufe des Wachsthums, mit zunehmendem Alter, ein Theil des Chlornatriums in kohlensaures und schwefelsaures Natron sich zu verwandeln, wie ein Blick auf die Analysen darthut.

Bei *Salsola clavifolia* enthält die junge Pflanze gar kein Chlornatrium, dagegen aber in bedeutender Menge Chlorkalium, während sich in den alten Pflanzen wieder weniger Chlorkalium, aber dafür auch eine dem verschwundenen Chlorkalium ziemlich entsprechende Menge Chlornatrium zeigt. Der kohlensaure Natrongehalt ist in den alten und jungen Pflanzen ziemlich gleich. Auch bei *Salsola brachiata* enthalten die jungen Pflanzen weniger Chlornatrium, als die alten, während der Gehalt an kohlensaurem Natron nur wenig differirt.

Diese sechs Analysen scheinen in Beziehung auf die Benutzung dieser Halophyten zur Sodafabrikation den Beweis zu geben, dass man zu diesem Behufe die jungen, saftigen Pflanzen vor der Blüthe anzuwenden habe, da die Ausbeute an roher Soda aus einem bestimmten Gewichte der Pflanzen in diesem Zustande bedeutend grösser ist; ich glaube aber dessen ohngeachtet, dass es am Ende auf eins herauskommt, ob man junge oder alte Pflanzen zur Sodafabrikation verwendet, da die aus beiden Qualitäten erhaltene Soda einen fast gleich grossen Gehalt an kohlensaurem Natron besitzt, worauf es ja hier allein ankömmt — und sich ferner auch der Prozentgehalt der Pflanzen an roher Soda durch die grössere Masse der alten Pflanzen wieder ausgleichen wird. Man könnte

also zu jeder Zeit, da, wo und wie eben Zeit und Umstände es gestatteten, die Pflanzen einäschern und die Quantität und der innere Werth der rohen Soda würde sich nicht erheblich verändern.

Werfen wir einen Blick auf die einzelnen Bestandtheile der löslichen Salze aus der Soda dieser sechs Halophyten in der Uebersicht I.: so finden sich nur einige auffallende Verschiedenheiten. Der Natrongehalt ist in allen fast ganz gleich geblieben. Der Kaligehalt ist aber durchweg in den jungen Pflanzen grösser, als in den alten und bei *Salsola clavifolia* besonders auffallend, so dass man allerdings zu dem Glauben Veranlassung nehmen könnte, es werde im Verlaufe des Vegetationsprozesses das Kali in Natron übergeführt, oder sonst wie aus diesen Pflanzen beseitigt.

Der Chlorgehalt ist in der Soda der alten Pflanzen grösser, als in der Soda der jungen, mit Ausnahme von *Halimocnemis crassifolia*, wo das Umgekehrte stattfindet. Auf den Gehalt an Schwefelsäure und Kohlensäure ist nichts zu geben, da vermöge der Dauer und Höhe der Temperatur beim Einäschern mehr oder weniger von diesen Säuren zersetzt und verflüchtigt werden kann.

Wenden wir uns nun noch zu den übrigen analysirten Salzpflanzen, so ergiebt sich, dass auch hier im Durchschnitt der Kaligehalt in den jungen Pflanzen grösser ist, als in den alten, und somit obige Meinung bestätigt wird.

Was nun endlich den Rang der Halophyten zur Sodafabrikation anbelangt, so würde sich aus meinen Untersuchungen folgende Stufenfolge ergeben:

1) *Salsola clavifolia*, 2) *Halimocnemum caspium*, 3) *Salsola Kali*, 4) *Kochia sedoides*, 5) *Salsola brachiata*, 6) *Halimocnemis crassifolia*, 7) *Tamarix laxa*, 8) *Anabasis aphylla*, 9) *Salsola tamariscina*, 10) *Salsola laricina* und 11) *Salicornia herbacea*. Die übrigen darauf zu benutzen, würde nicht der Mühe lohnen.

Halimocnemum caspium, findet sich freilich nicht überall verbreitet, allein es könnte bei Gurjew, wo es ziemlich reichlich vorkömmt,

eingesammelt werden. Die übrigen aber sind so allgemein und häufig in der Steppe vorhanden, und besonders die an Natron so reiche *Salsola clavifolia*, dass die Bearbeitung derselben auf rohe Soda, die von Jedem ausgeführt werden kann, da sie gar keiner Hülfsmittel bedarf, den in der Steppe nomadisirenden Völkern, insbesondere aber den Tataren, auch wohl zum Theil den Wolgabewohnern, zu allen Zeiten eine nützliche, einträgliche Beschäftigung geben — und auch dem Staate eine Summe ersparen würde, welche für kohlensaures Natron, diesen für eine Menge Fabrikzweige unentbehrlichen Artikel, jährlich nach fremden Ländern geht.

VIERTER ABSCHNITT.

VERMISCHTE CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN.

I.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DER GASFÖRMIGEN EXHALATIONEN DER SCHLAMMVULKANE AUF TAMAN.

Dass in der Nähe von Schlammvulkanen Naphthaquellen vorkommen, ist Thatsache; dass beide zu einander in naher Beziehung stehen, dass das Bergöl und die gasigen Exhalationen der Schlammvulkane Producte eines und desselben chemischen Prozesses sind, der in einigen Regionen des unbekannten Innern unseres Erdballs stattfindet, ist darum höchst wahrscheinlich. Ob die Naphtha und die Gasarten Ausflüsse brennender Steinkohlenflötze sind, oder ob man sie für Producte eines noch in Thätigkeit begriffenen Umwandlungsprozesses der Pinien der Vorwelt in Steinkohlen zu halten hat, mögen Andere entscheiden; sicherlich aber darf man in deren Nähe auf das Vorkommen von Steinkohlenlagern rechnen. Einen nicht uninteressanten Beitrag zur Erörterung der oben angeregten Frage scheint mir demnach die schärfere Bestimmung der gasigen Exhalationen der Schlammvulkane liefern zu können, da frühere Untersuchungen sich nur auf das allgemeine Verhalten derselben beschränken.

Gasexhalationen finden sich in allen Welttheilen und zwar eben so wohl in der Nähe von noch thätigen und von erloschenen Vulkanen, als in von allen vulkanischen Spuren freien Gegenden, in der Nähe von Salzlagern, Steinkohlenflötzen u. s. w. Nicht immer sind diese Ausflüsse brennbar, sondern häufig bestehen dieselben nur aus Kohlensäure, wie in den Quellen Pyrmonts, in der Hundsgrotte von Neapel, in den Gasquellen des Brohlthals am Rheine, wo nach Bischoffs Berechnung aus einer einzigen Gasquelle täglich 600 Pfund kohlensaures Gas ausströmen; ja wo sogar nach der Angabe desselben Chemikers der Laacher See täglich gegen 600,000 Pfund, mithin jährlich gegen 219 Millionen Pfunde, Kohlensäuregas ausgeben soll.

In China giebt es zahlreiche Quellen von brennbaren Gasen, die aus Bohrlöchern, ähnlich den Artesischen Brunnen, hervortreten und angezündet zu verschiedenen ökonomischen Zwecken, zum Versieden von Salzlaugen u. s. w., angewendet werden. Im Staate Neu-York wird ein ganzes Dorf durch brennbares Gas erleuchtet, welches in dessen Nähe der Erde entquillt, aufgesammelt, in Gasometer gebracht und durch Röhren weiter geleitet wird. Wer hat nicht von dem ewigen Feuer Baku's am Kaspischen Meere, welches den Klüften von Kalksteinfelsen entquillt, gehört! Höchstwahrscheinlich wird dasselbe durch dieselben Gasarten genährt, welche auch die Schlammvulkane von Jenikale und von Taman aushauchen; doch ist vielleicht den Feuerquellen von Baku Naphthadampf beigemengt, was auf Taman nicht der Fall ist. In Baku ist der Heerd auch ein viel mächtigerer, als auf Taman, und dort noch in voller Thätigkeit begriffen, während er hier dem Erlöschen nahe zu seyn scheint, wie die von Jahr zu Jahr eingehenden Schlammkrater Tamans darthun. Ueberall erblickt man auf Taman kraterförmige Erhebungen, aus demselben Thone bestehend, mit denselben Steinen bestreut, wie sie von noch jetzt thätigen Schlammvulkanen ausgeworfen werden. Der Schlammvulkan auf Taman, der am 27. Februar 1793 unter Brausen und donnerähnlichem Getöse plötzlich eine mehrere hundert Fuss hohe, von schwarzem Rauche begleitete Feuersäule ausspie, der Steine und Schlammmassen über eine Werst weit umherschleuderte und später, ruhiger

geworden, bedeutende Massen von Schlamm, eines graugelben Thons mit etwas Bergtheer vermischt ausgab, war bei meinem Besuche, im August 1834, nur noch mit einer einzigen Oeffnung, zwölf Fuss vom obern Gypfel abwärts, versehen. In dieser Oeffnung vernahm man ein dem Kochen einer dicken Flüssigkeit ähnliches Geräusch. Von Zeit zu Zeit hob sich die wallende Masse bis zur Mündung des Kraters und floss über dessen Rand den Berg hinab. Mehrere Stellen dieses Berges zeigten noch vor Kurzem thätig gewesene Krateröffnungen, die jetzt vertrocknet waren.

Zu nachstehenden Untersuchungen hatte ich das Gas aus Schlammvulkanen eingesammelt, welche circa 16 Werst von der Stadt Taman, einige hundert Schritte rechts von der nach Ekatherinodar führenden Poststrasse, auf einem ohngefähr 100 Fuss hohen Bergrücken vorkommen. Es waren daselbst mehrere noch in recht lebhafter Thätigkeit, und grössere und kleinere Wassertümpel, in welchen sich kleine Krater befanden, die ununterbrochen graugelben Thon und Gasblasen ausstiessen, erleichterten das Einsammeln des Gases, das ich in mit dem Vulkanwasser gefüllten Gläsern auffing.

Ein in die Krateröffnung gebrachtes Thermometer zeigte 3° R. unter der eben stattfindenden Luftwärme an, welche 19° R. betrug.

Das Gas war farb- und geruchlos und brannte bei Annäherung eines Lichtes, wenn man es durch den Druck einer Wassersäule aus der Mündung einer Glasröhre entweichen liess, mit einer ruhigen ins Bläuliche spielenden, weissen Flamme. Vom Wasser wurde es nicht absorbirt; eben so wenig von Ammoniakflüssigkeit; auch verursachte es mit Kalkwasser geschüttelt keine Trübung. Mit dem doppelten Volum Oxygen vermischt, detonirte es bei Annäherung eines Lichtes.

Phosphor verursachte unter schwacher, weisser Dampfbildung eine geringe Volumverminderung.

Kalium bewirkte in durch Chlorcalcium getrocknetem Gase beim Erhitzen nicht nur Volumverminderung, sondern bedeckte sich auch mit einem Kohlenhäutchen.

Chlorgas brachte in dem Gase, das sich über Chlorwasser in einer

mit schwarzem Papiere umgebenen Glasröhre befand, ebenfalls eine Volumverminderung hervor, und unter Mitwirkung des Lichts wurde der Rest bis auf ein geringes Volum verdichtet.

Das spezifische Gewicht des Gases konnte ich nicht ausmitteln, da durch einen Unfall beim Oeffnen des dazu bestimmten Glases Luft hineingekommen war und anderes Gas schon zu den erwähnten und nachstehenden Versuchen verbraucht war.

Aus den vorläufigen Versuchen ergab sich, dass ich es mit einem sehr zusammengesetzten Gasgemenge zu thun hatte, dass darin die beiden Kohlenwasserstoffgase, vielleicht auch freies Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas und atmosphärische Luft vorkamen. Zur *quantitativen Bestimmung der einzelnen* Gasarten wurden nun nachstehende Versuche ausgeführt und zwar bei einer Temperatur von 14° R., oder es wurden die Resultate auf diese Temperatur reduzirt.

A.

Nach dem Henryschen Verfahren suchte ich zunächst das oelbildende Gas zu bestimmen und zu entfernen, brachte zu diesem Behufe in einer mit einem schwarzen Futterale umgebenen Glasröhre über mit Chlor gesättigtes Wasser 500 Volumtheile Chlorgas und liess sodann 100 Volumtheile zuvor gemessenes Vulkangas dazutreten.

Nach 20 Minuten war eine Volumverminderung von 17 Volumtheilen bemerkbar; nach 30 Minuten waren abermals 2 Volumtheile verschwunden und bei einem dritten Nachsehen fand nochmals eine Volumverminderung von 1,5 Statt. Da hierbei das Tageslicht mit eingewirkt hatte, so konnte ich das Resultat nicht für genau halten und leitete daher einen zweiten Versuch ein. Hierbei ergab sich eine Volumverminderung von 16 Volumtheilen; bei einem dritten Versuche aber von 19 Volumtheilen. Der Gasrest verminderte sich bei der Einwirkung des Tageslichtes ziemlich rasch und als endlich ein Stückchen Aetzkali hinzugefügt worden war, hinterblieb in dem einen Versuche ein Gasrest von 7,8, in dem andern von 7,3 Volumtheilen, welcher, wie die spätern Versuche zeigen werden, aus *Kohlenoxyd und atmosphärischer Luft* bestand.

Die drei Versuche hatten, hinsichtlich der Quantität des oelbildenden Gases, sehr abweichende Resultate gegeben und das Volum desselben nach dem Mittel der zwei letzten Versuche, die ich für richtiger, als den ersten, halten musste, zu 17,5 Volumtheilen gestellt. Dennoch wagte ich nicht dieses Ergebniss zur Norm für die später auszuführende Bestimmung der übrigen Mischungstheile des Vulkangases anzunehmen und schlug darum folgenden Weg ein.

B.

Ich bestimmte die atmosphärische Luft des Vulkangases durch Phosphor in einer graduirten Glasröhre und nahm aus drei Versuchen das mittlere Resultat.

In dem ersten Versuche wurden von 100 V. Th. Vulkangas durch Phosphor absorbirt:

0,42 V. Th.

Im zweiten Versuche 0,421 —

Im dritten Versuche 0,419 —

In Summa also 1,260 V. Th.

$\frac{1,26}{3}$ = 0,42 V. Th. Nehmen wir nun in der atmosphärischen Luft 21 Prozent Oxygen an, so erfordern die erhaltenen 0,42 V. Th. 1,58 V. Th. Azotgas und geben damit 2,0 atmosphärische Luft. Die Versuche wurden auf die bei der Analyse des Eltonwassers angeführte Weise ausgeführt.

C.

Zur Bestimmung des Kohlenoxydgases wurden 100 V. Th. durch Chlorcalcium ausgetrocknetes (*) Vulkangas über Quecksilber in eine graduirte Röhre gegeben und hierauf ein Stückchen Kalium, vorher sorgfältig von anhängendem Oxyd und Steinöl gereinigt, hinzugefügt. Das

(*) Das Austrocknen des Gases wurde in einer kleinen Glocke über Quecksilber durch Chlorcalcium bewirkt, welches damit 24 Stunden in Berührung blieb. Beim Einsenken der Glocke in die Quecksilberwanne konnte das Gas durchs Oeffnen eines im Tubulus angebrachten Hahns mittelst einer daselbst eingefügten Glasröhre in jedes andere Gefäss transportirt werden. In derselben Glocke befreite ich auch später das Gas durch eingeschobenen Phosphor von dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft.

Kalium, durch eine kleine Weingeistflamme in der schräg gestellten Röhre zum Schmelzen gebracht, zeigte nur für Augenblicke seine silberglänzende Oberfläche und wurde mit einer schwarzen Haut bedeckt. Acht Stunden später wurde das rückständige Gas gemessen. Es betrug noch 94,5 V. Th.; 5,5 V. Th. waren also absorbirt worden. Der Volumverlust war aber nicht blos durch Kohlenoxydgas, sondern auch durch die im Vulkangase vorhandene Luft bewirkt worden, deren Sauerstoff ebenfalls vom Kalium absorbirt werden musste. Da nun aus den früheren Versuchen die Quantität des Oxygens sich zu 0,42 Prozent ergeben hatte, so müssen nach Abzug dieses Volums von dem jetzigen Gasverluste (5,5 — 0,42 =) 5,08 Volum für Kohlenoxydgas in Rechnung genommen werden.

D.

Zur Ausmittelung der Kohlenwasserstoffverbindungen wurde zuförderst das Gas durch Kalium vom Oxygen der Luft und vom Kohlenoxydgase befreit, sodann 100 V. Th. desselben mit 300 V. Th. aus Chlorsaurem Kali bereiteten Oxygengases vermischt und über Quecksilber detonirt.

Der Gasrückstand betrug	203	V. Th.
Der Gasverlust betrug mithin	197	„ „
	400.	

Von dem Gasreste absorbirte Aetzkali 113 V. Kohlensäure, so dass 90 V. übrig blieben, die aus zuviel angewendetem Oxygen nebst dem Azot der Luft des Vulkangases bestanden, wie sich aus der vollkommenen Verdichtung durch Phosphor bis auf 1,7 V. Th. ergab (*).

Da nun ein Volum Sumpfgas beim Verpuffen zwei Volumina Oxygen consumirt und ein Volum Kohlensäure bildet, das Oelgas aber mit dem dreifachen Volum Oxygen zwei Volumina Kohlensäure liefert; so muss sich aus dem erhaltenen Kohlensäurevolum nicht nur das Mischungsverhältniss der beiden Kohlenwasserstoffgase, sondern mit Berücksichtigung des verbrauchten Oxygens auch das Volum des freien Wasserstoffgases nachweisen lassen.

(*) Es hätten eigentlich nur 1,58 V. Th. übrig bleiben müssen.

Subtrahirt man das verpuffte Vulkangas nach Abzug des dabei befindlichen Stickgases (100 — 1,58 =) 98,42 V. von dem erhaltenen Kohlensäurevolumen, also von 113: so bleiben 14,58 übrig, und dieser Ueberrest drückt das Volum des oelbildenden Gases aus, welches im Vulkangase vorhanden war. Subtrahirt man nun ferner dieses Volumen von dem angewendeten Vulkangase, da das oelbildende Gas ja das doppelte seines Volums an Kohlensäure liefert, so muss der Rest das Volumen des Sumpfgases ausdrücken, was also hier 83,84 V. Th. beträgt. Wenn nun aber das oelbildende Gas das dreifache und das Sumpfgas das doppelte Volum Oxygen zur vollständigen Umwandlung in Kohlensäure und Wasser bedarf; so müssen von den angewendeten 300 V. Th. Oxygen 211,42 V. Th. verbraucht worden seyn, denn

$3 \times 14{,}58 = 43{,}74$ Oxygen für oelbildendes Gas und
$2 \times 83{,}84 = 167{,}68$ „ „ Sumpfgas.
in Summa 211,42 V. Th.

Das Sauerstoffvolum betrug nach dem Verpuffen 88,3 V. Theile; 88,3 + 211,42 geben aber 299,72, mithin nur 0,28 V. Th. weniger, als überhaupt angewendet worden war, so dass man unbedenklich die erhaltenen Resultate als richtig ansehen kann, wonach die im Eudiometer behandelten 100 V. Vulkangas bestehen, aus:

14,58 oelbildendem Gase,
83,84 einfachem Kohlenwasserstoffgase,
1,58 Stickgas.
100,00.

Berechnen wir dieses Mischungsverhältniss auf 100 Vol. Th. des Vulkangases mit Zuziehung des darin vorkommenden Kohlenoxyds und der atmosphärischen Luft, so erhalten wir für 100 V. Th. desselben folgende Zusammensetzung:

5,08 Kohlenoxydgas,
13,76 Proto-Kohlenhydrogengas,
79,16 Deuto-Kohlenhydrogengas,
2,00 atmosphärische Luft.
100,00.

Was das Vorhandenseyn der atmosphärischen Luft in dem Vulkangase betrifft, so ist dieselbe gewiss nur zufällig zum Gase gekommen, und sicherlich aus den Wasserbassins, über den kleinen Kratern, deren Wasser ich ja zum Auffangen des Gases gebrauchte, indem ich damit meine Gefässe füllte. Das Vulkangas stellt somit ein Gemenge von Gasen dar, wie wir es auch bei der trocknen Destillation der organischen Substanzen erhalten. Kohlensäure war zwar in diesem Gasgemenge nicht vorhanden, indess kann ja dieselbe leicht von dem Wasser und schlammigen Auswürfen, oder auch anders wodurch absorbirt worden seyn, während jene nicht absorbirbaren Gasarten blieben. Einen eigentlichen Geruch nach Petroleum konnte ich weder am Gase, noch an dem Schlamme, noch an der Mündung der Krater selbst wahrnehmen, doch zeigten Schlamm und Wasser unverkennbar einen schwachen Kreosotgeruch. Dies, so wie die chemische Konstitution des analysirten Vulkangases scheint darauf hinzudeuten, dass in der Nähe der Schlammvulkane Steinkohlenlager vorkommen, und sicherlich würden darauf angestellte Nachforschungen nicht ohne Früchte bleiben. Dass die Schlammvulkane bei voller Thätigkeit Bergöl mit auswerfen, ist faktisch, wie auch Pallas und Andere berichten und wie der ausgeworfene bituminöse Thon bewahrheitet.

Da sich ohnweit der Schlammvulkane auch die Bergölgruben befanden, wie ich im ersten Theile, S. 252, berichtet habe, so schien mir eine vergleichende Prüfung des Wassers, welches die Schlammvulkane ausgeben, mit dem Wasser der Bergölgruben nicht unwichtig zu seyn, deren Resultate ich darum hier folgen lasse. Was das Bergöl selbst betrifft, das hier in ziemlichen Quantitäten gewonnen wird, wie S. 253 des I. Bandes berichtet wurde, so besass dasselbe eine sehr dunkle Farbe, die Konsistenz eines dünnen Zuckersyrups und bei 14° R. ein spezifisches Gewicht von 0,9419.

II.

RESULTATE DER PRÜFUNG DES WASSERS DER NAPHTHAQUELLEN UND DER SCHLAMMVULKANE AUF TAMAN.

Das Wasser der Naphthaquellen (*) besass den eigenthümlichen, unverkennbaren Geruch des Bergöls, das der Schlammvulkane zeigte dagegen einen schwachen Kreosotgeruch. Beide waren vollkommen klar und von schwach-salzigem Geschmacke.

Die chemische Untersuchung ergab in beiden Wassern nur Spuren von Gyps und Chlornatrium. In dem Wasser der Naphthaquellen waren 0,5625 Prozent Chlornatrium, in dem Vulkanwasser aber nur 0,4402 Prozent dieses Salzes enthalten.

Das spezifische Gewicht des Wassers der Naphthaquellen war bei 14° R. = 1,00754; das des Vulkanwassers = 1,00674. Bei beiden war also das spezifische Gewicht geringer und der Chlornatriumgehalt kleiner, als beim Wasser des Asowschen Meeres, dessen spezifisches Gewicht bei einem Chlornatriumgehalte von 0,9658 Prozent, 1,00970 betrug. Ob und wie die Gruben der Naphthaquellen und der Heerd der Schlammvulkane Tamans mit dem Asowschen oder schwarzen Meere in Verbindung stehen, muss ich dahin gestellt seyn lassen, dass aber selbst die Bewohner jener Gegenden daran glauben, beweist die Erzählung meines Führers auf Taman, eines Tschernomorzischen Kosaken, welcher behauptete, dass man ehedem Stangen und Baumstämme, welche in die Krater der Schlammvulkane geworfen worden wären, im schwarzen Meere wieder gefunden habe. Obgleich dies ein Ding der Unmöglichkeit ist, und obgleich ich die Meinung meines Kosaken dadurch sehr ins Gedränge brachte, dass ich eine 9 Fuss lange, dicke Stange wiederholt in die Krateröffnung stiess, aus der sie stets wieder ausgeworfen wurde, so liess er sich doch in seinem Glauben nicht irre machen und meinte, das seye zwar jetzt so, könne aber ehedem auch anders gewesen seyn. Dass

(*) Erster Band S. 253.

auch schon bei den Alten ähnliche Meinungen vorhanden waren, beweist eine Stelle des Herodot (*), wo er von einem grossen Pech-See auf Zakynthos (Zante) spricht. Nachdem er die Art der Gewinnung des Erdharzes beschrieben, sagt er: „was aber in den See fällt, geht unter der Erde fort und kömmt erst im Meere, welches vier Stadien entfernt ist, zum Vorschein.“

III.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES GESUNDBRUNNENS BEI SAREPTA.

Neun Werst von Sarepta, ohnfern der nach Zaritzin führenden Strasse, entspringt in einer mit hohem Grase bewachsenen und von wilden Aepfelbäumen und Ahorn beschatteten Schlucht der Wolgagebirge eine Quelle, die den Kalmüken ehemals unter dem Namen des heiligen Brunnens bekannt war. Sie wurde vom Dr. Wier, einem Arzte Sareptas, im Jahre 1770 gefasst, untersucht und 1775 von ihm, zu Ehren der Höchstseeligen Kaiserin Catharina II., der Catharinenbrunnen genannt.

Damals soll dieser Brunnen der berühmteste im Russischen Reiche gewesen seyn. Er wurde nicht nur von 100 bis 300 Kranken jährlich besucht, sondern sein Wasser wurde auch in andere Gouvernements verfahren und als Kur getrunken. Pallas, Güldenstaedt, Wier, Boltin, Herrmann, Schetschekatow u. a. m. haben sein Wasser in früheren Zeiten untersucht, weichen aber in den Angaben ihrer Analysen bedeutend von einander ab. So giebt Wier (**) Kohlensäure, Bittererde,

(*) Herod. II. 195.

(**) Wier's Unterricht bei dem Gebrauche des Sareptaischen Gesundbrunnens in (Arndt's) St. Petersburger Journal 1778, B. 6. S. 271 u. s. w.

Bittersalz, Glaubersalz, Kochsalz, Eisenoxyd und Schwefel als Bestandtheile des Wassers an und erhielt durchs Abdampfen eines Pfundes Wasser 30 bis 32 Gr. Rückstand. Boltin (*) nennt Luft, Eisen, eine salzige Erde, Bittererde und Ammoniak als Bestandtheile. Herrmann (**) fand in 12 Unzen 32 Gr. Bittersalz, $2\frac{1}{2}$ Gr. Gyps, eben so viel Kalkerde, eine Spur von Eisen, aber nur wenig Aether. Georgi (***) erhielt aus 3 Pfunden Wasser durchs Abdampfen eine Drachme 45 Gr. Rückstand und aus diesem 1 Dr. 35. Gr. Bittersalz und 18 Gr. Gyps. In einem spätern Aufsatze giebt er wenig Aether, flüchtigen Schwefelgeist, Eisentheilchen und eine Spur Kalkerde an. Hundert Unzen Wasser hinterliessen ihm beim Abdampfen $\frac{1}{2}$ Unze 40 Gr. Rest, der aus $\frac{1}{2}$ Unze und 16 Gr. Bittersalz, das Uebrige aber aus Selenit, Kochsalz, Kalkerde und einer Spur Eisen bestanden haben soll. Man sieht hieraus, dass das Wasser so gut wie gar nicht analysirt ist. Ich hielt es darum nicht für überflüssig dasselbe bei meiner Anwesenheit in Sarepta in Untersuchung zu nehmen, und zwar um so mehr, als der Catharinenbrunnen noch gegenwärtig bei den Sareptanern in hoher Achtung steht und von diesen, so wie von angereisten Kranken, mit Erfolg gebraucht wird. Mein Krankwerden in Sarepta gestattete mir freilich nicht die vollständige Untersuchung in Sarepta selbst auszuführen, indess kann meine Arbeit doch zur Genüge beweisen, wie wichtig und wirksam dieses Wasser, bei gehöriger Benutzung, in geeigneten Fällen sich zeigen würde.

Die Quelle liegt nach meinen barometrischen Messungen 47 Fuss über dem Wasserspiegel der Wolga und entspringt in einer festen Thonlage. Sie hat sich an mehreren Stellen Oeffnungen gebohrt, aus welchen ihr Wasser hervorsprudelt (****). Einige dieser Oeffnungen sind in ein unter

---

(*) Falks Beiträge 1786, B. II. S. 12.

(**) Dessen statistische Schilderung S. 177.

(***) Georgi naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs 1798. III. Th. und Scherer's Versuch einer systematischen Uebersicht der Heilquellen des Russischen Reichs. St. Petersburg 1820.

(****) In Joh. Richters Russischen Miszellen 1804. III. B. S. 130. heisst es: «die Quelle liegt an der gebirgigten Seite der Wolga, ohngefähr 1000 Faden vom Ufer, am Fusse eines Berges. Es sind nun dreissig Jahre, dass sie entdeckt wurde, und während dieser

Dach stehendes hölzernes Bassin gefasst, in welchem sich das Wasser bis zu einer gewissen Höhe ansammelt und zum Trinken benutzt wird. Andere vereinigen ihr Wasser zu einem kleinen Bächelchen, das nach einem Badehause geleitet wird, in welchem sich zweckmässige Vorrichtungen zu kalten und warmen Bädern befinden.

Zeit haben sich ihre Heilkräfte, vorzüglich in Krankheiten, die von Obstructionen herrühren, durch vielfältige Erfahrungen bewährt. Gegen Ende des Jahres 1802 und zu Anfange von 1803 bemerkte man, dass die Wassermasse in dem mit vieler Mühe und Kosten angelegten Brunnen beträchtlich abnahm und im Frühlinge des letzten Jahres gänzlich verschwand. Die Gemeinde von Sarepta, die diese wohlthätige Quelle zu erhalten wünschte, berathete sich über diese Erscheinung mit sachkundigen Männern und da man das Verschwinden des Wassers einer Verstopfung der Quellgänge zuschreiben zu müssen glaubte, so wurde der Brunnen gereinigt. Allein es zeigte sich kein Wasser. Schon fürchtete man die Quelle habe sich mit einem etwas höher liegenden Sumpfe vereinigt, als sie auf einmal, zum Erstaunen Aller, auf dem Gipfel eines Hügels erschien, aus welchem sie mit grosser Gewalt in einem Strahle hervorsprudelte, desssen senkrechte Höhe $\frac{3}{4}$ Arschin betragen mochte. Dieser Hügel liegt fünf Faden westlich von dem Brunnen jenseits einer Vertiefung, die sich zwischen beiden befindet. Nach einigen Tagen, als man sicher annehmen zu können glaubte, die Quelle habe sich auf diesem Hügel fixirt, machte man Anstalten, sie einzufassen; aber kaum war die Arbeit angefangen, als das Wasser von neuem verschwand und wieder auf der andern Seite der Vertiefung zum Vorschein kam, wo es gleichfalls nur einige Tage blieb und dann in der Mitte der Vertiefung, immer mit gleicher Gewalt, hervorsprudelte. Auch hier verschwand es bald wieder und es war zu fürchten, die Quelle würde sich einen unterirdischen Gang nach der Wolga bahnen. Um dies zu verhindern, suchte man ihr den Weg durch eingerammte Pfähle zu versperren; allein sie zeigte sich bald hier bald da, indem sie eine Menge groben Sand auswarf, dessen Körner zum Theil schwarz waren und einen starken Glanz hatten, gerade wie der Sand der Mineralquellen im Kaukasus. Endlich beschloss man, den ganzen Umfang, in welchem sich die Quelle gezeigt hatte, aufzugraben, um die Hindernisse zu entdecken, die ihren Lauf hemmten. Diese Arbeit wurde unternommen, ohnerachtet der Beschwerlichkeiten, die eine solche Arbeit in den hiesigen Gegenden, bei dem steinharten Boden und dem Mangel an Arbeitsleuten, hat. Nachdem man ohngefähr 50 Kubikfaden ausgegraben hatte, und einen Erdbohrer von zwei Werschock Dicke und 6 Faden Länge anwendete, so entdeckte man, dass die Quelle einen Kessel von 2 Arschin Breite und 5 bis 6 Faden Länge habe, aus welchem sie sich durch eine ziemlich dicke Lage des festesten Thons mit solcher Stärke, als oben gesagt worden ist, durchdrängte. Nach dieser Entdeckung war es nicht schwer, das Wasser wieder in den vorigen Behälter oder Brunnen zu leiten, welches auch im September des verflossenen Jahres geschehen ist, so dass sie sich nun gänzlich wieder in ihrem vorigen Zustande befindet und schon haben sie mehrere Einwohner, so wie einige Fremde, mit Nutzen gebraucht. Es wäre in der That der Mühe werth, die verschiedenen Veränderungen, welche die Quelle zeigte, aufzusuchen. Doch scheint mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden zu können, dass sie von dem, im October des Jahres 1802 im südwestlichen Russland verspürten Erdbeben veranlasst worden sind.«

Das Bassin ist viereckig, 2 Arschin 5 Werschock breit, 2 A. 6 W. lang und gab in einer Höhe von 1 A. 14 W. durch angebrachte Oeffnungen das überschüssige Wasser wieder nach Aussen hin ab, konnte aber auch gänzlich entleert werden durch eine am Boden befindliche, mit einem Zapfen verschlossene Oeffnung.

Am Boden des Bassins sprudelte das Wasser an sechs verschiedenen Stellen hervor und sendete zugleich eine Menge Gasblasen nach der Oberfläche, wo sie zerplatzten.

Der Zufluss des Wassers aus diesen kleinen Quellen betrug nach meinen Bestimmungen, in der Stunde nur 203,5 Kubik-Werschock. Es könnten aber mit Leichtigkeit noch andere Quellöffnungen gefasst werden, wenn ein grösserer Verbrauch des Wassers es erheischte. Nach Georgi (*) giebt sie stündlich 30,000 Pfund helles luftvolles Wasser.

Das im Bassin befindliche Wasser war krystallhell, farb- und geruchlos. Sein Geschmack war schwach-salzig, prickelnd, ähnlich den kohlensäurehaltigen Wassern.

Qualitative Untersuchung.

An der Quelle selbst wurden nachstehende vorläufige Versuche angestellt:

1) Die Temperatur derselben betrug 10° R. bei 21° R. Luftwärme.

2) Lakmustinctur wurde rasch geröthet.

3) Gallustinctur verursachte keine Veränderung, und eben so wenig Kaliumeisencyanür und Schwefelcyankalium, nachdem das Wasser durch einige Tropfen Salpetersalzsäure sauer gemacht und bis zum Sieden erhitzt worden war.

4) Salpetersaures Silberoxyd erzeugte einen starken in Salpetersäure unlöslichen weissen Niederschlag.

5) Salpetersaurer Baryt bewirkte ein reichliches Präzipitat.

6) Eben so eine essigsaure Bleisolution.

(*) Dessen Geograph. physik. Beschreibung des Russischen Reichs, III. Th. S. 71.

7) Kohlensaures Kali verursachte weisse Flockenabsonderung.

8) Oxalsaures Ammoniak gab in mit Salmiak versetztem Wasser ein weisses Präzipitat und die davon getrennte Flüssigkeit mit Phosphorsäure und Ammoniak den bekannten Niederschlag von basisch-phosphorsaurem Ammoniak.

9) Ammoniakflüssigkeit verhielt sich indifferent.

10) Wenn man in einem Zylinderglase das Wasser an die Luft stellte, so entwickelten sich an den Wänden desselben viele kleine Gasbläschen.

11) Beim Erhitzen erfolgte ein Trübwerden des Wassers und das Präzipitat brauste mit Säuren auf.

12) Das spezifische Gewicht des Wassers war bei 15° R. 1,00276.

Quantitative Untersuchung.

Zur Ermittelung der freien Kohlensäure, so wie der der Bikarbonate, wurde ein Kölbchen, welches genau zwei Unzen Wasser fasste, unmittelbar über einer der Quellöffnungen im Bassin mit Wasser gefüllt und, nach angefügter ebenfalls mit Wasser gefüllter Gasleitungsröhre, das durchs Erhitzen sich entwickelnde Gas in einer graduirten Röhre über Quecksilber aufgefangen. Von Kali wurden bei 16° R. 0,36 Rheinl. d. d. Kbz. absorbirt, der Rest bestand in einigen Bläschen atmosphärischer Luft, aus dem Quecksilber herrührend. In einem zweiten Versuche wurden 0,35 Kbz. Kohlensäuregas erhalten.

Da mir Zeit und Umstände nicht gestatteten, eine vollständige Untersuchung des Wassers an der Quelle selbst auszuführen, wie im ersten Bande S. 222 mitgetheilt ist: so wurden 30 Unzen Wasser bis auf 4 Unzen Rückstand abgedampft und zur weitern Untersuchung in Dorpat eingepackt; eben so wurden auch mehrere Gläser mit Wasser gefüllt und mitgenommen. Die nachstehende Untersuchung wurde nach der Zurückkunft in Dorpat ausgeführt.

I.

Der durchs Abdampfen von 30 Unzen Wasser erhaltene Rückstand

hatte sich in dem Glase, worin er aufbewahrt worden war, recht scharf in zwei Theile geschieden, in ein weisses Präzipitat und in eine klare Flüssigkeit, die vollkommen von ersterem abgegossen werden konnte. Das Präzipitat wurde mit gewässertem Weingeiste ausgewaschen, letzterer zur abgegossenen Flüssigkeit gegeben und diese noch weiter abgedampft, ohne dass dadurch eine Trübung, oder eine fernere Abscheidung von Gyps oder kohlensauren Erden erfolgt wäre.

Das Präzipitat hinterliess beim Behandeln mit durch Weingeist verdünnter Salzsäure Gypskrystalle, die nach dem Glühen 6,375 Gr. wogen und Spuren von Kieselerde enthielten. Die Lösung blieb beim Hinzumischen von Ammoniak klar, lieferte mit Salmiak versetzt, durch oxalsaures Ammoniak, 4,5 Gr. geglühten kohlensauren Kalk, und endlich mit basisch-phosphorsaurem Ammoniak, 0,25 Gr. geglühte phosphorsaure Talkerde.

Die oben erwähnte, von dem durchs Abdampfen des Wassers entstandenen Bodensatze getrennte Flüssigkeit wurde in zwei Hälften getheilt. Die eine Hälfte, mit salpetersaurem Silberoxyd und hierauf mit salpetersaurem Baryt versetzt, lieferte 27,125 Gr. geglühten schwefelsauren Baryt und 31,75 Gr. Chlorsilber. Die zweite Hälfte wurde mit Ammoniakflüssigkeit vermischt, wobei sie klar blieb, und nachdem durch Salzsäure das Ammoniak abgestumpft worden war, mittelst oxalsaurem Ammoniak, eine unwägbare Spur von oxalsaurem Kalk gab. Beim Vermischen der filtrirten Flüssigkeit mit basisch-phosphorsaurem Ammoniak, wurde ein Niederschlag von 3,625 Gr. geglühter phosphorsaurer Talkerde erhalten.

II.

Die Resultate der chemischen Analyse auf 30 Unzen Wasser berechnet, waren nach vorstehenden Mittheilungen folgende:

a) 5,40 Rheinl. d. d. Kub. Z. Kohlensäure, die theils den Bikarbonaten angehört, theils frei im Wasser vorkam.

b) 6,375 Gr. schwefelsaurer Kalk.

c) 4,5 Gr. einfach kohlensaurer Kalk.

d) 0,125 Gr. phosphorsaure Talkerde, welche 0,05 Gr. reine Talkerde enthält.

e) 54,25 Gr. schwefelsaurer Baryt (18,6468 Schwefelsäure entsprechend).

f) 63,5 Gr. Chlorsilber (15,6654 Chlor enthaltend).

g) 7,25 Gr. phosphorsaure Talkerde (2,9 Talkerde enthaltend).

Als präexistirend im Wasser müssen angenommen werden, der schwefelsaure Kalk, und als Bikarbonate, der kohlensaure Kalk nebst der sub d) erwähnten Talkerde. Vereinigt man sodann die sub g) angeführte Talkerde mit Schwefelsäure zu schwefelsaurer Talkerde und was von der Schwefelsäure übrig ist, mit Natron zu schwefelsaurem Natron: so bleibt das Chlor noch mit Natrium zu berechnen übrig.

Subtrahirt man die zur Bildung der erwähnten Erdbikarbonate erforderliche Kohlensäure von der sub a) angeführten, nämlich 1,9644 Gr. für den kohlensauren Kalk und für die Talkerde 0,1064 Gr., die zusammen bei 16 R. und 28‴ BH. 3,9231 Kbz. beträgt: so bleiben an freier Kohlensäure im Wasser übrig, 1,48 Kbz.

Nach diesen Bestimmungen enthalten 30 Unzen des untersuchten Wassers vom Catharinenbrunnen:

1,48 Kub. Z. freies Kohlensäuregas,
6,375 Gr. schwefelsauren Kalk,
6,4644 „ doppelt kohlensauren Kalk,
0,1564 „ doppelt kohlensaure Talkerde,
8,5147 „ schwefelsaure Talkerde,
23,2199 „ schwefelsaures Natron,
25,9592 „ Chlornatrium und
Spuren von Chlorkalium und Kieselerde.

Berechnet man diese Zusammensetzung für 16 Unzen Wasser, wie dies bei Gesundbrunnen in der Regel zu geschehen pflegt, um dadurch eine Vergleichung mit ähnlichen Mineralwassern anstellen zu können, so enthält der Catharinenbrunnen bei Sarepta in 16 Unzen Wasser:

0,79	Kub. Z.	freies Kohlensäuregas,
3,4476	Gr.	doppelt kohlensauren Kalk,
0,0834	„	doppelt hohlensaure Talkerde,
12,3838	„	schwefelsaures Natron,
4,5411	„	schwefelsaure Talkerde,
13,8449	„	Chlornatrium,
3,40	„	schwefelsauren Kalk,
Spuren von Chlorkalium und Kieselerde.		
37,7008	Gr.	

Ein flüchtiger Blick auf die chemische Konstitution dieses Mineralwassers zeigt schon, dass dasselbe zu den wirksamsten Heilwassern gerechnet werden muss. Es ist aber schwer, demselben einen passenden Platz in den für die Mineralwässer aufgestellten Klassen anzuweisen. Es kann weder zu den Kochsalz- noch zu den Bitterwassern, noch zu den Glaubersalzwassern gerechnet werden, sondern steht offenbar zwischen Kochsalz- und Glaubersalzwassern mitten inne. Es gewährt den grossen Vortheil, dass es sich, ohne Zersetzung, versenden und so auch von Kranken, welche die Quelle nicht selbst besuchen können, in ungeschmälerter Wirksamkeit benutzen lässt. Wer es jedoch an der Quelle selbst geniessen und als Bad zu gebrauchen wünscht, der findet in dem freundlichen Sarepta ein bequemes Unterkommen und in dem zwar einfach, aber gut eingerichteten Gasthause der Kolonie, aufs Beste für seine leiblichen Bedürfnisse gesorgt, so dass er es kaum gewahr wird, dass er in Mitten einer grossen Wüste und umgeben von heidnischen und mahomedanischen Hirtenvölkern lebt.

IV.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DER STEINKOHLEN VON BACHMUT IM EKATERINOSLAWSCHEN GOUVERNEMENT.

So wie Russland in seinen nördlichen Provinzen durch seine Wälder und Bergwerke unermessliche Schätze gewinnt, so hat es in seinen südlichen Ländern, und namentlich in den Dongebirgen, in seinen Steinkohlenlagern einen unterirdischen Reichthum, den zu heben die Zeit nicht mehr fern seyn dürfte. Dieser Schatz ist um so grösser, als gerade die südlichen Provinzen des Russischen Reichs so arm an Wäldern und Brennmaterial sind, er ist um so wichtiger und bedeutungsvoller, als er sicherlich in Kurzem, bei den Riesenschritten dieses Reichs, die Kommunikation und den Verkehr zwischen seinen entferntesten Provinzen durch Eisenbahnen und Dampfmaschinen befördern und erleichtern wird. Was wäre England ohne seine Steinkohlen? Nur der frühen und grossartigen Benutzung seiner Steinkohlen verdankt es den grössten Theil seines Reichthums und seiner industriellen Uebermacht. Seine Steinkohlen verschafften ihm durch wohlfeile Feuerung wohlfeiles Eisen für seine Maschinen, denn England hat zu diesem Behufe keine Wälder. Blos in den Dampfmaschinen ersparen die Steinkohlen in England die Kraft von mehr als 500,000 Pferden — und mehr als 200,000 Menschen sind allein mit der Gewinnung und dem Vertriebe dieses Brennmaterials beschäftiget. Frankreich, Belgien, Oestreich, Preussen, Sachsen, Baiern, alle haben mehr oder minder ergiebige Steinkohlenlager, die benutzt werden und einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die Industrie jener Länder ausüben. Noch ist die Zeit fern, wo die Chemiker aufgefordert werden dürften aus Mangel an anderem Brennmaterial das Wasser zum Brennmaterial vorzurichten, denn Englands Steinkohlenlager allein reichen noch für länger als 4000 Jahre aus und die Quantität dieser unterirdischen Schätze in andern Ländern ist bei weitem noch nicht so bekannt, wie es der Fall seyn wird, so bald man ihrer wirklich bedarf.

Bei meiner Anwesenheit in Taganrog fand ich daselbst ein bedeutendes Lager von Steinkohlen, welche aus den Kohlengruben von Bachmut im Ekaterinoslawschen Gouvernement hierher gebracht worden waren. Ich hatte schon Pferde bestellt um nach Bachmut zu fahren und daselbst die Lagerungsverhältnisse der Kohlen in Augenschein zu nehmen, als mir angezeigt wurde, dass der Direktor der Kohlenwerke, auf einer Untersuchungsreise begriffen, so eben Taganrog passirt sey, und dass ich ohne seine Anwesenheit meinen Zweck nicht erreichen werde. Ich bin daher nicht im Stande über das Kohlenwerk zu Bachmut näheres anzuführen, als dass der Bruch sehr mächtig seyn und selbst eine Kannel-Kohle liefern soll, welche der Englischen nicht nachstehe. Die in Taganrog vorgefundenen Steinkohlen waren von verschiedener Beschaffenheit; einige waren schwarz, glasglänzend, zeigten ein spezifisches Gewicht von 1,18 und verloren bei 100° Cels. 11,75 Prozent am Gewicht; andere besassen eine schwarze, ins braune spielende Farbe, waren glänzend und hatten viele Beimengungen von Schwefelkies und Eisenvitriol, der sich durchs Verwittern der Eisenkiese erzeugt hatte, zeigten ein spezifisches Gewicht von 1,32 und verloren im Wasserbade 9,5 Prozent. Um bei diesem verschiedenen Verhalten ein allgemeines Resultat über ihren Werth zu erlangen, denn sie sollten aus einer und derselben Grube gewonnen worden seyn, nahm ich von den, wie oben erwähnt, sich so verschieden zeigenden Kohlen gleiche Gewichtsmengen, pulverte dieselben, um ein gleichförmiges Gemenge zu erhalten, und unterwarf sie hierauf nachstehenden Versuchen:

1) Im Wasserbade erhitzt, verloren dieselben 10 Prozent.

2) 300 Gr. des Pulvers im leicht bedeckten Platintiegel über der Lampe mit doppeltem Luftzuge bis zur aufhörenden Dampf- und Gasbildung geglüht, hinterliessen 174 Gr. zusammengesinterter Koaks, während das entweichende Gas mit hellleuchtender Flamme brannte.

Da nun die Steinkohlen im Vers. 1) 10 Prozent Wasser ausgegeben hatten, so bestehen dieselben mit Hinzufügung der in 2) erhaltenen Resultate aus:

10 Wasser,
32 brennbaren und flüchtigen Substanzen (Theer und Gasarten),
58 Koaks.

100.

3) 100 Gr. Koaks lieferten beim vollständigen Einäschern in einer Platinschale 5,5 Gr. Asche von gelblichbrauner Farbe, die aus Kiesel- und Thonerde, Eisen- und Menganoxyd, kohlensaurem-, schwefelsaurem- und phosphorsaurem Kalke, nebst Spuren von Talkerde, zusammengesetzt war.

4) Glüht man die Steinkohlen im verschlossenen Tiegel, ohne sie vorher zu pulvern, so geben sie ziemlich feste, klingende Koaks und die einzelnen Kohlenstücken behalten im Allgemeinen ihre Form bei.

Nehmen wir diese Resultate zusammen, so ergiebt sich daraus:

1) Dass die Bachmuter Steinkohlen, so wie sie in Taganrog lagerten, ein Gemenge von besseren und geringeren Kohlen, von Sinter- und Sandkohlen sind, und zusammen genommen, nach Karstens (*) Eintheilung der Steinkohlen, den Uebergang von den Sinter- zu den Sandkohlen machen.

2) Dass dieselben, beim Siedpunkte des Wassers zuvor getrocknet, 35,6 Prozent in der Glühhitze flüchtige (**) und brennbare Stoffe (Oel und Gasarten) ausgeben und 64,4 Prozent fester Koaks hinterlassen, welche beim ferneren Einäschern 5,5 Prozent Asche liefern.

3) Dass mithin die Bachmuter Steinkohlen, ohne sie vorher zu verkohlen, zum Betriebe von Schmelzöfen, Rostfeuerungen, da sie sich nicht aufblähen und den Rost verstopfen, zum Betriebe von Kalk- und Ziegelöfen, zur Heitzung von Back- und Stubenöfen, zum Betriebe von Dampfmaschinen u. s. w. mit grossem Vortheile benutzt werden können.

Der Selbstentzündung an feuchter Luft unterliegen die Bachmuter

(*) Dessen System der Metallurgie 1831. III. 114 u. s. w.

(**) Durch Digestion mit Aether und nachheriges Verdampfen des Auszugs an freier Luft, hinterblieb eine dem Bergtheer ähnliche, nach Steinöl riechende Masse.

Kohlen eben so, wie die schwefelkieshaltigen Kohlen anderer Länder. Es würde sich dieser Umstand aber hier leichter, als irgend anders wo, ohne besonderen Kostenaufwand, beseitigen lassen. Die Kohlen entzünden sich nemlich nur dann, wenn sie in Massen über einander gehäuft mit feuchter Luft in Berührung kommen, wodurch sich die Schwefelkiese zersetzen, dadurch die Temperatur bis zur Entzündung des sich verflüchtigen Steinkohlenöls steigern und endlich die ganze Masse in Brand bringen. Würde man die aus den Gruben zu Tage geförderten Kohlen in 4 bis 6 Quadrat Zoll grosse Stücke zerschlagen und bis zur Höhe von 1 oder $1\frac{1}{2}$ Arschinen aufgestapelt an der Luft, ohne Bedachung, 6 bis 12 Monate liegen lassen, wozu die Steppe in der Umgebung der Steinkohlengruben hinreichenden Raum darbietet, so würden die Schwefelkiese grösstentheils verwittern, der sich erzeugende Eisenvitriol würde durch Schnee- und Regenwasser hinweg gewaschen werden und die Steinkohlen würden dadurch von einer lästigen Beimengung (welche übrigens die meisten Steinkohlen in grösserem oder kleinerem Verhältnisse haben) befreit werden, bessere Koaks liefern und beim Verbrennen weniger Asche hinterlassen.

V.

UNTERSUCHUNG DER AUSGEWITTERTEN SALZMASSEN IN DER STEPPE.

Wenn man die Steppe zwischen der Wolga und dem Ural bereist, die so reich an Salzseen ist, so findet man oft grosse Flächen in der Nähe der Salzseen, die mit weissen Salzmassen beschlagen sind. In der Gegend des Bittersees am Wege zum Elton-See, in den Umgebungen des Elton-Sees selbst, beim Bogdo-See u. s. w. habe ich diesen Anflug nicht selten, so weit das Auge reichte, erblickt. Ich fand ihn aber auch am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres und besonders auf den daselbst

befindlichen ausgetrockneten Salzseen, ferner in der Gegend des Arsargars, so wie auf den sogenannten Chaki (Salzpfützen), welche zwischen dem Elton-, Bogdo-See und den Rynpeski liegen. Diese Chaki haben eine mehrere Hundert Werst grosse Ausdehnung, trocknen im Sommer bis auf einzelne tiefer gelegene Stellen grösstentheils aus und zeigen sodann den erwähnten weissen Anflug, der erst aus dem vom Wasser verlassenen Boden auswittert, nicht ein durchs Verdampfen hinterbliebener Salzrückstand ist. Der Salzanflug ist nach der grösseren oder geringeren Trockenheit des Sommers stärker oder schwächer; oft kaum eine Linie dick, öfters aber mehrere Zoll hoch, so dass man davon Massen mit Leichtigkeit einsammeln könnte, wenn es sich sonst der Mühe verlohnte.

Es ist ja bekannt, dass sich kohlensaures Natron an mehreren Orten findet, dass es in Ostindien, Persien, China auswittert, an den Ufern und in den Betten mehrerer Seen Ungarns, die im Sommer austrocknen, in den Natronseen Aegyptens, Fezzans, in dem Lalagunilla-See Columbiens u. s. w. vorkömmt. Mir schien die Möglichkeit gegeben, dass die ausgewitterten Salzmassen der Transwolgaischen Steppe ebenfalls kohlensaures Natron seyen, oder es wenigstens als Mischungstheil enthielten, und dass sie der hohen Krone eine wohlfeile Quelle dieses wichtigen Salzes öffnen könnten; allein die chemische Untersuchung belehrte mich eines andern, sie zeigte, dass diese Effloreszensen nicht nur gar kein kohlensaures Natron besassen, denn selbst die schwache Bräunung des Kurkumapapiers von einigen rührte lediglich von etwas kohlensaurem Kalke her; sondern dass sie sämmtlich bald aus reinem schwefelsaurem Natron, bald aus einem Gemenge von diesem Salze mit schwefelsaurer Talkerde und Chlornatrium bestanden, welchem kleine Quantitäten von kohlensaurem Kalke, kohlensaurer Talkerde und schwefelsaurer Kalk beigemengt waren.

Dass in diesen Steppen kein kohlensaures Natron auswittert, liegt wohl an der Beschaffenheit des Bodens. Das Bett der Salzseen besteht entweder aus blaugrauem Thone, demselben Thone, den ich auch im Kaspischen-, Asowschen- und schwarzen Meere angetroffen habe — oder aus Sand, der aber stets bald in dickern, bald in dünnern Schichten auf dem

erwähnten Thone lagert. Ein Hauptmaterial zur Erzeugung des kohlensauren Natrons, der kohlensaure Kalk, fehlt gänzlich, denn nur da, wo Kochsalz und kohlensaurer Kalk zusammen vorkommen, scheint durch wechselseitige Zersetzung dieser beiden Salze, unter gewissen Umständen, sich kohlensaures Natron zu erzeugen.

Da die chemische Analyse der erwähnten Effloreszensen nichts besonderes darbietet, so erlaube ich mir, mit Uebergehung der Aufzählung der Versuche, nur deren Hauptresultate hier anzuführen und dabei zu bemerken, dass auch weder salpetersaure- noch borsaure Verbindungen darin vorkamen. Ein Theil des ausgewitterten Salzes wurde mit 8 Theilen kalten Wassers ausgelaugt und untersucht. Das Ungelöste bestand bei allen in beim Einsammeln *mit aufgegriffenem See- oder Steppenboden*, einigen Ueberresten halbvermoderter Steppenkräuter, etwas kohlensaurem Kalke, kohlensaurer Talkerde und Gyps.

1) Die ausgewitterte Salzmasse in der Nähe des Bittersees, ohnfern des Weges zum Elton-See, bestand lediglich aus *Glaubersalz und enthielt* nur Spuren von Kochsalz und Bittersalz.

2) Der Salzanflug der Gegend der kleinen Smoroda am Elton-See besteht aus einem Gemenge von *Glaubersalz, Bittersalz und Kochsalz* mit vorherrschendem Glaubersalze.

3) Die ausgewitterte Salzmasse eines Solantschicks (trockener Salzsee) am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres, zwischen Kulpinskoi und Kokrinskoi, war ein Gemenge von Glaubersalz, Bittersalz mit Kochsalz bei überwiegendem Glaubersalze.

4) Der Salzanflug eines andern trockenen Salzsees am Kaspischen Meere, zwischen den Stationen Taksalganskoi und Bakajewskoi, war wie der erwähnte zusammengesetzt.

5) Der Salzanflug aus der sogenannten Salzgruft bei Sarepta bestand aus Glaubersalz mit wenigem Bittersalz und etwas Kochsalz, und eben so zusammengesetzt war auch

6) Die effloreszirte Salzmasse der Solantschicks, die sich in der Nähe des Gesundbrunnens bei Sarepta befinden.

VI.

UNTERSUCHUNG EINIGER STEPPENERDEN HINSICHTLICH IHRER TAUGLICHKEIT ZUR BEPFLANZUNG.

Die Furchtbarkeit eines Bodens hängt bekanntlich nicht allein ab von seiner Reichhaltigkeit an nährenden Bestandtheilen, d. h. von seinem Humusgehalte, von der Quantität noch unverwester organischer Substanzen, von dem schicklichen Verhältnisse seiner anorganischen Bestandtheile an Kalk, Thon, Kiesel und in Wasser löslichen Salzen der Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen- und Humussäure; sondern wird auch bedingt von den klimatischen Verhältnissen und von der ganzen physischen Beschaffenheit des Terrains, d. h. von der Grösse und dem Wechsel seiner Steilheit und Abdachung, von der An- und Abwesenheit der Wälder, Quellen, Bäche, Flüsse u. s. w. Darum hält es um so schwerer ein Terrain, wie das einer grossen Steppe, geschickt zu machen zum Anbau von Getreide, zur Anlegung von Wäldern und eigentlichen Wiesen, je ausgedehnter dasselbe und je entfernter sein Mittelpunkt von Flüssen und Süsswasserseen ist; ja ganze Strecken, die sich besonders durch einen Kochsalzgehalt auszeichnen, in welchen statt der belebten Süsswasserseen starre, eisähnliche Kochsalzseen herrschen, werden nur für eine eigenthümliche Vegetation geschickt seyn.

Ein solches Terrain ist die Transwolgaische Steppe, die eine völlig waldlose Fläche von 6 bis 8 Längen- und fast eben so vielen Breitegraden bildet, östlich und westlich freilich von zwei bedeutenden Strömen, dem Ural und der Wolga, nördlich von den Ausläufern des Obtschei-Syrt und südlich und südwestlich vom Kaspischen Meere und dem untern Theile der Wolga begränzt. Kein Baum, kein Strauch erfreut das Auge im Innern dieser grossen Wüste, die von kriegerischen Hirtenvölkern und ihren Heerden aus Kameelen, Pferden, Rindern und Schafen Jahr aus Jahr ein durchzogen wird; nur der überraschende Anblick der eisigen Salzseen mitten in hellbegrünter, mit Tulpen und andern Frühlingsblumen geschmückter Steppe, die bei Sonnenschein ein Krystallgefüge von Diaman-

ten zu tragen scheinen, entschädigt einigermasen für jene Entbehrungen; und dennoch ist die Vegetation daselbst an vielen Stellen eine zum Theil sehr üppige, freilich dabei immer eigenthümliche, so dass in den Vertiefungen der nackten Rynpeski, die so ziemlich in der Mitte der Steppe, von NW. nach SO. sich hinziehen und in der Gegend von Gurjew sich westlich wenden, ohnfern des Kaspischen Meeres aber und später der Achtuba entlang sich bis Zaritzin gegenüber in einer abwechselnden Breite von 2 bis 10 Werst ausdehnen, — eine nicht unbedeutende Menge Gräser in üppiger Fülle wuchern, die sorgfältig von den die Steppe beherrschenden Kirgisen zum Winterfutter für ihre Heerden gespart und benutzt werden. Ausserdem findet man nur in der Nähe der Wolga und besonders auf ihren fruchtbaren Inseln eine reiche Vegetation, so wie theilweise Bewaldung. Schon bei weitem spärlicher ist das linke Ufer des Urals mit Wiesen und Baumgruppen geschmückt, während das rechte höher gelegene ganz nackt und öde erscheint. Wie fruchtbar und ergiebig der Steppenboden am linken Ufer der Wolga ist, dafür liefern die sprechendsten Belege nicht blos die im Saratowschen Gouvernement angesiedelten deutschen Kolonisten, sondern alle die, welche längs der Wolga hinab das Land zum Ackerbau benutzen, was freilich südlich von Kamyschin nur hier und da geschieht; so erblickte ich z. B. auch auf dem Wege vom Bogdo nach Wladimirowka in der Steppe einzelne recht reich aussehende Getreidefelder. Von hier aus, von den Ufern der Flüsse müsste die Benutzung und Urbarmachung der Steppe beginnen, denn in der Pflanzenwelt findet eben so, wie in der animalischen, nur Gedeihen im Zusammenleben statt; der einzelne Baum stirbt eben so ab und geht unter, wie das einzeln in die Welt gestellte Geschöpf. Dass am Uralflusse, in der Gegend von Saratschik, in den öden Steppen ebenfalls eine kleine Anpflanzung sich befindet und für das Gedeihen selbst von Obst und Wein, so wie von grösseren Bäumen, spricht, habe ich schon im ersten Bande S. 121 angeführt; auch hat v. Brincken (*) auf scharfsinnige Weise gezeigt, was für die Bewaldung der Steppen zu thun sey.

(*) v. Brincken über die Bewaldung der Steppen. 1834.

Allerdings ist der Steppenboden jenseits der Wolga, und besonders entfernter von diesem Strome, im Allgemeinen arm zu nennen, denn nur eine dünne Schichte fruchtbarer Dammerde bedeckt jenes Bette des alten Meeres, welches unter der Dammerde aus mehr oder minder tiefen Schichten von gelbem Sande oder Thonmergel bestehend auf Thonunterlagen ruht; allein mit der allmäligen Urbarmachung würde sich auch die Fruchtbarkeit des Bodens heben und er würde, wenn auch gerade nicht so ergiebig als andere in physischer Beziehung besser gelegene Länderstrecken, dennoch Wälder und Getreidefelder ernähren. Man werfe nur einen Blick auf den nördlichen Theil der Krym, der der Transwolgaischen Steppe in vielfacher Beziehung ähnlich ist; auch hier erblickt man weder Bäume noch Sträucher, aber gewiss nicht darum, weil der Boden sie nicht zu ernähren vermöchte, sondern weil Sitte und Charakter der Völker, welche früher daselbst herrschten, nicht für Urbarmachung der Felder und Anlegung der Wälder geeignet waren, und dennoch würde dieser Theil der Krym, wenn er auch eine minder reiche Vegetation hervorriefe, als die an der Südküste des schwarzen Meeres gelegene gebirgigte Gegend; dennoch die auf ihn verwendete Mühe reichlich belohnen und seine Bewohner überdies durch ein besseres Klima erfreuen.

Ich hatte zuerst die Absicht im Verlaufe meiner Reise hier und da vom Steppenboden einzusammeln, um ihn einer spätern Untersuchung zu unterwerfen; ich hatte dies anfangs auch in der That ausgeführt, allein bald überzeugte ich mich, dass es eine nutzlose Mühe sey, da überall in der Steppe der Boden derselbe ist, nemlich ein Sandboden bald mehr bald weniger thonhaltig, ohne alle Beimengung gröberer Gerölle von zertrümmerten Felsmassen aus früheren terrestrischen Revolutionen herrührend. Dass der Untergrund der Steppe aus Thon besteht, wie es noch jetzt im Kaspischen, Asowschen und schwarzen Meere, so wie in den Salzseen der Steppe der Fall ist, habe ich schon bei anderer Gelegenheit erwähnt. Mehrere chemische Analysen solcher Steppenerde hätten darum nur wenig von einander abweichende Resultate geben können und die Arbeit wäre eine nutzlose gewesen. Dennoch will ich nicht unterlassen hier einige allgemeine Versuche anzuführen, die ich mit einigen Steppenerden ange-

stellt habe, damit Diejenigen, welche sich für diesen Gegenstand interessiren, daraus abnehmen können, wie im allgemeinen der Steppenboden beschaffen ist. In den Notizen über die Landwirthschaft des Saratowschen Gouvernements habe ich bereits die Resultate der Analysen von zwei verschiedenen Getreidefeldern aus der Umgebung Saratows angeführt, hier mögen noch folgen: 1) Die Untersuchung des Steppenbodens zwischen dem Tschaptschatschi und Bogdo, 2) die eines Ackerbodens zwischen der Achtuba und dem Bogdo, 3) die der zwischen Feodosia und Karassubasar in der Krym, circa 16 Werst von ersterer Stadt, gelegenen Steppe, und endlich 4) eine kurze Uebersicht von den Resultaten der Untersuchung der genannten Erdarten.

I.

Ackerboden eines Gerstenfeldes zwischen der Achtuba und dem Bogdosee, 20 Werst von ersterer entfernt.

Die Erde war ein thonhaltiger Sandboden, von Lehmfarbe, ohne alle gröberen Beimengungen und Steine und enthielt nur einige noch unverweste Pflanzenüberreste.

a) An in Wasser löslichen Salzen ergaben sich nur Spuren von schwefelsauren Salzen und von Chlorverbindungen.

b) Der Humusgehalt betrug 1,6 Prozent. Humus nenne ich hier die unreine Humussäure, welche man durchs Auskochen des Ackerbodens mit kohlensaurer Kalilösung und nachherige Zersetzung der Lösung mittelst Salzsäure bekömmt.

c) Die wasserbindende Kraft betrug 39, d. h. 100 Gewichtstheile bei 30° R. ausgetrockneter Erde nahmen 39 Gewichtstheile Wasser auf.

d) Beim Glühen im Platintiegel stellte sich ein Gewichtsverlust von 4,5 Prozent ein, der von unzersetzten organischen Ueberresten und von Humus herrührte, dabei hatte die Erde eine schwarze Farbe angenommen.

e) Mit Salzsäure übergossen, entwickelte die Erde kaum einige

einzelne Luftbläschen, die aus Kohlensäure und aus mechanisch in den Poren der Erde enthalten gewesener atmosphärischer Luft bestanden, so dass die abfiltrirte Säure nachher kaum eine Reaktion auf Kalk wahrnehmen liess.

f) Beim Schlämmen mit Wasser liess sich eine kleine Menge thonhaltiger Sand von gröberen Sandkörnern absondern, so dass ich es nicht der Zeit und Mühe für werth erachtete, noch andere Versuche mit diesem Steppenboden auszuführen.

So arm nun dieser Boden auch an nährenden Bestandtheilen erscheint, so prangte doch die auf demselben angebaute Gerste in schönster Fülle; in der That aber ist die Armuth des Bodens auch nur scheinbar so gross, denn angenommen, dass die Quantität der in Wasser löslichen zur Pflanzennahrung dienenden Salze auch nur 1 Prozent betrüge, so würde ein Kubikschuh der Erde, zu 80 Pfund angenommen, doch gegen 28 Loth davon enthalten; ja käme auch nur $\frac{1}{10}$ Prozent solcher nährender Bestandtheile in der Erde vor, so würde dies für Flächen von 20 bis 30000 Quadratschuh dennoch viele Zentner betragen.

II.

Steppenboden zwischen dem Tschaptschatschi und Bogdo.

Die Erde besass eine gelbbraune Farbe, fühlte sich nach dem Austrocknen (bei 30° R.) rauh und sandig an, enthielt durchaus keine Steine, sondern nur einige Ueberreste halbverwester Pflanzen und Fragmente Kaspischer Muscheln.

a) Die in Wasser löslichen Salze bestanden in Spuren von Kochsalz und Gyps. Salpetersaure Salze, auf die ich nach Liebigs Methode mit schwefelsaurer Indigauflösung prüfte, so wie Talkerdesalze, sind nicht vorhanden.

b) Die wasserbindende Kraft der Erde betrug 27,5.

c) Durchs Behandeln mit Salzsäure u. s. w., wobei nur wenige Gas-

bläschen auftraten, wurden 1,5 Prozent eisenoxydhaltige Thonerde und 0,5 Prozent kohlensaurer Kalk erhalten; durchs Schlämmen mit Wasser wurde aus der mit Salzsäure behandelten Erde eine geringe Quantität sandhaltiger Thon abgesondert, das übrige bestand aus weissen Quarzkörnern.

d) An Humus wurden 1,25 Prozent erhalten.

e) Durchs Glühen im bedeckten Goldtiegel zeigte sich ein Gewichtsverlust von nur 1,75 Prozent und die Farbe der Erde war ins schwarze übergegangen.

III.

Steppenboden zwischen Feodosia und Karassubasar in der Krym.

Diese Steppenerde besass eine schwarzgraue Farbe und enthielt mehrere noch unverweste organische Ueberreste.

a) Durchs Absieben liessen sich 17 Prozent gröbere Gemengtheile von der Grösse einer Linse bis zur Grösse einer Haselnuss absondern, die aus Kalksteinchen, abgeschliffenen Kieseln und einigen gröberen Pflanzenüberresten nebst Bruchstückchen von Muscheln zusammengesetzt waren.

b) Die abgesiebte, getrocknete Erde lieferte 0,3 Prozent in Wasser lösliche Salze, die noch Extraktivstoff enthielten, beim Einäschern eine schwach alkalisch reagirende Asche hinterliessen und aus Gyps und Spuren von salzsauren Salzen bestanden.

c) Die wasserbindende Kraft der Erde war 63.

d) An Humus enthielt sie 1,25 Prozent, der zum Theil animalischer Natur war, wie der Geruch der Dämpfe zu erkennen gab, der sich beim Glühen der Erde in einer pyrochemischen Glasröhre entwickelte.

e) Durchs Behandeln mit Salzsäure, Ammoniak u. s. w. wurden 0,75 Prozent durch Eisenoxyd gelblich gefärbter Thonerde abgeschieden,

die Spuren von phosphorsaurem Kalke enthielt; ausserdem gab die Lösung noch 17,5 Prozent kohlensauren Kalk und Spuren von Talkerde.

f) Durchs Glühen im bedeckten Platintiegel erlitt sie einen Gewichtsverlust von 17 Prozent; dabei verbreitete sich der Geruch nach verbrannten thierischen Substanzen. Dieser grosse Gehalt an organischen Ueberresten rührt offenbar davon her, dass diese Steppe von zahlreichen Heerden besucht wird; diese fressen nicht nur das Steppengras zu wiederholten Malen im Laufe des Jahres ab und geben dadurch zum Absterben der holzigen Ueberreste Veranlassung, welche sich später mit dem Boden vermengen, sondern die Heerden lassen auch stets auf diesen Weideplätzen mehr oder weniger Dünger zurück.

g) Durchs Aufschliessen der geglühten Erde mit Aetzkali, nach Art der kieselhaltigen Fossilien, ergab sich die Erde auf folgende Weise zusammengesetzt:

58,25 Kieselerde,
19,00 Thonerde (eine geringe Menge Eisenoxyd enthaltend),
22,00 kohlensauren Kalk,
00,75 Spuren von phosphorsaurem Kalke und kohlensaurer Talkerde.

100,00.

Aus dieser Untersuchung ergiebt sich, dass in dieser, obschon humusarmen Steppe, dennoch ein so günstiges Mischungsverhältniss der anorganischen Bestandtheile obwaltet, dass dieselbe, würde sie urbar gemacht, damit die schon vorhandenen organischen Ueberreste völlig verwesen könnten, die schönsten Getreidefelder geben müsste. Bisher wurde sie nur zur Weide benutzt.

Der Boden derjenigen Weingärten in Sudak, die ich zu besuchen Gelegenheit hatte, und die ganz vorzügliche Trauben lieferten, bestand aus verwittertem Schieferthon.

UEBERSICHT

der Resultate der chemischen Zerlegung einiger Acker- und Steppenerden in 100 Gewichtstheilen.

Art der Versuche und Bestandtheile.	Weizenfeld bei Saratow.	Steppenboden bei Saratow.	Steppenboden aus der Krym.	Steppenboden zwischen dem Bogdo und Tschaptschatschi	Steppenboden zwischen dem Bogdo und Wladimirowka.
Gröbere Beimengungen durch's Absieben gesondert.	Weder Steine noch gröbere organische Beimengungen.	9,7 Prozent Steine und unverweste gröbere organische Ueberreste.	17 Prozent gröbere Gemengtheile aus Kalkstein, Kieseln, Fragmenten von Muscheln und organischen Ueberresten bestehend.	Keine.	Keine.
Wasserbindende Kraft der Erde.	86.	75.	63.	27.	39.
In Wasser lösliche Salze.	Spuren von Gyps und Kochsalz.	Spuren von Gyps.	Spuren von Gyps und Chlorsalzen.	Spuren von Gyps und Kochsalz.	Spuren von Gyps und Kochsalz.
Humus.	14,5.	6,25.	1,25.	1,25.	1,6.
Verbrennliche organische Substanzen mit Inbegriff der Humusquantität.	23.	22.	17.	17,5.	4,5.
Durch Salzsäure ausgezogener kohlensaurer Kalk	30.	4,5.	17,5.	1,5.	Spuren.
Durchs Aufschliessen mit Kali erhaltene Substanzen.	49,50 Kieselerde, 18,50 Thonerde, (eisenhalt.) 30,12 kohlensaurer Kalk, 1,46 kohlensaure Talkerde. 99,58.	79,0 Kieselerde, 15,0 Thonerde (eisenoxydhalt.) 4,5 kohlensaur. Kalk, 1,0 kohlensaure Talkerde. 99,5.	58,25 Kieselerde, 19,00 Thonerde, (eisenoxydhaltig), 22,00 kohlensaurer Kalk, Spuren von Talkerde. 99,25.	Wurde nicht mit Kali aufgeschlossen.	

FÜNFTER ABSCHNITT.

BAROMETRISCHE MESSUNGEN.

Beim Beginn meiner Reise hatte ich mir unter den auszuführenden Arbeiten auch mehrere barometrische Messungen, so weit es Zeit und Umstände gestatten würden, zur Aufgabe gemacht. Ich hatte insbesondere die Absicht das Höhenverhältniss des Elton-Sees zur Wolga, das des Indersk'schen Salzsees zum Uralflusse, und wo möglich, durch fortgesetzte tägliche Barometerbeobachtungen während der Reise durch die Transwolgaische Steppe, die Lage der von mir berührten Punkte über dem Wasserspiegel des Kaspischen Meeres, und wenn auch nur annähernd, zu bestimmen. Ich hatte mir ferner vorgenommen ein Nivellement zwischen der Wolga und dem Don und wo möglich auch gleichzeitige Messungen zwischen dem Kaspischen und schwarzen Meere auszuführen.

Zu diesem Behufe hatte ich mich mit genauen Instrumenten versehen, welche vor der Reise mit dem Normalinstrumente des hiesigen physikalischen Kabinets verglichen und ohne merkliche Abweichungen gefunden worden waren.

Im Verlaufe der Reise wurden diese Barometer an jedem Orte, wo ich einen oder mehrere Tage verweilte, neben einander placirt und vergleichend beobachtet. Dasselbe geschah auch jedesmal da, wo eine wichtigere Messung angestellt werden sollte.

Unmittelbar nach meinem Wiedereintreffen in Dorpat wurde das Instrument, welches ich wieder zurückgebracht hatte, abermals mit dem Barometer des physikalischen Kabinets verglichen und völlig übereinstimmend gefunden.

Dass die Beobachtungen mit Sorgfalt, wie es die Wichtigkeit der in Rede stehenden Gegenstände erforderte, angestellt wurden, bedarf wohl kaum der Erwähnung; auch versäumte ich nicht, da, wo ich dieselben meinen Reisegefährten oder Andern überlassen musste, die gehörige Instruction über die richtige Ausführung derselben zu geben, und mich zuvor von der gehörigen Beobachtungsweise zu überzeugen.

So gelang es mir, nicht nur ein an Beobachtungen reiches Tagebuch zu gewinnen, sondern auch ausserdem *die mehr als einjährigen* an bestimmten Tageszeiten in Sympheropol und Astrachan gemachten Messungen zu erhalten.

An letzterem Orte hatte sich nemlich auf meine Bitte Herr Apotheker Osse bereitwillig finden lassen, während der Dauer meiner Reise, täglich zu bestimmten Stunden, ein ihm von mir übergebenes Barometer zu beobachten, ein Mann, der durch früher angestellte meteorologische Beobachtungen und durch gleichzeitige Arbeiten mit mir, während meiner Anwesenheit in Astrachan, sich völlig in den Besitz der erforderlichen Beobachtungsschärfe gesetzt hatte und wissenschaftlichen Sinn genug besass, um vor jedem Fehler der Vernachlässigung sicher zu seyn. In Sympheropol hatte der bekannte Naturforscher, wirkliche Staatsrath v. Steven, der schon seit Jahren die barometrischen Veränderungen aufzeichnete, auf mein Ersuchen, die Mühe übernommen, die täglichen Beobachtungen an einem meiner Barometer vorzunehmen, welches ich ihm zu diesem Behufe überliess, und dessen Aufhängepunct über dem Wasserspiegel des schwarzen Meeres durch gleichzeitige Messungen, welche wir bei meiner Anwesenheit in der Krym, er an seinem Barometer, ich während meiner Küstenreise, angestellt hatten, bestimmt worden war.

So glaube ich nun wohl im Stande zu seyn, einen Beitrag zur Lösung der Frage über den relativen Höhenunterschied des Kaspischen und schwarzen Meeres liefern zu können, zur Lösung einer Frage, die für

die physische Geographie von hoher Bedeutung ist und besonders in neuester Zeit die Aufmerksamkeit der Gelehrten, und auch unserer Regierung, in Anspruch genommen hat. Denn eben jetzt wird ja auch zur Lösung dieser Frage auf geodetischem Wege eine Messung zwischen beiden Meeren ausgeführt, eine Messung, zu welcher die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg den Vorschlag machte. Dieser Vorschlag hat nicht verfehlt die Aufmerksamkeit und Munificenz Sr. Majestät, unseres Allverehrten Kaisers, zu erregen, dessen Gedanken alle Unternehmungen von allgemeiner Nützlichkeit begleiten und Der, nach Beauftragung der Herren Minister des öffentlichen Unterrichts und der Finanzen, Ihm den Plan zur projektirten Expedition vorzulegen; am 12. Juli 1836 geruhte, demselben seine Autorisation zu ertheilen und der Akademie für die Kosten dieser Expedition die Summe von 50,000 Rubel zur Verfügung zu stellen.

Dass beide Meere einst mit einander in Verbindung gestanden haben, darf wohl mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden. Die ganze Niederung zwischen dem Asowschen und Kaspischen Meere zeigt die Beschaffenheit eines alten Seegrundes. Der sandige, salzige Boden mit den vielen Salzpfützen und Bruchstücken jener Muschelarten, die noch jetzt im Kaspischen und schwarzen Meere vorkommen, der graue Thon, der die Unterlage der Steppe bildet und den ich in allen Salzseen der Steppe, so wie im Kaspischen, Asowschen und schwarzen Meere, von vollkommen gleicher Beschaffenheit angetroffen habe, scheinen dafür zu sprechen.

Pallas (*), v. Engelhardt und Parrot (**) zeichnen auf sehr einleuchtende Weise die ehemaligen Grenzen des grossen Meeres, welches nördlich bis zum 52° N. Br. reichte, und in welches damals unter dem 50° N. Br. die Wolga sich ergoss und mithin einen gegen 450 Werst kürzeren Lauf hatte. Das alte Ufer bildete wohl südwärts jenen Höhenzug, der den jetzigen Lauf der Wolga in Westen begleitet und über

(*) Dessen Reise Th. III. S. 574.
(**) v. Engelhardt und Parrot's Reise in die Krym und den Kaukasus I. Th.

Zaritzin und Sarepta sich in der Steppe im 46° N. Br. verliert. Die Niederung, welche 70 bis 80 Werst weiter von hier nach Süden reicht und an den Kaukasus ansteigt, hält ja Pallas für das Bette jenes alten Meeresarmes, welcher ehemals das Asowsche Meer mit dem Kaspischen verband. Parrot (*) betrachtet besonders die um den Manetsch gelegene Landstrecke als ehemalige Verbindungsfläche der genannten Meere, denn nach seinen barometrischen Messungen erhebt sich dieselbe nicht über 100 Fuss über den Wasserspiegel des schwarzen Meeres. Er sieht den grossen Manetsch-See, der nur ohngefähr 24 Fuss über dem Wasserspiegel des schwarzen Meeres liegt, als den tiefsten Punct zwischen dem schwarzen und Kaspischen Meere an, da südlich das Land schon sehr merklich gegen den Kaukasus ansteige, und nördlich vom Manetsch und noch dazu der wahrscheinlichen Theilung des Kaláus gegenüber sich eine Hügelkette findet, welche 30 Werst vom Manetsch, an der Donisch-astrachanschen Grenze, bei den Kosakenposten Werchnoi Kamennoi Kordon schon eine Höhe von 400 bis 500 Fuss erreiche und von da aus nördlich zwischen der Sarpa und dem Ursprunge des Sal-Flusses sich hinziehe. Darum bezeichnet, nach Parrot, der Manetsch die Linie der tiefsten Puncte zwischen dem schwarzen und Kaspischen Meere und erscheint sonach als eine Art Kanal, als die letzte Wasserader einer Verbindung, zu deren Bestand es nur einer Erhebung der Meere um 24 Fuss über ihr jetziges Niveau bedurft habe. Ob nun aber die Trennung beider Meere, nach Tourneforts Meinung über den ehemaligen Zusammenhang der Ufer des thracischen Bosporus, beim Durchbruch desselben erfolgt sey, wie auch Pallas meint, oder ob die Gegend zwischen beiden Meeren durch Anschwemmung der Flüsse allmälig so erhöht wurde, dass eine Trennung der Meere entstand, wie Kephalides (**) annimmt (***), oder ob dies vulkanische Thätigkeit bewirkt hat,

(*) Parrot's Reise zum Ararat 1834, II. 33.

(**) Kephalides, de historia maris Caspii.

(***) Diese Meinung ist nicht so unhaltbar, wie sie für den ersten Augenblick erscheint. Wie ich früher erwähnt habe, besteht der Untergrund der Steppe aus demselben grauen Thone, den ich auch in den genannten Meeren antraf, und der in der Steppe mit einer

da ja alle Anzeigen von dem Vorhandenseyn eines grossen unterirdischen, vulkanischen Heerdes in jenen Gegenden sichtbar sind, soll hier nicht Gegenstand der Untersuchung seyn.

Wenn nun aber ehemals ein Zusammenhang beider Meere stattfand, so kann auch jetzt noch, wenn wir nicht zu neuen Hypothesen unsere Zuflucht nehmen wollen, kein erheblicher Höhenunterschied im Niveau der beiden Meere vorhanden seyn; denn der abwechselnd höhere und niedrigere Wasserstand im Kaspischen Meere selbst ist nicht so sehr bedeutend, wie Lenz (*) gezeigt hat. Gleich wohl haben alle bisherigen Messungen, mit Ausnahme der letzten von Parrot (**) im Jahre 1830 ausgeführten, einen nicht unbedeutenden Höhenunterschied der beiden Meere ergeben. Es liegt nemlich nach Wisniewsky das Kaspische Meer 256,8 Par. Fuss niedriger, als das Asowsche. Nach Meyer, Lenz und Manne beträgt der Höhenunterschied 100,6 Par. Fuss bei einem wahrscheinlichen Fehler von 7,7 Fuss; nach Parrot im Jahre 1811, 300 Fuss, was jedoch von ihm zurückgenommen wurde, und nach Parrot, im Jahre 1830, nur 3,6 Fuss (***).

Wisniewsky's Messung ist das Mittel aus drei Jahre lang fortgesetzten Beobachtungen; allein sie beruht nicht auf korrespondirenden

---

bald höheren, bald tieferen Sandschicht bedeckt ist. Es ist darum wohl denkbar, dass durch Anschwemmung von Sand aus den in nördlichern Gegenden durch die Fluthen zertrümmerten Felsmassen allmälig der Boden jener Gegend so erhöht wurde, dass bei einem gleichzeitigen Sinken des Wassers, sey dies nun durch eine vulkanische Senkung des Bodens im Kaspischen und schwarzen Meere, oder durch den Durchbruch des thracischen Bosporus veranlasst worden, die Trennung der erwähnten Meere sich allmälig einstellte. Schwer zu erklären bleibt aber bei der Annahme einer vormaligen Verbindung der beiden Meere, der geringe Salzgehalt des Kaspischen Meeres, der in gar keinem Verhältnisse zu dem Salzgehalte des schwarzen Meeres steht und mehr die Konstitution der Salzseen hat, so dass ich in der That die Meinung nicht bergen kann, es sey einst der Kaspische See ein Süsswassersee gewesen und habe erst sein Salz aus der angrenzenden Steppe empfangen. Dass die Alten das Kaspische Meer für einen Süsswassersee gehalten haben, habe ich schon früher bei der chemischen Analyse seines Wassers S. 103 angeführt.

(*) Mémoires de l'academie Imperiale des Sciences, 1832. II. 67.

(**) Dessen Reise zum Ararat, Berlin, 1834.

(***) Lenz, über barometrische Höhenmessungen u. s. w. Bulletin scientifique de l'Academie Imperiale des Sciences de St. Pétersbourg, Tom. I. No. 1.

Beobachtungen, sondern die Beobachtungen Astrachans sind mit der mittleren Barometerhöhe jener Breite verglichen, wobei zwei Fehlerquellen, wie Lenz bemerkt, nicht ganz zu vermeiden sind, dass nemlich 1) die angenommene mittlere Barometerhöhe nicht die völlig richtige für diese drei Jahre sey, und 2) dass das Barometer Wisniewsky's, mit welchem das in Astrachan befindliche verglichen ward, nicht absolut richtig war. Nichts destoweniger giebt Lenz dieser Messung vor den übrigen oben genannten den Vorzug, weil sie die grösste Zahl der Reobachtungen enthält. Aus demselben Grunde stellt er die von ihm, Meyer und Manne, obgleich mit verglichenen Barometern, ausgeführten Beobachtungen, niedriger. Lenz erhielt nemlich obiges Resultat aus der Berechnung von 351 Beobachtungen, welche von ihm und Meyer während ihrer Reise im Kaukasus ausgeführt worden waren, und aus 309 an denselben Tagen vom Schuldirektor Manne zu Taganrog gemachten Beobachtungen. Hierauf räumt er Parrot's erster Messung, welche innerhalb 57 Tagen ausgeführt wurde, und nach welcher das Kaspische Meer um 300 Fuss tiefer liegt, als das schwarze, den Vorzug vor der letzten ein, welche nur 12 Tage umfasste, und folgert endlich aus den vorerwähnten Messungen, dass sowohl an Zahl der Bestimmungen, als auch am Werthe derselben, dasjenige Resultat das bei weitem wahrscheinlichere sey, welches das Kaspische Meer tiefer, als das schwarze, angebe; um wie viel tiefer es liege, könne mit völliger Gewissheit noch nicht ermittelt werden.

Lassen wir nun den Werth dieser verschiedenen Nivellements vorläufig dahingestellt seyn, da ja die Parrotschen Messungen schon dadurch von den Wisniewskischen und den Lenz-, Meyer- und Manneschen sich unterscheiden, dass letztere constante, erstere aber Stationen-Nivellements waren, wo es also weniger auf die Zeit, in welcher die Beobachtungen angestellt wurden, ankömmt, als auf die Genauigkeit und Anzahl der Beobachtungen selbst, zumal ja auch Parrot bei der Bekanntmachung seines zweiten Nivellements die Fehler seiner ersten Messung nachgewiesen hat und seine erste Arbeit, die bis dahin Niemand erheblich angefochten hatte, auf welche die ausgezeichnetsten Gelehrten

Hypothesen gegründet hatten, aus freiem Antriebe, der Wahrheit zu Ehren, wie es dem wahren Gelehrten ziemt, als unrichtig verwarf; und wenden uns zu den von mir ausgeführten Messungen, um zu erfahren, welches Resultat dieselben in Beziehung auf die früheren liefern.

Es übernahm, auf meine Bitte, die Berechnung der von mir gemachten und veranlassten Messungen mein verehrter Kollege, Herr Staatsrath Parrot. Ihm übergab ich nach meiner Zurückkunft das dazu gehörige Material und ihm gebührt für die mühevolle Berechnung mehrerer Tausend Beobachtungen der wärmste Dank, den ich hier öffentlich auszusprechen mir erlaube. Nachstehendes ist die Parrotsche Arbeit, die ich an geeigneten Stellen zur Erläuterung des Angeführten mit Bemerkungen zu begleiten mir erlaubt habe.

Eine vorzügliche Aufmerksamkeit und Sorgfalt ist während dieser Reise auch den barometrischen Messungen gewidmet worden, indem Professor Goebel, unterstützt von seinen beiden Begleitern, keine Gelegenheit hat vorüber gehen lassen, um das Niveau der von ihm besuchten Gegenden auszumitteln. Was der gegenwärtige Stand dieses wissenschaftlichen Zweiges unter den obwaltenden Umständen zu thun erheischte und gestattete, ist mit Gewissenhaftigkeit geschehen, und die Topographie jener Länder sonach mit einer nicht geringen Anzahl sehr schätzbarer Data bereichert worden.

Zuerst war Goebel darauf bedacht, sich mit guten Instrumenten zu versehen, und glaubte in der Wahl der Barometer sich an die in meiner Reise zum Ararat beschriebene Konstruktion halten zu müssen. Dies sind Gefässbarometer mit schiebbarer Skale, in halbe par. Linien getheilt, so dass der Nonius unmittelbar Zwanzigstel-Linien angiebt und die halben Zwanzigstel ohne Schwierigkeit geschätzt werden können. Bei einer Weite des Rohrs von ohngefähr 2,5 Linien innern Durchmessers hat das

Quecksilber auch Beweglichkeit genug, um diese kleinen Unterschiede anzugeben. Solcher Barometer wurden drei von ganz gleicher Konstruktion bei dem Universitätsmechanikus Brücker in Dorpat, welcher von Goebel dazu chemisch-reines Quecksilber empfing, gemacht, und so justirt, dass in ihrem Gange kein erheblicher Unterschied stattfand, was sich auch während der Reise, und besonders vor und nach jeder Messung durch einen unmittelbaren Vergleich ergab. Ein viertes Instrument, dessen Goebel sich aber nur zu einigen Beobachtungen in der Krym bediente, und das gleichfalls mit den andern harmonirte, war ein Heberbarometer. Um die Fehler ungleicher Beobachtungsweisen zu eliminiren, liess Goebel von Zeit zu Zeit durch seine Begleiter und wer sonst an seinen Beobachtungen Theil nahm, *die vorher von ihm selbst beobachteten* Barometer ebenfalls beobachten, und verglich ihre Angaben mit den seinigen. Eine kleine Anzahl Reserve-Röhren war mitgenommen, kam aber nicht zur Anwendung, indem keins der vier Barometer zerbrach.

Einen wesentlichen Beitrag zu diesen Arbeiten lieferte Herr Apotheker Osse in Astrachan dadurch, dass er an seinem Wohnorte nicht nur während der Dauer der Reise des Professors Goebel, sondern auch nach derselben, fortwährend das Barometer und Thermometer drei und viermal regelmässig täglich beobachtete und ein genaues Tagebuch darüber führte, welches er zur Disposition des Professors Goebel stellte. Dadurch wurden eines Theils für die meisten auf der Reise gemachten Barometerbeobachtungen gleichzeitige Beobachtungen gewonnen, die, wenn gleich ihre Entfernung von dem zu messenden Standorte oft sehr gross war, dennoch die Höhe viel genauer geben mussten, als der mittlere Meeres-Barometerstand; andern Theils konnte aus dieser nun schon fast zweijährigen Beobachtungsreihe der mittlere Barometerstand und sein jahreszeitlicher Wechsel so mit ziemlicher Sicherheit für eine Gegend ausgemittelt werden, die in dieser Hinsicht bisher gänzlich unbekannt war. Auch konnten manche der, am Anfange der Reise gemessenen Höhen, für welche Goebel in Astrachan noch keine korrespondirenden Beobachtungen fand, durch die Kenntniss der, jeder Jahreszeit höchst wahrscheinlich zukommenden, mittleren Barometerhöhe in Astrachan, viel

genauer als nach der Methode des konstanten Meeresbarometerstandes berechnet werden. Zu diesen genauen und zahlreichen Beobachtungen wurde Herr Osse durch Professor Goebel sowohl ersucht, als auch dadurch in den Stand gesetzt, dass Letzterer ihm eins seiner drei völlig harmonirenden Gefässbarometer übergab. Endlich hat Professor Goebel sich ein wesentliches Verdienst dadurch erworben, dass er Herrn Staatsrath Steeven in Sympheropol mit einem seiner Reisebarometer versah, und dadurch in den Stand setzte, nicht nur die gleichzeitigen Beobachtungen am Meere zu machen, sondern auch eine fortgesetzte Beobachtungsreihe zu liefern, aus welcher sich der mittlere Barometerstand für das Niveau des schwarzen Meeres ableiten und ein wichtiger Vergleich mit dem mittlern Barometerstande des Kaspischen Meeres machen lässt.

Die Berechnung der Höhen wurde nach der bekannten Formel von Laplace gemacht, wobei für Astrachan die Polhöhe von 46° und für alle zwischen Astrachan und Saratow gelegenen Punkte die Polhöhe von 48° zum Grunde gelegt, und demnach der beständige Koeffizient für erstere zu 9436, für letztere zu 9434 Toisen festgesetzt wurde. Als Beispiel einer solchen Rechnung diene folgendes:

Bogdo-Seeufer	15,3° R.	670,1	0,82614		3,97470 = Log. Const.
	3,8		153	0,82461	0,03068 = Log. 1,0732.
					0,94988 — 3 = Log. 891.
Bogdo-Bergspitze	14,0	656,3	0,81710		1,95526
	3,5		140		Z = 90,2 Toisen.
	36,6° C.			0,81570	
	1,073,2.			0,00891	

Für die meisten der gemessenen Höhen sind gleichzeitige Beobachtungen in Astrachan vorhanden, diese wurden auch nach denselben berechnet. Die vor dem 31. Mai 1834 angestellten Höhenbeobachtungen sind aber isolirt, diesen wurde der durch Beobachtung gefundenen mittlere Barometerstand von Astrachan zum Grunde gelegt, und zwar schien es genauer und sicherer nicht das barometrische Mittel des ganzen Jahres,

sondern das der Jahreszeit, in welcher beobachtet wurde zu wählen, weil dieses sich offenbar der korrespondirenden Beobachtung mehr nähert, als das Jahresmittel; weiter nach diesem Prinzipe zu verfahren und das dem Monate entsprechende Mittel für die Berechnung der insolirten Beobachtungen zu wählen, hättte doch der Regelmässigkit des jahreszeitlichen Ganges des Barometers ein grösseres Gewicht gegeben, als sie in jenen geographischen Breiten vielleicht verdient, auf jeden Fall aber ist die hier angewandte Methode eine solche, die der Wahrheit gewiss viel näher führt, als die Berechnung nach einem ziemlich hypothetisch anzunehmenden mittlern Meeres-Barometerstande. —

Für alle diese Höhenbestimmungen musste die Erhebung des Standpunktes in Astrachan über dem Kaspischen Meere ausgemittelt seyn. Dies war durch gleichzeitige Beobachtungen geschehen, die im Zimmer des Herrn Apothekers Osse und im Niveau des Flusses Kutum gemacht wurden, der fast ohne Gefälle bei Astrachan sich mit der Wolga vereiniget, und also wegen des gänzlich unbedeutenden Gefälles dieses Flusses bis zum Kaspischen Meere, auch ohne Weiteres für das Niveau dieses letztern angenommen werden kann. Die Messung wurde dreimal gemacht und ergab

am	15.	Octob.	1834	eine	Höhe von	6,57 Tois.
„	6.	Septbr.	1835	„	„ „	6,29 „
„	10.	„	„	„	„ „	6,70 „
					Mittel	6,52 Tois.

Höhe des barometrischen Standpunktes in Astrachan über dem Niveau des Kaspischen Meeres.

Es muss bemerkt werden, dass hier eigentlich keine gleichzeitigen Beobachtungen stattfanden, sondern dass Osse mit einem einzigen, dem von Goebel erhaltenen Barometer, erst im Zimmer, dann am Flusse und noch einmal im Zimmer in ziemlich gleichen Zeit-Intervallen beobachtete, und dass aus der doppelten Beobachtung im Zimmer ein Mittel abgeleitet wurde, das statt gleichzeitiger Beobachtung diente; dennoch beträgt die grösste Abweichung der drei Messungen vom Mittel nur 0,23 Toisen.

Die Sorgfalt, mit welcher die Beobachtungen in Astrachan gemacht und verzeichnet wurden, verdient eine Berücksichtigung zur Bestimmung des täglichen Ganges des Barometers, wie folgende Uebersicht zeigt, wobei der Barometerstand auf 14° R. berechnet ist.

	Morg. 9^h.	Mittags 2^h.	Abends 9^h.
	$\frac{'''}{2}$	$\frac{'''}{2}$	$\frac{'''}{2}$
Mittel der Beobachtungen vom 1. Juni 1834 bis zum 1. Juni 1835	679,37	678,58	679,16
Mittel der Beobachtungen vom 1. März 1835 bis zum 1. März 1836.	679,47	679,42	679,97
Mittel	679,42	679,0	679,56.

I.

HÖHENBESTIMMUNG SARATOWS.

Unter den auf dieser Reise gemessenen Höhen war Saratow eine der ersten. Die gradlinigte Entfernung des Ortes von Astrachan beträgt freilich etwa 300 Werst und eine, oder ein paar, wenn auch vollkommen korrespondirende Beobachtungen würden da natürlich ein wenig brauchbares Resultat liefern. Allein Goebel hat hier vom 27. Februar bis zum 14. April 239 Beobachtungen gemacht, welchen zwar keine gleichzeitigen in Astrachan zur Seite stehen, weil hier die regelmässigen Beobachtungen erst mit dem 31. Mai beginnen. Doch aus den später an diesem Orte zahlreich und genau angestellten Beobachtungen lässt sich das jahreszeitliche Mittel mit ziemlicher Sicherheit ableiten; es beträgt für die Frühlingsmonate März, April und Mai 340,‴04 bei 14° R. Quecksilbertemperatur. Das Mittel obiger 239 Beobachtungen von Saratow

ebenfalls für 14° R. berechnet ist 336,‴06. Die mittlere Luftwärme in Saratow war 13° R. und wegen des approximatiren Höhenunterschiedes von 300 Fuss kann ein Unterschied der Luftwärme von 2° R. also für Astrachan die mittlere Luftwärme in jener Zeit auf 15° R. festgesetzt werden. Dies giebt den Saratowschen Standpunkt 51,68 Tois. über den Astrachanschen.

Jener liegt nach zwei von Goebel und Claus ausgeführten barometrischen Messungen deren eine 33,9 Tois., die andere 34,2 Tois. gab, im Mittel gerade 34 Tois. über dem Niveau der Wolga (*). Der Standpunkt in Astrachan befindet sich wie gezeigt worden 6,5 Tois. über dem Niveau des Kaspischen Meeres, also würde das Gefälle der Wolga von Saratow bis Astrachan seyn: $51{,}68 - 34{,}0 + 6{,}5 = 24{,}18$ Tois. auf einen Lauf von circa 700 Werst.

Wenn nach dem in meiner Ararat-Reise beschriebenen Nivellement, Theil II. S. 31, das Gefälle an den untern 400 Werst, wo der Lauf des Flusses höchst träge ist, auf 8,03 Tois. bestimmt ist, so wird es nicht befremden, dass die nächsten 300 Werst oberhalb ein Gefälle von 16,15 Tois. haben.

II.

HÖHENBESTIMMUNG VON SAREPTA.

Auf ähnliche Weise ist die Höhe von Sarepta durch die Beobachtungen bestimmt worden, welche Goebel und Bergmann daselbst vom 18. Juni bis 16. Juli 1834 anstellten.

(*) Der Wolgastandpunkt war bei beiden Messungen unmittelbar auf dem Eise der noch zugefrornen Wolga. Eben so bestimmte ich auch mit meinem Reisegefährten, Bergmann, den Gipfel der sogenannten Falkenberge, die höchste Spitze des dicht vor Saratow vorbeilaufenden Gebirgsrückens der Wolgagebirge, und fand ihn 74,95 Tois. über dem Spiegel der Wolga, mithin $74{,}95 + 24{,}18 = 99{,}13$ Tois. über dem Kaspischen Meere. Gl.

Hier hatten schon die regelmässigen Aufzeichnungen des Herrn Osse in Astrachan statt, und wurden daher alle gleichzeitigen Beobachtungen 63 an der Zahl berechnet; das Mittel davon war eine Erhebung des Sareptaer Standpunktes über den Astrachanschen von 5,63 Tois., wovon freilich einzelne Beobachtungen bedeutend abwichen, indem die Extreme + 27,0 und — 13,6 waren; doch zeigt ein Vergleich mit meinem Wolga-Nivellement, dass jenes mittlere Resultat der Wahrheit sehr nahe liegen muss. Der Sareptaer Standpunkt nemlich, ein Wohnzimmer in der oberen Stadt, hatte nach einer am 3. Juli gemachten besonderen Höhenmessung, 6,6 Tois. über der Wolga, und der Astrachansche Standpunkt hat wieder *6,5 Tois. über der Wolga; also beträgt hiernach der Fall der Wolga von Sarepta bis* Astrachan 5,63 + 6,5 — 6,6 Tois. = 5,53 Tois. Das obengenannte Stationen-Nivellement, hatte für den Fall von Zaritzin (das 25 Werst höher hinauf an der Wolga liegt) bis Astrachan 8,03 Tois. gegeben.

III.

HÖHENBESTIMMUNG DES ELTON-SEES.

Die Höhe des Elton-Sees ergiebt sich aus gleichzeitigen Beobachtungen, welche am 21. April um 7, 10 und 12 Uhr dort und am Ufer der Wolga bei Kamyschin angestellt wurden.

Die bedeutende horizontale Entfernung war Veranlassung der namhaften Verschiedenheit der drei Resultate: 4,1, 1,2 und 8,9 Tois., im Mittel also 4,7 Tois., um welche der Standpunkt am Elton-See tiefer läge, als der Standpunkt an der Wolga; ersterer aber fand sich 3,4 Tois. über dem Niveau des Sees, letzterer 1,6 Tois. über dem Niveau der Wolga, *also der Elton-See unter der Wolga bei Kamyschin 6,5 Tois.*

Da der Fall der Wolga von Saratow bis Astrachan 24,2 Toisen beträgt, (S. oben) und nach meinem Nivellement von Zaritzin bis Astrachan 8,0 Tois., also der Fall von Saratow bis Zaritzin (300 Werst) 16,2 Tois.: so kann man den Fall der Wolga von Kamyschin bis

Zaritzin (150 Werst) annehmen auf wenigstens	8,1 Tois.
Hiezu den Fall von Zaritzin bis Astrachan	8,0 „
Giebt für den Fall von Kamyschin bis Astrachan also	16,1 Tois.

Also läge der Elton-See 16,1 — 6,5 = 9,6 Tois. über dem Niveau des Kaspischen Meeres (*).

IV.

HÖHENBESTIMMUNGEN AUF DER STEPPENREISE VON ASTRACHAN NACH DEM ARSARGAR, TSCHAPTSCHATSCHI UND BOGDO.

Unter den folgenden Höhenbestimmungen sind einige, die nur auf einzelnen Beobachtungen beruhen, die zwar gleichzeitig und mit Genauigkeit aber in grosser Entfernung von Astrachan angestellt wurden, daher auch einen geringeren Grad von Sicherheit des Resultats Anspruch haben, aber doch als einzige Data über jene Gegenden von grossem Werthe sind, namentlich:

Krasnojar, dessen Höhe am 31. Aug., 1., 2. und 3. Juli gemessen und durch die Rechnung + 0,4; — 3,9; + 1,1; — 8,4 Tois., also im Mittel 2,7 Tois. unter dem Standpunkte in Astrachan, also 3,8 Tois. über dem Niveau des Kaspischen Meeres gefunden wurde. Ferner:

(*) Da im Frühjahre nach dem Aufgehen des Eises die Wolga bedeutend steigt, was besonders bei Kamyschin der Fall ist, wo sich die ungeheure Wassermasse nur in einem Kanale fortbewegt, während sie oberhalb und unterhalb dieser Stadt sich sehr verzweigt, so hatte ich vor dem Aufbruche des Eises einen Wassermesser am Ufer anbringen lassen, an welchem das normale Niveau dieses Stromes beim Nivellement bestimmt wurde. Gl.

Kigatsch (*), das nach Beobachtungen am 1. und 2. Juni — 1,1 und — 3,3 Tois., im Mittel also — 2,2 Tois. Höhe gegen den Standpunkt in Astrachan hat, mithin 4,3 Tois. über dem Wasserspiegel des Kaspischen Meeres liegt. Dann:

Chotschetaewka, das nach Beobachtungen vom 3. und 4. Juni + 0,2 und — 1,5 Tois., im Mittel, also — 0,7 Tois. Höhe gegen den Standpunkt in Astrachan, folglich 5,8 Tois. Höhe über dem Wasserspiegel des Kaspischen Meeres hat (**). Ferner:

Erster Steppenstandpunkt, 10 Werst nördlich von Chotschetaewka, 7,5 Tois. über dem Kaspischen Meere (***),

Zweiter Steppenstandpunkt, 7,3 Tois. über dem Kaspischen Meere,

Dritter Steppenstandpunkt auf dem Wege zum Arsargar, durch drei Messungen am 6. Juni, über dem Standpunkte in Astrachan, die Höhen — 2,5; — 4,4; — 7,0 Tois. und im Mittel über dem Wasserspiegel des Kaspischen Meeres 1,9 Tois. hat (****).

Der grosse Salzsee am Arsargar hat nach Beobachtungen vom 8. Juni 28,7 Tois. über dem Kaspischen Meere (*****).

(*) Kigatsch, heisst ein Arm der Achtuba, welcher die Steppe bespült; eben so heisst auch ein kleiner Ort, dicht an diesem Flusse, in der Steppe, in welchem sich ein Salzcomptoir befindet. S. I. Bd. S. 177. Sowohl hier, als in Krasnojar, waren die Beobachtungen über dem Wasserspiegel gemacht worden. Gl.

(**) In Chotschetaewka wurden die Beobachtungen in meinem Quartiere gemacht, das nach ohngefährer Schätzung gegen 1½ Tois. über dem Tschernoi-Ilmen, der mit der Achtuba in Verbindung steht, liegt, so dass ich das Niveau der Steppe hier nur mit circa 4,2 Tois. über dem Kaspischen Meere annehmen möchte. Gl.

(***) Dieser erste Steppenstandpunkt war 10 Werst von Chotschetaewka auf dem Wege zum Arsargar. Die Höhe des zweiten Steppenstandpunktes ist das Mittel aus 5 Beobachtungen, welche am 5. Juni, bei der Fortsetzung der Reise zum Arsargar an verschiedenen Ruhepunkten auf diesem Wege, um 4, 7, 9, 2 und 9 Uhr gemacht wurden, und die nur unmerklich von einander abwichen. Der Weg vom ersten Steppenstandpunkte bis zum Ruhepunkte des zweiten, der am 5. Juni Abends erreicht wurde, betrug 31,5 Werst. Gl.

(****) Diese Höhen lagen zwischen 41 und 79 Werst von Chotschetaewka entfernt. Die Steppe war daselbst voller Salzpfützen, ausgetrockneter Salzteiche und Erdfällen ähnlicher, kreisrunder Vertiefungen, so dass die ganze Gegend den Charakter der Senkung an sich trägt, denn weiter nördlich, zum Arsargar hin, steigt dieselbe wieder bedeutend an. Gl.

(*****) Im historischen Theile ist bereits berichtet worden, dass sich die Gegend des Arsargars bedeutend erhebt. Der See ist ganz mit Gypsanhöhen umgeben und daraus

Der höchste Gypsfelsen am Arsargar hatte über der Steppe nach der Messung am 8. Juni 10,6 Tois.

Erster Steppenstandpunkt auf dem Wege zum Tschaptschatschi am 9. Juni, hatte 22,3 Toisen über dem Kaspischen Meere.

Ein zweiter, 26 W. vom Arsargar, 10,2 Tois. und

Ein dritter am 10. Juni, 11,0 Tois. über dem Niveau des Kaspischen Meeres.

Der höchste Punkt des Tschaptschatschi fand sich durch Beobachtungen um 9^h und 2^h am 11. Juni 33,8 und 30,1, im Mittel also 32,0 Tois. über dem Wasserspiegel des Kaspischen Meeres.

Der höchste Punkt des Tschaptschatschi über der kesselförmigen Vertiefung dieses Gebirgskranzes wurde 10,3 Tois. gefunden.

Die Steppe auf dem Wege zum Bogdo ergab sich durch Beobachtungen am 12. und 13. Juni 20,4; 21,1; 17,4, im Mittel also 19,6 Tois. über dem Kaspischen Meere (*).

Der Bogdo-See ergab sich durch Beobachtungen um 9^h und 2^h, am 14. Juni, 15,1 und 11,2, im Mittel also 13,2 Tois. über dem Kaspischen Meere.

Die höchste Kuppe des Bogdoberges durch gleichzeitige Beobachtungen von Goebel und Bergmann gemessen, fand sich 90,2 Tois. über dem Bogdo-See, also 103,5 Tois. über dem Kaspischen Meere.

Der kleine Bogdoberg wurde von Claus durch zwei unmittelbar auf einander folgende Beobachtungen gemessen und fand sich über der Steppe 18,8 Tois. (**).

---

erklärt sich die höhere Lage über dem Niveau des Meeres. Eben so bildet auch der ganze Steppenstrich zwischen dem Arsargar und Tschaptschatschi eine hohe, stark gewellte Fläche, auf welcher ausgedehnte, bewachsene Sandberge mit nackten Sandhügeln, zwischen welchen hin und wieder ein Salzteich, oder Salzsteppe gelegen ist, mit einander abwechseln, bis endlich mehr nach dem Tschaptschatschi hin die Gegend wieder abfällt und ebene, schön begrünte Sandsteppe zeigt. Man s. die hodometrischen Messungen und den I. Bd. Gl.

(*) Die Steppe zwischen dem Tschaptschatschi und Bogdo ist ziemlich eben und wird nur selten durch kleine Sandstellen und sanft anlaufende Hügel unterbrochen, darum auch der geringe Höhenunterschied bei den Messungen. Gl.

(**) In dem ersten Bande der Reise ist, über den Besuch des kleinen Bogdobergs durch Claus, S. 216, berichtet worden. Gl.

Die Steppe zwischen dem Bogdo und der Achtuba fand sich am 15. Juni 45,3 Tois. über dem Niveau des Kaspischen Meeres (*).

Wladimirowka, am 16. Juni 25,6 Tois. (**).

Tschernojar, am 16. Juni 4,5 Tois. (***).

Solodnikowskaja, am 17. Juni 20,7 Tois. über demselben (****).

Der höchste Punkt der Wolgagebirge bei Sarepta fand sich am 19. Juni über dem Zimmer in Sarepta 55,2 Tois., also über der Wolga bei Sarepta 61,8 Tois. und über dem Niveau des Kaspischen Meeres 66,3 Tois. (†).

Der Indersk'sche Salzsee liegt nach einer am 6. Mai gemachten Messung 4 Toisen über dem Uralflusse (††).

(*) Schon der Augenschein lehrt, dass dieser Theil der Steppe sehr hoch gelegen ist. Der Weg vom Bogdo-See nach Wladimirowka, läuft schon unmittelbar vom See aus, stark bergan und nimmt noch merklich zu, wenn man die Anhöhe hinaufgekommen ist und Steppe vor sich hat, bis endlich näher nach Wladimirowka hin dieselbe wieder abfällt. Darum erblickt man auch auf dem Wege von letzterem Orte zum Bogdo, dessen Kuppe schon in noch grosser Entfernung. Gl.

(**) In Wladimirowka wurden diese Beobachtungen im Orte selbst gemacht, der am hohen Ufer der Achtuba liegt; dessen ohnerachtet scheint mir hier dieses Resultat weniger richtig zu seyn und einem besondern Schwanken des Barometers zugeschrieben werden zu müssen, da die Lage von Wladimirowka, so wie mir die Oertlichkeiten davon jetzt noch im Gedächtnisse sind, nicht so hoch seyn kann. Gl.

(***) Es wurden die Beobachtungen neben dem Wasserspiegel der Wolga angestellt. Gl.

(****) Dieser Ort liegt in der Steppe am Wege von Tschernojar nach Sarepta, und es wurde demnach die Beobachtung weit über dem Niveau der Wolga gemacht. Gl.

(†) Dieser Gebirgsrücken der Wolgaberge wendet sich von Sarepta an in südlicher Richtung der Kumanischen Steppe zu, in welcher er sich auch verliert und bildet einen Theil der ehemaligen Ufer jenes Meeres, das vordem die Steppen ober- und unterhalb beherrschte. Er soll bedeutende, gleichsam sägeförmige, oft 5 bis 6 Werst tiefe Einbuchten haben, und giebt bei Sarepta mehrere höchste Punkte, wesshalb ich seine Höhe über der Wolga zu bestimmen suchte, um zu erfahren, wie hoch das Kaspische Meer sich ehemals über sein jetziges Niveau hier erhoben habe. Dass die Fluthen einst sehr hoch gingen ersieht man recht deutlich an der östlichen Gebirgsspitze, an den dort angehäuften, eigenthümlich gestalteten Sandconglomeraten. Gl.

(††) Die Messung wurde gleichzeitig von Bergmann am Indersk'schen Salzsee und von mir am Ufer des Uralflusses neben dem Wasserspiegel, dicht unter der Indersk'schen Festung, Gorskaja-Krepost, ausgeführt. Nun liegt aber Gorskaja-Krepost noch mehrere Werst oberhalb des Indersk'schen Salzsees, so dass also dessen wahre Höhe zu der des Uralflusses noch um etwas verringert werden muss. Im Bergjournale (1827. 8 H.) wird nach dem Nivellement eines Bergbeamten, Wetscheslow, das Niveau des Urals 15

Die höchste Kuppe unter den Indersk'schen Bergen hat 28,2 Toisen über dem Salzsee (*).

V.

NIVELLEMENT ZWISCHEN DER WOLGA UND DEM DON, BEI SAREPTA UND PÄTIISBÄNSK.

Um den zwischen der Wolga und dem Don an dem mittlern und obern Theile ihres Laufes stattfindenden so wichtigen Unterschied der Höhe auszumitteln, sendete Goebel, während er selbst bei Sarepta 1,5 Toisen über dem Niveau der Wolga beobachtete seinen Reisegefährten Claus hinüber zum Don, wo derselbe bei Pätiisbänsk, unmittelbar am Flusse den 14. Juli, Nachmittags von 2 bis 4 Uhr, während eines sehr unbedeutenden Schwankens des Barometerstandes, mit ihm gleichzeitig beobachtete. Die Beobachtungen waren:

am Don	21°,0 R.	$674,0\frac{m}{2}$
an der Wolga	18°,3 —	676,5.

Dies giebt mit Rücksicht auf die Erhebung des Standpunktes an der Wolga über dem Wasser, den Don bei Pätiisbänsk höher als die Wolga bei Sarepta um 21,0 Toisen.

Im Jahre 1830 hatte ich mit Herrn v. Behagel den Niveau-Unterschied beider Flüsse zwischen Zarytzin (25 Werst oberhalb Sarepta) und

---

Faden, also circa 17,3 Toisen, höher, als das des Sees angegeben, eine Angabe, deren Unzulässigkeit schon Jeder ohne besondere Messung, durch blose oberflächliche Beaugenscheinigung erkennt. Auch Pallas, dieser nüchterne, scharfe Beobachter, führt schon an, dass der Indersk'sche Salzsee höher als der Uralfluss gelegen sey, ohne eine besondere Messung angestellt zu haben. Gl.

(*) Diese Bestimmung wurde ebenfalls gleichzeitig von mir und Bergmann gemacht, indem Letzterer am Salzsee, ich aber auf der Spitze eines Berges, der mir unter den übrigen der Höchste zu seyn schien, beobachtete. Gl.

Katschalinsk (72 Werst oberhalb Pätiisbänsk) mittelst einer Zwischenstation auf der Höhe gemessen, und ihn 26,8 Toisen gefunden.

Nach meinem Nivellement des Laufes beider Flüsse aber beträgt der Fall der Wolga von Zarytzin bis Sarepta 0,5, der Fall des Don von Katschalinsk bis Pätiisbänsk 6,6, also ist nach dem Nivellement von 1830 der Höhenunterschied beider Flüsse an derselben Stelle, wo er im Jahre 1834 bestimmt wurde = 26,8 — 6,1 = 20,7 und beträgt mithin der ganze Unterschied beider in verschiedenen Jahren, zu verschiedenen Jahreszeiten, mit andern Instrumenten, von andern Beobachtern und nach einer andern Methode veranstalteten Messung nur 0,3 Toisen (*).

VI.

BAROMETRISCHE MESSUNGEN ZWISCHEN DEM KASPISCHEN UND SCHWARZEN MEERE.

Von besonderer Wichtigkeit ist eine Reihe von Untersuchungen, welche Goebel theils selbst anstellte, theils durch zuverlässige Beobachter einleitete, und deren Ergebniss ein werthvoller Beitrag zur Beantwortung der

(*) Diese beiden Messungen, welche eine in hohem Grade befriedigende, gegenseitige Kontrolle abgeben, sind nicht unwichtig für das relative Niveau des Kaspischen und schwarzen Meeres, obgleich sie gerade nicht in direkter Beziehung damit stehen. Wenn aber wirklich ein Höhenunterschied zwischen beiden Meeren stattfindet, so muss er auch in dem Niveau der beiden Flüsse, 300 bis 400 Werst vor ihrer Mündung sichtbar seyn; da nun nach einem sichern Nivellement (Parrots Reise zum Ararat II. 31) die Wolga viel langsamer fliesst als der Don, so muss der Höhenunterschied der beiden Meere viel weniger betragen, als der der beiden Flüsse. Es ist demnach durch diese beiden Nivellements schon mit Bestimmtheit dargethan, dass der Höhenunterschied des Kaspischen und schwarzen Meeres, wenn er wirklich existirt, nicht 21,0 Toisen betragen kann.

Frage über das relative Niveau des schwarzen und Kaspischen Meeres ist.

Das, womit Goebel die Wissenschaft in dieser Hinsicht bereichert hat, sind erstens: einzelne in Astrachan von Herrn Osse und an verschiedenen Punkten des Asowschen und schwarzen Meeres von Goebel gleichzeitig angestellte Barometerbeobachtungen, und zweitens: ein ganzes Jahr lang fortgesetzte Beobachtungen in Sympheropol, zu welchen Goebel, wie oben erwähnt worden, durch Zurücklassung eines seiner Barometer Herrn Staatsrath v. Steven in den Stand setzte, nachdem er mit demselben die Höhe von Sympheropol über dem schwarzen Meere barometrisch gemessen hatte; während in demselben Jahre auch Herr Osse in Astrachan seine Beobachtungen mit einem Barometer von ganz harmonischem Gange fortsetzte.

Es sollen hier zuerst die einzelnen gleichzeitigen Beobachtungen, aus denen sich Schlüsse über das Niveau beider Meere ergeben, betrachtet, und, der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen, diese Beobachtungen selbst mitgetheilt werden.

Der Standpunkt in Astrachan befindet sich gemessen 6,5 Tois. über dem Niveau des Kaspischen Meeres. Die Erhebung des Beobachtungszimmers in Taganrog über dem Asowschen Meere, war durch eine besondere Barometermessung, am 24. Juli, 18,6 Tois. gefunden worden. — Die Rubrik Z. enthält den unmittelbaren Höhenunterschied beider Standpunkte, die letzte aber die Höhe des Kaspischen Meeres gegen das schwarze. Die geographische Breite ist = 45° angenommen, also die barometrische Konstante = 9437 Tois.

Zeit. 1834.	Beobachtungsorte.	Temperatur nach R°.	Barometerstand in halben par. Linien.	Z. Toisen.	Das Kaspische Meer gegen das schwarze Meer in Toisen.
24. Juli, 9h Morg.	Astrachan	19,8	676,3	39,4	— 27,3.
	Zimmer in Taganrog. . .	19,3	670,3		
24. Juli, 2h N. M.	Astrachan	20,5	676,0	28,9	— 35,4.
	Taganrog am Meeresufer .	22,3	672,0		

Zeit 1834.	Beobachtungsorte.	Temperatnr nach R°.	Barometer-stand in halben par. Linien.	Z. Toisen.	Das Kaspische Meer gegen das schwarze Meer in Toisen.
25. Juli, 9h M.	Astrachan	20,8	673,6	15,1	— 21,6
	Taganrog am Meere . . .	20,5	671,3		
25. Juli, 2h N. M.	Astrachan	22,3	673,1	14,0	— 20,5
	Taganrog am Meere . . .	23,3	671,2		
26. Juli, 9h M.	Astrachan	20,5	673,0	20,1	— 8,0
	Taganrog im Zimmer . .	19,8	669,9		
26. Juli, 9h N. M.	*Astrachan	*21,5*	*673,5*	12,1	0,0
	Taganrog im Zimmer . .	*20,3*	*671,5*		
27. Juli 9h M.	Astrachan	21,3	674,1	6,7	+ 5,4
	Taganrog im Zimmer . .	19,5	672,8		
27. Juli, 9h N. M.	Astrachan	22,3	674,3	7,1	+ 5,0
	Taganrog im Zimmer . .	19,5	672,8		
28. Juli, 9h M.	*Astrachan	*21,5*	*673,6*	6,7	+ 5,4
	Taganrog im Zimmer . .	19,0	672,2		
28. Juli, 9h N. M.	Astrachan	22,0	673,6	1,3	+ 10,8
	Taganrog im Zimmer . .	19,5	673,0		
29. Juli, 6h M.	Astrachan	21,8	674,0	5,8	+ 6,3
	Taganrog im Zimmer . .	17,8	672,5		
3. August, 10h M.	Astrachan	22,3	673,1	23,8	+ 17,3
	Jenikale am Meere . . .	21,5	676,5		
3. August, 2h N. M.	Astrachan	23,8	673,5	21,6	+ 16,5
	Jenikale im Zimmer 1,4 Tois. über dem Meere . . .	19,3	676,0		
3. August, 9h N. M.	Astrachan	23,0	675,0	13,6	+ 8,5
	Jenikale, 1,4 T. über dem M.	*18,0*	*676,3*		

Zeit. 1834.	Beobachtungsorte.	Temperatur nach R°.	Barometerstand in halben par. Linien.	Z. Toisen.	Das Kaspische Meer gegen das schwarze Meer in Toisen.
4. August, 5h M.	Astrachan	22,8	676,0	4,5	— 0,6
	Jenikale, 1,4 Tois. über dem Meere	18,3	676,0		
4. August, 9h M.	Astrachan	22,8	676,0	4,7	— 1,8
	Kertsch am Meere. . . .	22,8	676,7		
4. August, 4h N. M.	Astrachan	24,8	675,1	9,6	+ 4,1
	1 Tois. über dem Asowschen M. am Salzsee bei Kertsch.	22,8	676,2		
4. August, 2h N. M.	Astrachan	24,8	675,1	11,8	+ 5,3
	Kertsch am Meere . . .	19,3	676,0		
5. August, 11h M.	Astrachan	22,5	673,7	10,8	+ 4,3
	Kertsch am Meere . . .	21,8	675,2		
7. August, 9h M.	Astrachan	21,0	676,5	10,9	— 17,4
	Kertsch am Meere . . .	20,0	674,7		
7. August, 2h N. M.	Astrachan	21,5	675,6	8,5	— 15,0
	Kertsch am Meere . . .	22,5	674,5		
7. August, 9h N. M.	Astrachan	20,8	675,3	0,8	— 7,3
	Kertsch am Meere . . .	19,0	674,9		
8. August, 5h M.	Astrachan	20,5	677,8	18,5	— 25,0
	Kertsch am Meere . . .	19,0	674,7		
8. August, 3h N. M.	Astrachan	20,8	678,7	19,6	— 26,1
	$2\frac{1}{2}$ Tois. über dem Meere bei Arabat.	20,5	675,7		
9. August, 10h M.	Astrachan	19,5	679,5	26,3	— 31,8
	Feodosia 1 T. über dem M.	18,8	675,4		

Zeit. 1834.	Beobachtungsorte.	Temperatur nach R°.	Barometerstand in halben par. Linien.	Z. Toisen.	Das Kaspische Meer gegen das schwarze Meer in Toisen.
9. August, 2h N. M.	Astrachan	19,5	679,0	28,9	— 29,8
	Feodosia 5,6 Tois. über dem Meere	18,0	674,4		
9. August, 3h N. M.	Astrachan	19,8	679,0	20,1	— 26,1
	Feodosia 0,5 Tois. über dem Meere	16,3	675,4		
9. August, 9h N. M.	Astrachan	19,5	679,3	26,5	— 27,4
	Feodosia 5,6 Tois. über dem Meere	17,8	675,0		
10. Aug. 7h M.	Astrachan	19,8	679,1	19,2	— 25,7
	Feodosia am Meere . . .	18,8	676,0		
14. Aug. 9h N. M.	Astrachan	18,3	678,5	3,6	— 1,4
	Aluschta 1,5 Tois. über dem Meere	18,0	679,0		
15. Aug. 6h M.	Astrachan	18,0	680,0	9,7	— 14,7
	Aluschta 1,5 Tois. über dem Meere	18,0	678,5		
15. Aug. 9h N. M.	Astrachan	18,0	680,0	8,0	— 14,5
	Nikita am Meere	19,5	679,0		
16. Aug. 7h M.	Astrachan	18,0	680,3	17,4	— 23,9
	Jalta am Meere	18,5	677,7		
16. Aug. 9h M.	Astrachan	17,3	680,8	14,9	— 19,9
	Jalta 1½ T. über dem Meere.	19,0	678,8		
16. Aug. 2h N. M.	Astrachan	19,0	680,0	6,6	— 13,1
	Simeis am Meeresufer . .	20,3	679,2		

Zeit. 1834.	Beobachtungsorte.	Temperatur nach R°.	Barometerstand in halben par. Linien.	Z. Toisen.	Das Kaspische Meer gegen das schwarze Meer in Toisen.
18. Aug. 9h M.	Astrachan	18,3	676,0	8,0	+ 1,5
	Sewastopol am Meeresufer.	18,8	677,3		
18. Aug. 11h M.	Astrachan	18,5	676,3	6,6	+ 1,1
	Sewastopol 1 Tois. über dem Meere	19,8	677,5		
20. Aug. 6h N. M.	Astrachan	19,2	674,0	22,6	+ 16,1
	Koslow am Meeresufer . .	20,5	677,6		
24. Aug. 8h M.	Astrachan	17,3	677,3	20,8	+ 15,3
	Cherson 1 T. über dem Meere.	18,0	680,6		
24. Aug. 6h N. M.	Astrachan	18,4	677,9	18,7	+ 12,2
	Nikolajew am Bug . . .	16,0	680,4		
25. Aug. 9h M.	Astrachan	18,5	678,6	14,6	+ 8,1.
	Odessa am Meeresufer . .	21,0	681,2		

Das Resultat dieser Messung ist, dass der Wasserspiegel des Kaspischen Meeres 7,1 Toisen tiefer liegt als der des schwarzen Meeres.

Dieses Resultat wird sich aber noch in etwas ändern müssen, wenn man erwägt, dass man durch die einfache Berechnung des arithmetischen Mittels allen einzelnen Höhenwerthen eine gleiche Geltung zuschreibt, während offenbar diejenigen Beobachtungen, deren mehrere an einem Tage angestellt sind, einzeln genommen, von geringerer Geltung sind, als solche deren es an einem Tage nur eine giebt. Denn wenn z. B. an einem gewissen Tage in Astrachan das Barometer ungewöhnlich tief stand, so werden alle an demselben Tage vorgenommenen Messungen mit dem daraus hervorgehenden Fehler behaftet seyn, und dieser wird dann auf das Endresultat vervielfältigt übertragen, was nicht in dem Maasse der Fall wäre, wenn an jedem Tage nur eine Beobachtung, oder

doch eine gleiche Anzahl von Beobachtungen gemacht wären. Daher ist es offenbar richtiger, wenn man für jeden Tag aus allen Messungen ein Mittel ableitet und aus diesen Tagesmitteln das allgemeine Mittel berechnet.

Auf diese Weise findet sichs, dass unter den 20 Tagen dieser Messungen, an zehn Tagen das Kaspische Meer um 31,4; 21,1; 4,0; 13,2; 25,6; 28,8; 25,7; 1,4; 14,6; 19,0 Toisen tiefer, an den andern zehn Tagen um 5,2; 8,1; 6,3; 14,1; 1,8; 4,3; 1,3; 16,1; 13,8; 8,1 Toisen höher, also im Gesammtmittel um 5,3 Toisen niedriger liegt als das schwarze Meer.

Um die Jahresbeobachtungen, welche Herr Staatsrath Steven *in Sympheropol anstellte mit denen des Herrn* Osse in Astrachan vergleichen zu können, hat Professor Goebel selbst mittelst gleichzeitiger Beobachtungen an mehreren Punkten der Krymischen Küste, nemlich vom 14. bis 18. Aug. bei Aluschta, Ialta, Simeis und Sewastopol die Höhe des Standpunktes in Sympheropol über dem Niveau den schwarzen Meeres bestimmt; die vollständige Berechnung ergab die Grössen: 134,2; 130,3; 129,8; 125,2; 139,3; 133,3; 137,2 Toisen; das Mittel ist 132,8 Toisen. Der Standpunkt in Astrachan lag, wie öfters erwähnt, 6,5 Toisen über dem Niveau des Kaspischen Meeres.

An beiden Orten wurden zwar die Beobachtungen dreimal täglich angestellt, aber die Morgenbeobachtungen nicht zu denselben Stunden, sondern in Astrachan um 9 Uhr, in Sympheropol zwischen 5 und 6 Uhr Morgens. Diese durften daher nicht in die Berechnung gezogen werden, sondern nur die an beiden Orten zu denselben Tagesstunden, um 2 und 9 Uhr angestellten Beobachtungen. Doch zeigte sichs, dass die Zuziehung der Morgenbeobachtungen keinen erheblichen Unterschied herbeigeführt hätte, indem dadurch das barometrische Jahresmittel in Astrachan nur um 0,07 und in Sympheropol um 0,02 grösser wird.

In dem Jahre vom 1. September 1834 bis 1. September 1835 betrug, auf 14° R. Quecksilbertemperatur reduzirt, das barometrische und thermometrische Mittel aller Mittag- und Abendbeobachtungen

in Astrachan 339,50 und 8,L° R.
in Sympheropol 328,32 — 8,5° R.

Die vollständige Rechnung giebt einen Höhenunterschied beider Standpunkte von 142,8 Toisen, um welche Astrachan tiefer liegt als Sympheropol; da aber die Meereshöhe von Astrachan 6,5, die von Sympheropol 132,8 Toisen beträgt, so liegt das Niveau des Kaspischen Meeres um 142,8 — 132,8 + 6,5 = 16,5 Toisen tiefer als das Niveau des schwarzen Meeres.

Allein, hier kömmt noch ein Umstand von äusserster Wichtigkeit in Betracht. In Sympheropol, obgleich 132,8 Toisen höher als Astrachan, war die mittlere Jahreswärme der Mittag- und Abendbeobachtungen nur 0,4° R. grösser als in Astrachan, statt, der grössern Erhebung entsprechend um etwa 1,2° R. geringer zu seyn. — Dieser Unterschied der Temperaturen kann aber durchaus nicht für ausgeglichen angesehen werden durch den in der Höhenformel enthaltenen Faktor der Luftwärme, da derselbe sich blos auf die zwischen senkrecht über-, oder doch so nahe neben einander befindlichen Luftmassen bezieht, dass jede Zu- oder Abnahme in der Dichte der obern Luftmasse sogleich auch auf die untern wirkt, was aber bei Luftmassen von 1000 Werst horizontaler Distanz durchaus nicht angenommen werden darf; sondern wenn hier z. B. am niedrigern Standpunkte aus lokalen oder temporellen Ursachen die Luft viel kälter ist, als am andern Standpunkte, so wird die barometrische Formel den Höhenunterschied etwas kleiner machen, als er bei normalem Temperaturverhältnisse gefunden würde, aber davon nimmt sie keine Notiz, dass vielleicht die ganze Luftsäule über diesem Standpunkte sich in geringerer Temperatur befand und also auf das Quecksilber im Barometer einen Druck ausübte, wie er bei einer grösseren Tiefe des Standpunktes auch statt fände, und hier auch leicht angenommen werden kann; ja es wäre möglich, dass ohne irgend einen Höhenunterschied beider Standpunkte, einer von ihnen blos darum tiefer als der andere gefunden wird, weil seine Atmosphäre kälter, und mithin schwerer war. Dieser Umstand ist bei der Beurtheilung des relativen Niveau entfernter Punkte aus dem barometrischen Jahresmittel bisher nicht genug

berücksichtigt worden, und die Anwendung auf den fraglichen Fall ist von grossem Interesse. Wir finden die mittlere Temperatur der Luft vom 1. September 1834 bis 1. September 1835 in Sympheropol, wo sie wegen der Erhebung von 132,8 Tois. über dem Meere 1,2° R. tiefer seyn sollte, 0,4° R. höher als in Astrachan, also war die Luft an letzterem Orte, also in der Nähe des Kaspischen Meeresspiegels, um 1,6° R. kühler, als sie am Ufer des schwarzen Meeres gefunden wäre, wenn man statt in Sympheropol in der Nähe des Meeres beobachtet hätte. Nehmen wir an, von diesem Unterschiede sey auch nur die Hälfte, also 0,8° R. durch die ganze Höhe der Atmosphäre wirksam gewesen, so würde dies einer Vermehrung der Dichte um ohngefähr $\frac{3}{800}$ entsprechen, oder einer Vermehrung des Druckes von ohngefähr 1,2 Linien Quecksilberhöhe. Eine solche Vermehrung desselben ist aber hinreichend, um das Kaspische Meer 16 bis 18 Toisen tiefer erscheinen zu lassen als es wirklich ist, während jenes Temperaturverhältniss in der Formel den barometrischen Unterschied nur um eine Kleinigkeit ändert, ihn aber nicht zu korrigiren vermag.

Wir müssen daher schliessen, dass obiger Niveauunterschied der beiden Meere von 16,5 Toisen nicht wirklich stattfindet, sondern eine blose Folge von der in jenem Jahre stattgehabten geringen Wärme in Astrachan ist.

Das Gesagte bestätigt sich noch auffallend, wenn man das Niveau der beiden Meere, wie hier nach dem Jahresmittel des Barometer- und Thermometerstandes, so nach dem Mittel der Beobachtungen der einzelnen Monate berechnet. Da es auch anderweitig von Interesse ist, den monatlichen Gang beider Instrumente in jenen Gegenden zu kennen, so sollen die aus den Beobachtungen gezogenen Mittel, die Barometerhöhen auf 14° R. Quecksilbertemperatur reduzirt hier mitgetheilt werden. Die dabei angegebenen Wärmegrade betreffen die Lufttemperatur im Freien. Die letzte Rubrik ist aus der vorletzten entstanden, dadurch, dass die Erhebung des Standpunktes in Sympheropol über dem schwarzen Meere mit 132,8 Tois., die des Standpunktes in Astrachan über dem Kaspischen

Meere mit 6,5 Tois. in Rechnung genommen, und mithin von jeder Zahl der vorletzten Rubrik 126,3 abgezogen wurde.

1834.	Sympheropol.		Astrachan.		Z. Tois.	Niveau des Kaspischen Meeres in Toisen.
	R°.	$\frac{m}{2}$	R°.	$\frac{m}{2}$		
September	+ 8,6	659,26	+ 10,8	677,93	120,1	+ 6,2
October	7,2	656,86	9,1	680,92	153,3	— 27,0
November	3,9	656,95	1,5	680,35	145,2	— 18,9
December	— 0,9	658,76	— 6,2	681,69	138,8	— 12,5
1835.						
Januar	+ 2,8	659,45	— 1,4	683,34	146,2	— 19,9
Februar	3,0	653,73	0,0	679,87	161,8	— 35,5
März	3,4	658,42	+ 2,5	683,82	157,3	— 31,0
April	9,4	655,79	12,4	679,63	154,2	— 27,9
Mai	11,1	656,09	14,1	676,98	136,5	— 10,2
Juni	14,8	654,83	18,7	675,17	135,7	— 9,4
Juli	14,5	655,42	20,5	674,45	127,4	— 1,1
August	11,9	655,43	15,2	674,88	127,8	— 1,5

Wenn man die Zahlen der letzten Kolumne mit den Temperaturen an beiden Orten nach den einzelnen Monaten vergleicht, so tritt ein Zusammenhang der Unterschiede jeder Zahlenreihe mit denen der andern unzweideutig hervor; um aber diesen Vergleich auf einen richtigen Grund zu stellen, ist es nothwendig darauf Rücksicht zu nehmen, dass diese thermometrischen Mittel die Morgenbeobachtungen mit enthalten und, zur Berechnung des Höhenunterschiedes enthalten mussten; zum Vergleiche der monatlichen Temperaturen beider Orte aber mussten sie weggelassen werden, weil, wie bereits erwähnt ist, Morgens in Astrachan um 9, in Sympheropol um 5 Uhr beobachtet wurde. Streng genommen hätten auch bei den Barometerbeobachtungen die der Morgenstunden weggelassen werden müssen; allein dies würde nur von einem ganz unbedeutenden

Einflusse gewesen seyn, indem das Mittel der Mittag- und Abendbeobachtungen im ganzen Jahre 328,32''' ist, also nur um 0,02''' von dem Gesammtmittel aller drei Beobachtungsstunden abweicht. Sehr nahmhaft aber äussert sich der Unterschied von 4 Stunden in der Zeit bei der Temperatur; um diese von Monat zu Monat vergleichen zu können, sind in der folgenden Reihe nur die Mittel der Mittag- und Abendbeobachtungen genommen worden, da diese an beiden Orten zu gleicher Tageszeit gemacht wurden. Ausserdem aber muss auf die bedeutende Erhebung von Sympheropol Rücksicht genommen werden, was dadurch geschieht, dass man zu den Zahlen der dort beobachteten Temperaturen 1,2° R. addirt, so viel nemlich als einer Erhebung des Standpunktes über dem Meere von 132,8 Tois. entspricht; alsdann haben wir folgende Reihen:

1834.	Sympheropol.	Astrachan	Niveau des Kaspischen Meeres in Toisen.
	R°.	R°.	
September	+ 11,0	+ 10,8	+ 6,2
October	10,0	9,4	— 27,0
November	5,8	1,7	— 18,9
December	— 2,1	— 6,1	— 12,5
1835.			
Januar	+ 3,9	— 1,2	— 19,9
Februar	5,1	+ 0,3	— 35,5
März	6,0	2,1	— 31,0
April	12,2	12,6	— 27,9
Mai	14,1	14,2	— 10,2
Juni	18,2	18,9	— 9,4
Juli	17,5	20,3	— 1,1
August	14,5	15,1	— 1,5

Daraus ergiebt sich, dass in den Monaten Mai, Juni, Juli, August und September die Unterschiede im Niveau beider Meere theils ganz

unbedeutend, theils gering, theils auch von entgegengesetzter Art sind; in diesen Monaten finden wir auch sehr kleine Temperaturunterschiede, und die Monate November, December, Januar, Februar, März, in welchen die Temperatur in Astrachan um mehrere Grade tiefer war, als in Sympheropol, geben auch ein tieferes Niveau des Kaspischen Meeres. Wenn der October und April mit fast gleichen Temperaturen dennoch einen bedeutenden Niveau-Unterschied, hingegen der Juli wiederum bei 2° Temperaturverschiedenheit dennoch fast keine Differenz der Niveaux giebt, so können diese zwei Ausnahmen der Richtigkeit dieser ganzen Betrachtung gewiss keinen Eintrag thun, zumal wenn man erwägt, dass bei dem Uebergange zwischen Winter und Sommer wohl Bedingungen obwalten können, welche eine gleichmässige Vertheilung der Wärme in der ganzen Höhe der Atmosphäre verhindern, so dass Erwärmungen der obern Schichten stattfinden, die auf das Barometer wirken, ohne am Thermometer bemerkbar zu seyn, so wie dass lokale Abkühlungen in den untern Regionen am Thermometer wahrgenommen werden, die das Barometer nicht merklich affiziren. Und so ergiebt sich aus allen von Goebel und seinen Mitarbeitern gelieferten Beobachtungen mit hohem Grade von Wahrscheinlichkeit, dass zwischen dem Kaspischen und schwarzen Meere kein Höhenunterschied von einiger Bedeutung stattfindet.

Fr. Parrot.

Der vorliegenden, gediegenen und mühevollen Arbeit meines verehrten Collegen, Parrot, über die Höhenverhältnisse der beiden Meere noch etwas hinzuzufügen, ist überflüssig; der Gegenstand spricht für sich selbst. Wohl aber erlaube ich mir noch einige Worte über die einzelnen Höhenbestimmungen anzuführen.

Wenn man einen Blick auf die an einzelnen Punkten der Steppe ausgeführten Messungen wirft und dabei die Karte zur Hand nimmt, so ergeben sich für das Niveau der Steppe mehrere recht interessante Data.

1) *Die* Höhe des westlichen Ufers jenes Meeres, welches in früheren Zeiten über den Wolgasteppen gestanden hat, betrug bei Saratow, also in einer geradlinigten Entfernung von circa 300 Werst von Astrachan, 99,13 Toisen; bei Sarepta aber nur 66,3 Tois., also $\frac{1}{3}$ weniger.

2) Der höchste Berg der transwolgaischen Steppe, der Bogdo, hat 103,5 Tois. und war *mithin* höher, als das westliche Ufer des Meeres, während der Arsargar etwas niedriger und der Tschaptschatschi schon bedeutend unter dem Niveau des westlichen Uferrandes gelegen waren. Dass der Bogdo von Meereswellen umspühlt worden ist, zeigen die Klüfte und äussern Verhältnisse desselben ganz deutlich; man sieht, wie sie allmälig durch Auswaschung entstanden sind.

3) *Vom Kaspischen Meere aus erhebt sich die Steppe* in nördlicher Richtung *nur äusserst wenig* an einzelnen Punkten, von 1,9 Tois. bis 8,3 Tois.; bis endlich die Gegend des Arsargars, 90 bis 140 Werst in geradlinigter Entfernung von Astrachan, rasch auf 28 Toisen ansteigt und, als höchste Punkte, die Gypsberge bis 56,9 Tois. über dem Wasserspiegel des Kaspischen Meeres enthält. Diese Erhebung der Steppe läuft mit einzelnen geringen Unterbrechungen in westnordwestlicher Richtung *zum Tschaptschatschi und Bogdo*, und von da westlich bis in die Gegend von Wladimirowka fort, wo sie wieder abnimmt und nun jenseits der Wolga, südlich und südsüdwestlich, jene Niederung nach dem Manetsch-See hin bildet, welche, nach Parrots oben angeführten Messungen, kaum 24 Fuss über dem schwarzen Meere liegt; dort muss auch jenes alte Meer, südlich durch den Kaukasus abgedämmt, seine grösste Wassertiefe auf dem jetzt trocken liegenden Grunde gehabt und mit dem schwarzen Meere, wie schon Parrot angegeben, in Verbindung gestanden haben.

Nördlich von dem erwähnten Höhenstriche der Steppe scheint indess ebenfalls eine bedeutende Tiefe stattgefunden zu haben, welche nördlich von den Ausläufern des Obtschei-Syrt und südlich von dem erwähnten Höhenzuge in der Steppe begrenzt wurde. Es sprechen dafür die Lage des Elton-Sees, die nur 9,6 Tois. über dem Niveau des Kaspischen Meeres beträgt, so wie die Wasseranhäufungen der Kamysch-

Samara-Seen, welche mit dem Elton-See in ziemlich gleicher Breite liegen. Diese meine unmassgebliche Ansicht wird auch durch die Messungen unterstützt, welche Helmersen und Hoffmann (*) zwischen Orenburg und Gurjew am Kaspischen Meere ausgeführt haben, nach welchen sogar die Gegend unter Kalmükowa, (welche also die in derselben Breite nur westlicher gelegenen Kamysch-Samara-Seen mit enthält) 10 Tois. tiefer als der Wasserspiegel des Kaspischen Meeres gelegen seyn soll?

Um eine deutlichere Anschauung der erwähnten Höhenverhältnisse zu bekommen, gebe ich dieselben hier in tabellarischer Uebersicht.

	Toisen über dem Kaspischen Meere.
Die Wolga bei Saratow	24,8
Die Wolgagebirge bei Saratow	99,13
Die Wolga bei Sarepta	5,53
Die Wolga bei Sarepta (nach Parrots Nivellement)	8,03
Die Wolgagebirge bei Sarepta	66,3
Krasnojar	3,8
Kigatsch	4,8
Chotschetaewka	5,8
Die Steppe (nördlich von Astrachan) 10 W. von Chotschetaewka	7,5
Steppe, 10 bis 40 Werst von Chotschetaewka	8,3
Steppe, 41 bis 79 Werst von Chotschetaewka	1,9
Der Salzsee am Arsargar	28,7
Die Gypsberge der Arsargargegend	56,9
Die Steppe WNW. vom Arsargar zum Tschaptschatschi	22,3
Desgleichen, näher nach dem Tschaptschatschi	10,2
Desgleichen noch näher	11,0
Die Fläche des Tschaptschatschi	18,7
Der höchste Punkt des Tschaptschatschi	32,0

(*) Geognostische Untersuchung des Süd-Uralgebirges von Helmersen und Hoffmann.

	Toisen über dem Kaspischen Meere.
Die Steppe zwischen dem Tschaptschatschi und Bogdo	19,6
Der Wasserspiegel des Bogdo-Sees	13,2
Der Bogdo-Berg	103,5
Die Steppe zwischen dem Bogdo und Wladimirowka	45,3
Der Ort Wladimirowka	25,6
Der Wasserspiegel der Wolga bei Tschernojar	4,5
Solodnikowskaja in der Steppe zwischen Astrachan und Sarepta	20,7
Der Elton-See	9,6

SECHSTER ABSCHNITT.

HODOMETRISCHE MESSUNGEN.

Wenn auch die Grössen der Entfernungen bestimmter Punkte durch das Hodometer nicht mit derselben Schärfe ausgemittelt werden können, wie durch eine geometrische Messung, so verdienen die hodometrischen Bestimmungen dennoch die grösste Beachtung und sind dankenswerth, sobald dieselben mit Sorgfalt ausgeführt worden sind. Ich hielt es beim Beginne meiner Reise darum auch für wichtig genug, einen Theil der Zeit den hodometrischen Messungen zu widmen, zumal über die Entfernungen interessanter Punkte in der Kirgisen Steppe vom Ural, von der Wolga, und von einander selbst, bisjetzt nur ohngefähre Angaben vorhanden sind. Wie sehr man sich über die Grössen der Entfernungen täuscht, wenn dieselben blos nach Tagreisen angegeben werden, sobald die Fortbewegung nicht immer eine gleichförmige, wie z. B. bei dem gemessenen Schritte eines Kameels ist, weis jeder, der nur irgend einen ihm noch unbekannten Weg zu Pferde, oder zu Wagen mit Aufmerksamkeit zurückgelegt hat.

Von meinen Messungen darf ich ohne Scheu behaupten, dass dieselben mit aller mir zu Gebote stehenden Sorgfalt ausgeführt worden sind; ich habe darum jeden mir beachtenswerthen Umstand auf dem Wege, theils in der hodometrischen Uebersicht, theils in der Reisebeschreibung selbst angeführt, und nur auf schon gefahrenen Wegen, wie

vom Ural nach Chotschetaewka, vom Bogdo nach Wladimirowka und vom Elton-See zur Wohnung des Kirgisen-Khans die einzelnen Umstände in der hodometrischen Uebersicht unberücksichtigt gelassen. Vom Kirgisen-Khan bis zum Kamysch-Samara-See, so wie von Chotschetaewka zum Arsargar, Tschaptschatschi und Bogdo bin ich stets mit Kompas und Uhr in der Hand gereist, um jede Abweichung nach Zeit und Kompas zu bestimmen. Der Weg wurde grösstentheils im Schritt und im langsamen Trabe zurückgelegt, so dass kein Stillstand des Hodometers beim raschen Umschwingen des Rades möglich war, um dadurch ein falsches Resultat einfliessen zu lassen. Ich habe darum mit aller Treue auch stets die Zeit der Abfahrt und Ankunft in der hodometrischen Uebersicht angeführt, dem sich dafür interessirenden Leser selbst überlassend, die Grössen des zurückgelegten Weges mit der dazu verbrauchten Zeit zu vergleichen; auch da, wo ein Resultat unsicher su seyn schien, habe ich darauf aufmerksam gemacht, denn mir liegt ja daran, nicht die Messungen blos gemacht zu haben, sondern dieselben auch brauchbar zu machen.

Das Hodometer habe ich aus dem Kaiserlichen Generalstabe zu St. Petersburg erhalten. Es hat sich bewährt und wird noch von mir aufbewahrt. Da ich mich vor seiner Anwendung in der Steppe genau mit seinen Eigenthümlichkeiten bekannt gemacht hatte, so wurde mir auch nachmals die Freude, niemals einen Fehler an demselben zu bemerken, und ich erlaube mir diejenigen, welche dieses nützliche Instrument anwenden wollen, nur noch auf folgendes aufmerksam zu machen.

1) Die Schraube, welche die Räder zusammen hält, muss möglichst fest angezogen werden, damit sie auf holperigen Wegen sich nicht aufdrehe und mit einemmale die Messungen einer bedeutenden Wegstrecke vernichte, abgesehen von der dabei noch möglichen Beschädigung des Instruments. Mir ist dieser Fall während der Reise nicht begegnet, wohl aber bei vorherigen Versuchen.

2) Man muss das Hineinkommen von Staub vermeiden. Obgleich das Instrument in einer ziemlich gut schliessenden Messingkapsel und diese wieder in einer dichten Lederkapsel steckt, so sichern diese Hüllen

doch nicht vollkommen gegen kleine Staubtheilchen, welche sich zwischen die Getriebe setzen und einen unregelmässigen Gang bewirken können. Sobald man die Ränder der Kapsel, so wie die viereckige Oeffnung auf der untern Fläche, mit Rindstalg ausstreicht, wird der Zweck vollkommen erreicht.

3) Es muss an der Achse des rechten Hinterrades dergestalt befestigt werden, dass es seinen Anheftepunkt, auch bei starken Stössen des Rades, nicht im mindesten verändern kann.

4) Es darf nur Schritt bis zum scharfen Trabe gefahren werden. Bei zu scharfer Fahrt im Carrière, besonders auf rauhen Wegen, werden nicht selten die Umdrehungen unterbrochen, so dass die Anzahl derselben alsdann geringer ausfällt.

Mein Hodometer scheint dieselbe Konstruction zu haben, wie das von Colclough gebrauchte und von Munke in Gehlers physikalischem Wörterbuche (*) beschriebene und abgebildete. Ich halte es deswegen für überflüssig eine detallirte Beschreibung und Zeichnung davon mitzutheilen; wohl aber muss ich, damit meine hodometrischen Angaben richtig verstanden werden, folgende Erläuterung geben.

Es besitzt drei Gradbögen. Auf dem ersten werden die einzelnen Umdrehungen des Rades bis zu 100 durch einen Zeiger angedeutet. Der zweite enthält in einzelnen Theilstrichen die Hunderte der Umdrehungen, aber nicht bis zu 10000 sondern nur bis zu 9900, weil durch einen an obbemerktem Orte beschriebenen sinnreichen Mechanismus die erste und zweite Scale mit einander in Verbindung stehen. Die dritte Scale enthält nur 6 Theilstriche; jeder derselben zeigt aber 9900 Umdrehungen an, so dass, wenn der dritte z. B. auf der Zahl 6 steht, das Rad $6 \times 9900 = 59400$ Umdrehungen gemacht hat. Nach einer beendigten Fahrt braucht man nur die drei Scalen nachzusehen, um die Anzahl der Umdrehungen des Rades sogleich abzulesen, wenn das Hodometer beim Beginne der Fahrt auf 0 gestanden hatte. War dies jedoch nicht der Fall gewesen, so subtrahirt man den bei der Ausfahrt stattgefundenen

(*) Gehlers physikal. Wörterbuch V. I. 276 u. s. w.

Stand des Hodometers von derjenigen Zahl, welche sich am Orte der Ruhe durch Addition der Zahlen, auf welchen die drei Zeiger stehen, ergiebt, und bekommt dadurch die Zahl der Umdrehungen während der Fahrt.

Bei meinen hodometrischen Berechnungen habe ich nun aber absichtlich nicht für jeden Theilstrich der dritten Scale 9900 Umdrehungen, sondern gerade 10000, also 100 mehr angenommen, um die Ungleichheiten des Weges besser auszugleichen, da ja der Weg, wenn auch in ziemlich gerader Steppe, dennoch keine vollkommen ebene Fläche bildet. Die Differenz ist bei dem Umfange meines Wagenrades eine sehr geringe und beträgt auf 10000 Umdrehungen = einer Linie von 103000 Fuss, oder 29,4 Werst, nur 1035,4 Fuss oder 0,29 Werst.

Die meisten Messungen wurden mittelst der Karandasse ausgeführt, deren rechtes Hinterrad einen Umfang von 4 Arschin 7 Werschok = 10,354 Englischen Fuss hatte. Nur die Entfernung vom linken Uralufer, bei der Festung Gorskaja-Krepost, bis zum nächsten westlichen Punkte des Indersk'schen Salzsees, so wie der Umfang des genannten Salzsees selbst und endlich die Entfernung des kleinen Bogdo-Berges von der Wohnung des Salzaufsehers am grossen Bogdo-Berge, wurden mit einer Kibitke bestimmt, deren rechtes Hinterrad einen Umfang von 4 Arschin 13 Werschock = 11,229 Fuss Engl. hatte.

Bei den Berechnungen wurde eine Werst = 3500 Fuss Engl. = 1500 Arschin angenommen.

Die ausgeführten Messungen sind folgende:

1) Der Weg vom Kronsgebäude am Elton-See bis zum Umet an der Grenze des Khanischen Gebiets in der Steppe zwischen der Wolga und dem Uralflusse, beträgt 31,9 Werst. Von diesem Punkte bis zur Wohnung des Khans fielen wegen zu schneller Fahrt die Angaben des Hodometers unrichtig aus. Die Kosaken und Kirgisen gaben für diese Entfernung 35 Werst an, eine Angabe, die gewiss der Wahrheit sehr nahe kömmt, da dieser Weg häufig von ihnen zurückgelegt wird, und ihre Angaben bei andern Gelegenheiten immer nahe mit meinem Hodo-

meter übereinstimmten. Man wird daher gewiss keinen grossen Fehler begehen, wenn man den Weg vom Kronsgebäude am Elton-See bis zur Wohnung des Kirgisen-Khans an den Rynpeski mit 67 Werst anschlägt.

2) Die Entfernung der Wohnung des Kirgisen-Khans Dschanghir bis Glininoi, am Kamysch-Samara-See, beträgt 171,88 Werst oder 541514 Fuss.

3) Die Mündung des grossen Usen ist von Glininoi 15 Werst entfernt.

4) Der Salzsee Stepanowo-Osero, zwischen den beiden Usen, liegt von Glininoi 15,1 Werst entfernt.

5) Der Weg von Glininoi bis zur Ueberfahrt über den grossen Usen beträgt 19,66 Werst.

6) Die Entfernung von Glininoi bis zur Festung Kalmükowa am Uralflusse beträgt 145,05 Werst oder 607687 Fuss.

Kosaken, welche diesen Weg öfters gemacht hatten, da in Glininoi ein Kosaken-Piquet steht, welches beständig mit der Uralschen Kosaken-Linie kommunizirt, gaben die Entfernung auf 150 Werst an.

7) Der Indersk'sche Salzsee liegt vom linken Ufer des Uralflusses, gegenüber Inderskaja-Krepost, 14,51 Werst oder 50788 Fuss entfernt.

8) Der Umfang des Indersk'schen Salzsees beträgt 40,68 Werst oder 142394 Fuss.

9) Der Weg durch die Steppe am nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres, über die dort stationirten Kosaken-Piquets, beträgt von der Festung Jamankalinsky am Uralflusse bis zum Tataren-Dorfe Chotschetaewka am Tschernoi-Ilmen, nördlich von Astrachan in der Steppe gelegen, 306,7 Werst. In dieser Angabe sind 20 Werst mit inbegriffen, welche mit dem Hodometer wegen mehrerer zu durchfahrender Meeresbuchten nicht gemessen werden konnten, die Entfernung nemlich von der Station Kulpinskoi bis Kokrinskoi. Da der ganze Weg fast nur im Schritt zurückgelegt wurde, auch kein Fehler bei den hodometrischen Messungen stattfand, und die Entfernung der Kosaken-

Stationen von einander eine ganz andere, als die auf den Post-Karten angegebene ist, so dürften diese Messungen wohl berücksichtigt zu werden verdienen.

10) Der Weg zum Arsargar von dem Tataren-Dorfe Chotschetaewka am Tschernoi-Ilmen, nördlich von Astrachan, beträgt 125,6 Werst. Er liegt in rein nördlicher Richtung von Chotschetaewka.

11) Die Entfernung vom Arsargar zum Tschaptschatschi beträgt 72,5 Werst. Der letztere Berg liegt nordwestlich vom Arsargar.

12) Die Entfernung des Bogdo vom Tschaptschatschi beträgt 92,7 Werst. Er liegt nordwestlich vom Tschaptschatschi.

13) Der Weg vom Bogdo bis Wladimirowka beträgt 47,5 Werst.

14) Der Weg von der Wohnung des Salzaufsehers am westlichen Fusse des grossen Bogdo-Berges bis zum kleinen Bogdo-Berge, der nördlich vom erstern gelegen ist, beträgt 29,2 Werst. Da man einige kleine Umwege machen muss, um einigen Seen auszuweichen, so ist derselbe grösser, als die eigentliche Entfernung der beiden Berge in gerader Richtung von einander, die ohngefähr 20 Werst betragen mag.

I.

HODOMETRISCHE MESSUNGEN VOM ELTON-SEE BIS ZUR WOHNUNG DES KIRGISEN-KHANS, DSCHANGHIR, AN DEN RYNPESKI; VON DA BIS GLININOI AM KAMYSCH-SAMARA-SEE, UND VON DIESEM BIS ZUR FESTUNG KALMÜKOWA, AM URALFLUSSE.

Ort und Zeit der Abreise.	Stand des Hodometers.	Ort und Zeit der Ankunft.	Stand des Hodometers.	Anzahl der Umdrehungen.	Zurückgelegter Weg nach E. Fuss.	Zurückgelegter Weg in Russ. Werst.	Bemerkungen über den Weg.
Elton-See, den 23. April.	0	Kleine Smoroda am Elton-See.	4245	4245	43952	12,55	Wir fuhren anfänglich SSO., dann SO. längs des Seeufers fort, über mehrere Schluchten und hielten endlich an der kleinen Smoroda, einer Schlucht, welche sich im Frühjahre mit Regenwasser füllt, das sich in den Elton-See ergiesst. Hier verliessen wir den See.
Kleine Smor. am Elton-S.	4245	Umet an der Kirgis. Grenze.	10783	6538	67694	19,35	Der Weg führte über ebene mit Tulpen bedeckte Steppe in OSO. Richtung bis zum Umet.
Umet an der Kirgisen Grenze.	10783	Wohnung des Kirgisen Khans Dschanghir den 23. April.	12100				Die Angabe des Hodometers vom Umet bis zum Khan ist zu klein; wir fuhren mit des Khans wilden Pferden fast ununterbrochen Galopp, ja selbst Carrière, wodurch die Umschwingungen des Hodometers beeinträchtigt wurden. Die Kosaken und Kirgisen rechnen 35 Werst für den fragl. Weg, was unbedenklich als der Wahrheit sehr nahe kommend angenommen werden kann, denn die Aussagen derselben stimmten auf meiner spätern Fahrt fast stets genau mit den Angaben des Hodometers überein. Der Weg führte über ebene Steppe OSO. Nur einen Salzbach hatten wir zu passiren, von einer Sashen Breite, den Gorkoi-Jerik, der sich weit in die Steppe verlaufen soll, so wie einen Bach mit süssem Wasser.
Wohnung des Kirgisen-Khans Dschanghir, den 26. April V. M. halb 10 Uhr.	0	Kirgisen-Aule, Nachmittags 3 Uhr.	10100	10100	104575	29,78	Grasige feste Sandsteppe zwischen Sandbergen und Salzteichen. Wir fuhren meist NO., um den Sandbergen, die sich von hier aus SSO. ausbreiten, auszuweichen und die Richtung des Weges nach dem Kompas und der Uhr war folgende: 30 M. NO., 15 M. N., 7 M. NO., 8 M. ONO., 15 M. ONO., O., ONO., NO., um einigen Salzteichen auszuweichen. 25 M. NO., 20 M. ONO., 15 M. ONO. und O., 15 M. O., OSO. und SO., 45 M. O. Wegen Pferdewechselns wurde etwas verweilt. 30 M. NO., 15 M. ONO., 15 M. NO., 30 M. W. und NO., 15 M. O. Mein Convoi gab 30 Werst für den zurückgelegten Weg an, was mit meinem Hodomet. übereinstimmte.

Ort und Zeit der Abreise.	Stand des Hodometers.	Ort und Zeit der Ankunft.	Stand des Hodometers.	Anzahl der Umdrehungen.	Zurückgelegter Weg nach E. Fuss.	Zurückgelegter Weg in Russ. Werst.	Bemerkungen über den Weg.
Kirgisen-Aule, Abends halb 6 Uhr.	10100	Kirgisen-Aule Jalpakschachel Abends 8 Uhr.	15466	5366	55559	15,87	Ebene, feste Sandsteppe, so dass wir die Sandberge bei der Ankunft ganz aus dem Gesichte verloren hatten. Auch kamen wir an dem Süsswasser-See, Schallbagschachel, vorüber, dessen Umfang gegen 10 Werst betragen soll, und welcher, nach Aussage der Kirgisen, auch im heissesten Sommer sein Wasser nicht verliert. Die Richtung des Weges war abwechselnd OSO. und SO. bis 6 Uhr 20 M.; O. bis 7 Uhr, SO. und O. bis 8 Uhr.
Kirgisen-Aule Jalpakschachel, den 27. April M. 3 Viertel auf 7 Uhr.	15466	Kirgisen-Aule Kussanschachel, halb 12 Uhr V. M.	25876	10410	107785	30,79	O. 15 M., OSO. 1 Stunde, SO. 45 M., O und NO. 15 M., O. und NO. abwechselnd 2 Stunden, O. im scharfen Trabe 30 M. Die Steppe war anfangs wellig, mit Artemisien bewachsen und fest; später passirten wir mehrere Salzflecke mit Salsola-Arten bewachsen und die letzten 2 Stunden wurde der Boden sehr hügelig, auch erblickten wir zu beiden Seiten des Weges in einer Entfernung von ohngefähr 3 bis 4000 Schritten, kahle Sandberge, welche jedoch mit den Rynpeski nicht zusammenhängen sollen.
Kirgisen-Aule Kussanschachel, N. M. 3 Viert. auf 4 U.	25876	Kirgisen-Aule Gali-Peski, Anhalb 8 Uhr.	33066	7190	74445	21,27	Wir fuhren stets in östlicher Richtung und machten blos zwischen 5 und halb 6 Uhr eine kleine Biegung nach ONO. und NO., um einigen Sandbergen auszuweichen, worauf wir bis zur Aule uns wieder östlich hielten.
Kirgisen-Aule Gali-Peski den 28. April M. 6 Uhr.	33066	Mullah (Kirg. Grabmal), halb 11 Uhr V. M.	41161	8095	83815	23,94	1 St. 30 M. ONO., 10 M. OSO., 3 St. 10 M. abwechselnd ONO. und O. Siehe die Reisebeschreibung. Wir fuhren bis 12 Uhr in letzterer Richtung fort und rasteten hierauf bei einer Kirgisen-Aule bis Nachmittags 3 Uhr.
Mullah 3 V. auf 11 Uhr Vormittags.	41161	Glininoi am Kam.-S.-See, halb 8 Uhr A.	52300	11139	115333	32,95	Die Richtung des Weges war: 10 M. O., hierauf ONO. bis 5 Uhr. Abwechselnd O. und OSO. bis halb 6 Uhr, dann O. und NO. bis ¼ auf 7 Uhr, und O. bis Glininoi.

Ort und Zeit der Abreise.	Stand des Hodometers.	Ort und Zeit der Ankunft.	Stand des Hodometers.	Anzahl der Umdrehungen.	Zurückgelegter Weg nach E. Fuss.	Zurückgelegter Weg in Russ. Werst.	Bemerkungen über den Weg.
Glininoi am Kamysch-Samara-See, den 30. April.	0	2 Werst von der Mündung des grossen Usen in den Kamysch-Samara-See.	4400	4400	45557	13,0	Von Glininoi schlugen wir den Weg nach O. und OSO. ein, um nach der Mündung des grossen Usen zu gelangen. Ohngefähr zwei Werst davon noch entfernt, wurde angehalten und das Hodometer nachgesehen, weil von da an der Weg nach Glininoi sich NO. wendet. Es müssen also noch circa 2 Werst zu der angegebenen Entfernung hinzugerechnet werden. S. d. Reisebeschreibung.
2 Werst von der Mündung des grossen Usen.	4400	Salzsee Stepanowo-Osero zwischen den beiden Usen.	5126	726	7517	2,14	Der Weg führte von dem Punkte, wo ich die Equipagen verliess, s. d. Reisebeschreibung, NO. und nach kurzer Zeit wurde der Salzsee erreicht. Doch bin ich hier ungewiss, ob von Glininoi aus nicht ein näherer Weg nach dem Salzsee führt, der am Wege nach der Ueberfahrt über den grossen Usen liegt. Vom Salzsee an wendeten
Salzsee Stepanowo-Osero.	5126	Furt über den grossen Usen.	6654	1528	15820	4,52	wir uns östlich und gelangten hierauf zur Ueberfahrt über den grossen Usen.
Furt über den grossen Usen.	6654	Kalmükowa am Uralflusse.	49033	42379	438792	125,65	Von Glininoi führt bis Kalmükowa ein Steppenweg abwechselnd in O. und ONO. Richtung. S. d. Reisebeschreibung.

II.

HODOMETRISCHE MESSUNGEN VON JAMANKALINSKY AM URAL, LÄNGS DES NÖRDLICHEN UFERS DES KASPISCHEN MEERES, BIS ZUM TATARENDORFE CHOTSCHETAEWKA.

Ort der Abreise.	Stand des Hodometers.	Ort der Ankunft.	Stand des Hodometers.	Zahl der Umdrehungen.	Zurückgelegter Weg nach E. Fuss.	Zurückgelegter Weg in Russ. Werst.	Bemerkungen über den Weg.
Jamankalinsky am Uralfl.	0	Peremet.	15441	15441	159876	45,67	Das, was über die Beschaffenheit des Weges auf der ganzen Tour von Jamankalinsky am Uralflusse, längs des nördlichen Ufers des Kaspischen Meeres, bis zum Tatarendorfe Chotschetaewka in der Steppe, am Tschernoi-Ilmen, angeführt werden könnte, ist bereits in der Reisebeschreibung S. 139 — 152 mitgetheilt worden, die ich zu diesem Behufe nachzusehen ergebenst bitte. Der Weg ist der Postweg von Astrachan nach Gurjew oder Uralsk, überhaupt zu den Orten, welche am Ural gelegen sind. Die Stationen, zu der Zeit, als ich den Weg machte, weichen von den auf der Postkarte des Kartendepots von 1827 angegebenen ab, und eben so auch von den auf der grossen Podorobnaja Karte.
Peremet.	0	Lebedewskoi.	27000	27000	279458	79,84	
Lebedewskoi.	27000	Kulpinskoi.	30050	3050	31579	9,02	
Kulpinskoi.	Von Kulpinskoi bis zum nächsten Kosaken-Posten Kokrinskoi konnte, wegen vieler zu durchfahrender Meeresbuchten, das Hodometer nicht angeschnallt werden. Die Kosaken gaben den Weg zu 20 Werst an.						
Kokrinskoi.	30050	Taksalganskoi.	37475	7425	76878	21,96	
Taksalganskoi.	37475	Bakajewski.	45400	7925	82055	23,44	
Bakajewski.	45400	Kaniowskoi	55382	9982	103353	29,52	
Kaniowskoi	0	Telepnewski	9100	9100	94221	26,92	
Telepnewski	9100	Badinski.	14400	5300	54876	15,67	
Badinski.	14400	Korduanski.	19910	5510	57050	16,3	
Korduanski.	19910	Chotschetaewka	26105	6195	64043	18,29	

III.

HODOMETRISCHE MESSUNGEN VOM TATAREN-DORFE CHOTSCHETAEWKA NACH DEM ARSARGAR, TSCHAPTSCHATSCHI, BOGDO BIS WLADIMIROWKA.

Ort und Zeit der Abreise.	Stand des Hodometers.	Ort und Zeit der Ankunft.	Stand des Hodometers.	Anzahl der Umdrehungen.	Zurückgelegter Weg nach E. Fuss.	Zurückgelegter Weg in Russ. Werst.	Bemerkungen über den Weg.
Chotschetaewka, den 4. Juni Abends 3 Viertel auf 7 Uhr.	0	Tataren-Aule, Abends halb 9 Uhr.	3330	3330	34478	9,85	Der Weg führte 300 Schritte von Chotschetaewka entfernt durch Sandberge, zwischen welchen viele ausgetrocknete Salzteiche lagen, stets in nördlicher Richtung, die nur hin und wieder einige Schritte unterbrochen wurde, um einer Vertiefung oder kleinen Erhöhung auszuweichen, und erst am Ende der Fahrt wurde 150—200 Schritte westlich abgelenkt nach einer Tataren-Aule, wo wir übernachteten.
Tataren-Aule, den 5. Juni Morg. halb 5 U.	3330	Tataren-Aule, Vorm. halb 9 Uhr.	8353	5023	52008	14,85	Der Weg führte durch feste Sandsteppe, die stark gewellt und stellenweis mit Trümmern von Kaspischen Muscheln bedeckt war, bis zu einer Tataren-Aule, wo wir bis Nachmittags halb 4 Uhr verweilten. Die Richtung des Weges war stets nördlich.
Tataren-Aule, N. M. halb 4 Uhr.	8353	Tataren-Aule, Ab. 3 V. auf 9 Uhr.	13958	5065	58011	16,58	Sandige mit Artemisien bewachsene Steppe, sehr hügelig und schwer zu befahren. Die Richtung blieb stets nördlich.
Tataren-Aule, den 6. Juni M. halb 6 Uhr.	13958	Truchmenen-Aule, Mittags 1 Viertel auf 12 Uhr.	20105	6147	63646	18,18	Wir fuhren stets in nördlicher Richtung und lenkten nur zuweilen einige Minuten rechts oder links ab, um einer tiefen Sandfläche, oder einigen Salantschiks auszuweichen, die hier in ziemlichen Vertiefungen lagen. Die Steppe war stark hügelig und mit Artemisien bewachsen. In W. und NW. zeigten sich zuweilen Sandberge.
Truchmenen Aule, N. M. halb 4 Uhr.	20105	Kirgis.-Aule, A. 3 V. auf 9 Uhr.	27179	7074	73244	20,92	Wir hatten feste Sandsteppe, mehrere Salzteiche und Salantschiks. Die Richtung blieb fortwährend nördlich.

Ort und Zeit der Abreise.	Stand des Hodometers.	Ort und Zeit der Ankunft.	Stand des Hodometers.	Anzahl der Umdrehungen.	Zurückgelegter Weg nach E. Fuss.	Zurückgelegter Weg in Russ. Werst.	Bemerkungen über den Weg.
Kirgisen-Aule, d. 7. Juni M. halb 6 Uhr.	27179	Kirgisen-Aule, V. M. 1 V. auf 9 U.	31180	4001	41426	11,84	In nördlicher Richtung fuhren wir an vielen Salzteichen und Salanschiks vorüber und hielten ein Viertel auf 9 Uhr bei einer Kirgisen-Aule, um die Pferde zu tränken, da bis zum Arsargar von hier an kein Brunnen sich findet.
Kirgisen-Aule, M. 1 Uhr.	31180	Grosser Salzsee, halb 8 Uhr A.	40038	8858	91715	26,20	Die Richtung des Weges war nördlich. Wir kamen an dem Berge Akschinas vorüber, neben welchem ein grosser Bittersalzsee liegt. Die Steppe war feste Sandsteppe und voller ausgetrockneter Salzseen, die wir hin und wieder durchfuhren, bis wir an der Südseite eines grossen Salzsees anlangten und daselbst nächtigten.
Grosser Salzsee, den 8. Juni 6 Uhr M.	40038	Arsargar, halb 9 Uhr M.	42480	2442	25284	7,22	Vom Salzsee lag direct nach O. das Arsargar-Gebirge. Der Weg führte an einer Reihe mit einander in Verbindung stehender Salzteiche vorüber, die zum Theil mit Salz belegt, zum Theil ausgetrocknet waren.
Arsargar, den 9. Juni 5 Uhr Morgens.	42480	Kirgisen-Aule, 11 Uhr V. M.	51320	8840	91529	26,15	Zunächst wurde wieder bis zum Salzsee der gestrige Weg eingeschlagen, und hierauf stets in nordwestlicher Richtung weiter gefahren. Gegen 8 Uhr erblickten wir eine Menge sich aus der Steppe erhebender Gypshügel, über welche wir später fuhren. Gegen 9 Uhr traten wir aus dem Gypsgebiete in Lehmsteppe und langten endlich bei einer Kirgisen-Aule an.
Kirgisen-Aule, den 9. Juni 5 Uhr N. M.	51320	Kirgisen-Aule, 7 Uhr A.	54482	3162	32739	9,35	Die Richtung des Weges war stets nordwestlich. Hohe bewachsene Sandberge wechselten mit nackten, gelben Sandhügeln ab, zwischen welchen hin und wieder Salzteiche lagen, daher der Weg bergauf, bergab führte, und nur bisweilen einige Schritte links oder rechts von der nordwestlichen Richtung ablenkte, um einem Sandberge auszuweichen. Wir nächtigten in dieser Aule des Wassers wegen.
Kirgisen-Aule, d. 10. Juni 4. U. M.	0	Tataren-Aule, 9 U. V. M.	3777	3777	39107	11,17	Wir fuhren abwechselnd NW. und WNW. über lockere Sandsteppe und oft über ausgedehnte Sandberge. Hin und wieder war ein Salzteich zu erblicken.

Ort und Zeit der Abreise.	Stand des Hodometers.	Ort und Zeit der Ankunft.	Stand des Hodometers.	Anzahl der Umdrehungen.	Zurückgelegter Weg nach E. Fuss.	Zurückgelegter Weg in Russ. Werst.	Bemerkungen über den Weg.
Tataren-Aule, 2 U. N. M.	3777	Tschaptschatschi, halb 6 U. A.	12518	8741	90504	25,58	Der Weg war ebene Steppe, die Richtung desselben in kleinen Intervallen bald NW., bald WNW.
Tschaptschatschi den 11. Juni N. M. 3 Uhr.	12518	Kirgisen-Aule, Abends 6 U.	17211	4693	48591	13,88	So wie gestern setzten wir den Weg stets in NW. und WNW. Richtung nach dem Bogdo-Berge fort und lenkten nur hin und wieder wenige Schritte ab, um einer Sandstelle oder kleinen Erhöhung auszuweichen.
Kirgisen-Aule, d. 12 Juni M. 6 U.	17211	Tataren-Aule, V. M. 3 V. auf 11 U.	25824	8613	98179	25,47	Abwechselnd NW. und WNW. *über grasige feste Sandsteppe.*
Tataren-Aule, 1 Viertel auf 5 Uhr N. M.	25824	Kirgisen-Aule, Abends 8 U.	31931	6107	63231	18,06	Feste Sandsteppe, ohne Erhöhungen, nur hin und wieder einen kahlen Sandhügel von 100 bis 300 Schritten Länge und 30 bis 100 Schritten Breite zeigend; die Richtung wie gestern; Abends erblickten wir in W. den Bogdo-Berg als grauen Punkt.
Kirgisen-Aule, den 13. Juni V. M. 10 Uhr.	31931	Wohnung des Salzaufs. am Bogdo, halb 6 U. A.	43750	11819	122373	35,24	Wir fuhren stets westlich, die Steppe wurde, 8 bis 10 Werst vom Bogdo noch entfernt, hügelig, und es wechselten Lehm und Sandsteppe *mit einander ab.*
Wohn. des Salzaufs. am Bogdo, d. 15. Juni M. 12 U.	0	Brunnen am Wege nach Wladimirowka.	7120	7120	73620	21,03	Vom Bogdo führt ein Fuhrweg nach Wladimirowka, welches SSW. vom Bogdo an der Achtuba liegt. Wir erreichten dieses Fischerdorf am 16. Juni, Vormittags 8 Uhr, nachdem wir noch die Nacht zuvor auf der Steppe gerastet hatten.
Br. am Wege nach Wlad. A. 6 Uhr.	7120	Brunnen am Wege, 9 U. Abends.	11133	4013	41550	12,15	
Br. am Wege den 16. Juni M. 4 Uhr.	11133	Wladimirowka, M. 8 Uhr.	16002	4869	50413	14,40	

IV.

ENTFERNUNG DES INDERSKISCHEN SALZSEES VON DER FESTUNG DER INDERSK'SCHEN BERGE AM URAL (GORSKAJA-KREPOST).

Der Weg wurde mit der Kibitke gemessen. Vom linken Ufer des Uralflusses an, bis zum westlichen, nächsten Ufer des Salzsees, hatte das Hodometer 4523 Umdrehungen gemacht, welche 50788 Fuss, oder 14,51 Werst entsprechen.

Bestimmung des Umfangs des Indersk'schen Salzsees.

Mit derselben Kibitke wurde auch der Salzsee umfahren, wobei *das Hodometer 12681 Umdrehungen* gemacht hatte, welche 1423949 Fuss oder 40,68 Werst entsprechen (*).

Hodometrische Bestimmung der Entfernung des kleinen Bogdo-Berges von der Wohnung des Salzaufsehers am grossen Bogdo.

Das Hodometer hatte 9126 Umdrehungen gemacht, welche 102475 Fuss oder 29,2 Werst entsprechen (**).

(*) S. I. B. S. 112.
(**) S. I. B. S. 216.

SIEBENTER ABSCHNITT.

ÜBER DIE FLORA UND FAUNA DER KASPISCHEN STEPPE (*).

Auf der naturwissenschaftlichen Reise des Herrn Professors Goebel, meines geehrten Lehrers, den ich zu begleiten das Glück hatte, war mir von diesem vorzugsweise die Berücksichtigung und Einsammlung der botanischen und zoologischen Gegenstände der Steppe übertragen worden. Nicht Botaniker vom Fache, sondern Chemiker, gebe ich hier das, was sich unsern Blicken auf dieser Reise in Beziehung auf die mir übertragenen Functionen darbot; ich gebe das, was wir gewahrten und einsammelten, zusammengestellt mit dem, was frühere Reisende schon erforscht haben; glaubend, in dieser Arbeit ein nicht nutzloses Bild einer Gegend entworfen zu haben, welche, wenn auch hin und wieder bereist, dennoch nicht so bekannt ist, wie sie es ihrer Eigenthümlichkeit wegen verdient.

Es soll diese Arbeit nicht als eine vollständige Flora der Steppe, sondern als eine Skizze derselben, eine Zusammenstellung des bisher Bekannten, bereichert durch meine Erfahrungen, zu betrachten seyn.

(*) Herr Dr. Claus, der schon früher mit besonderer Vorliebe das Studium der Botanik und Entomologie betrieben, wurde von mir ersucht, während der Reise seine Hauptthätigkeit diesen Gegenständen zu widmen und später veranlasst die Ergebnisse derselben zusammen zu stellen, die somit einen werthvollen Beitrag zur Monographie der Kaspischen Steppe abgeben. Fr. Goebel.

Sie soll zugleich, indem ich den Standort, die Blüthe- und Fruchtzeit seltener Pflanzen, das Vorkommen seltener Insecten darin anführe, späteren Reisenden ein nützlicher Führer werden.

Für die Richtigkeit der von mir selbst aufgefundenen Pflanzenarten kann ich mich um so mehr verbürgen, da mein hochverehrter Lehrer, Staatsrath v. Ledebour, meine Arbeit nach meinem Herbarium zu revidiren die Güte gehabt hat. Zugleich sind durch die Gefälligkeit der Herren C. A. Meyer und A. Bunge mehrere mir unbekannte Steppenpflanzen meinem Index inserirt und mehrere Berichtigungen mir gütigst mitgetheilt, so wie auch von letzterem Botaniker die Analysen und Beschreibungen der seltenern Arten besorgt worden.

Neue Pflanzenarten habe ich nicht aufgefunden; auch war darauf um so weniger zu rechnen, als der Hauptzweck der Reise ja kein botanischer war, und Pallas, so wie andere, schon gründliche Untersuchungen gehalten hatten; dasselbe musste auch in zoologischer Beziehung der Fall seyn, da Pallas, Lepechin, Tauscher, Eversmann und Karelin die Steppe schon früher in verschiedenen Richtungen durchreist haben.

Die von mir benutzten Quellen sind vorzugsweise: Pallas ausgezeichnete Arbeiten über diese Gegend, Falks und Lepechins Reisen, die zweimalige Ausflucht Tauschers (*) in die Steppe, Eversmanns (**)

(*) 1806 machte Tauscher auf Kosten des Grafen Rasumowsky eine entomologische Reise in die Kaspische Steppe, bis zum Indersk'schen Salzsee; woselbst er eine reiche Beute an Insecten und Pflanzen zusammenbrachte. Von ersteren finden wir einige in den Mémoiren der moskauischen Naturforscher beschrieben, von letzteren jedoch ist nur wenig bekannt geworden. Im Jahre 1809 unternahm derselbe Gelehrte eine abermalige Reise, und zwar ins Saratowsche Gouvernement, zum Elton und Bogdo, und von dort aus auf die grossen Wolgainseln bei Zaritzyn. Zuletzt besuchte er die pflanzenreiche Gegend bei Sarepta. Auch von den Ergebnissen dieser Reise ist wenig zur allgemeinen Kenntniss gekommen.

(**) 1826 unternahm Dr. Eversmann, in Gesellschaft von zwei Freunden der Naturwissenschaften, Herrn Karin, damals Kosakenjunker, nunmehr Botaniker vom Fach, und Herrn Karelin, eine Ausflucht von Orenburg aus nach Uralsk und von hier in die Steppe über die beiden Usenflüsse bis zu den Sandhügeln von Naryn. Auf dem Rückwege besuchten sie den Obtschei-Syrt. Es wurden auf dieser Fahrt vorzugsweise Pflanzen und Insecten für die Privatsammlungen dieser Herren erbeutet und mehrere Bälge seltener

beide Fahrten ins Innere dieser Gegend und Karelins (*) Mittheilungen, welche theilweise in dem Bulletin der moskauischen Naturforscher angeführt worden. In ganz neuer Zeit hat Dr. Lessing (**) aus Berlin die Steppe als Botaniker in verschiedenen Richtungen durchreist, und die Professoren A. Bunge und Eversmann haben von Kasan aus eine Excursion zum Bogdo gemacht.

Der einförmig flache, nur einige Toisen über dem Meere sich erhebende Landstrich, den man unter den Namen der kaspischen oder transwolgaischen Steppe kennt, hat seine natürliche Grenze im Norden durch den westlichen Arm der Uralschen Gebirgskette, welchen man Obtschei-Syrt nennt, und der in südwestlicher Richtung dem Gestade der Wolga, sich nach und nach verflachend, zueilt. Westlich strömt die Wolga bis zur südlichen Grenze, welche von dem nördlichen Ufer des Kaspischen Meeres gebildet wird. Im Osten wird diese Fläche

---

Steppenthiere präparirt. Aus den Sammlungen der Herren Eversmann und Karin sind mir einige seltene Gegenstände gütigst mitgetheilt worden.

1829 machte Dr. Eversmann, gegenwärtig Professor der Zoologie zu Kasan, auf Kosten der Universität, eine zweite ausgedehntere Reise in die Steppe in Gesellschaft des jetzt verstorbenen Arztes Ludwig, der damals noch Zögling der Universität war, und eines bei dieser dienenden Beamten, welcher sich mit der Jagd und mit Abbalgen beschäftigte. Auch ich hatte das Vergnügen, durch die Güte des Herrn Eversmann, mich dieser Reise anschliessen zu können. Vom April bis zum ersten Juni wurde die Steppe in mehrfachen Richtungen durchschnitten, der Indersk'sche See, der Kamysch-Samara, die Sandhügel von Naryn, der Bogdo und die Gegend um Astrachan und Gurjew besucht. Von dieser Zeit bis zum Ende des August wurden der Obtschei-Syrt, die Steppe oberhalb Orenburg, der Südural am Ik, die Ufer des Uralflusses bis zu den Guberlinskischen Bergen und diese selbst bereist. Der Hauptzweck dieser fünfmonatlichen Reise, deren Details in Friedenbergs Journal für die neuesten Land- und Seereisen, Heft Januar, Februar und Mai 1831, beschrieben worden, war, die Erzeugnisse dieser Gegend für das Zoologische Museum zu Kasan einzusammeln. Mehr als 300 Bälge seltener Säugethiere und Vögel, viele Amphibien, eine grosse Anzahl von Insecten und ein an Doubletten sehr reiches Herbarium, waren die Ergebnisse dieser Reise.

(**) Herr v. Karelin, ein ausgezeichneter Sammler, der in allen Zweigen der Naturwissenschaften sich Kenntnisse erworben hat, fand Gelegenheit, während eines mehrjährigen Aufenthaltes in der Steppe, als Beamter des Kirgisen-Khans, grosse Massen von Insecten aus allen Theilen der Steppe zusammen zu bringen und auch für das Einsammeln und Trocknen seltener Pflanzen Sorge zu tragen. Er hat aus seinen reichen Sammlungen die meisten Gegenstände den ausgezeichnetesten Naturforschern des Reiches mitgetheilt.

(**) Dr. Lessing hat die Ergebnisse seiner Reise in die Steppen des Südurals in der Linnea Band 9, p. 145, mitgetheilt.

von der ihr ganz ähnlichen, sogenannten bucharischen Steppe durch den Uralfluss, der bis hinauf in die nördliche Grenze reicht, getrennt. Sie liegt zwischen dem 47. und 53. Grade nördlicher Breite und wird von dem 63. und 69. Längengrade, von Ferro aus gezählt, eingeschlossen. Ihr grösster Längendurchschnitt beträgt annäherungsweise 650 Werst, während der grösste Breitendurchschnitt, von Zaritzyn nach Kalmükowa, ungefähr 600 Werst betragen mag.

Der ganze Landstrich ist gleichförmig flach und erhebt sich nur unmerklich, bis er im Norden beim Obtschei-Syrt und bei Orenburg zu der unbedeutenden Höhe von einigen Hundert Fuss über das Niveau des Kaspischen Meeres gestiegen ist. Die einförmige Fläche wird von wellenförmigen, geringen Erhabenheiten und Vertiefungen, welche von verschiedenen, häufig sehr geringen, aber auch hin und wieder von bedeutenden Flächendimensionen sind, gebildet. Der allgemein verbreitete Thonboden, dessen Unterlage bisher nicht erforscht ist, wird durch grosse Flugsandstellen und Sandhügelstrecken unterbrochen, von denen sich östlich vom Elton die bekannten Sandhügel erheben, welche den Namen Naryn oder Rynpeski führen, und südlich fast ohne Unterbrechung in einer bedeutenden Breitendimension bis an die Sandhügel des nördlichen Ufers des Kaspischen Meeres sich erstrecken; nach Osten aber einen mächtigen Arm schicken, der unter dem Kamysch-Samara-See herumlaufend, sich östlich zum Ural bis nahe bei Indersk hinzieht. Sie scheinen nicht, wie Pallas glaubte, eine Fortsetzung des sich verflachenden Obtschei-Syrt zu seyn, sondern entstehen an ihrem nördlichen Ende plötzlich in ebener Steppe; hängen aber im Süden mit den Sandhügeln des nördlichen Seeufers zusammen, so dass sie ihre Entstehung eher dem Einflusse des Meeres, als der Abdachung des Uralgebirges zu verdanken haben. Die südliche Grenze der Steppe oder das nördliche Ufer des Kaspischen Meeres bildet eine mehr oder weniger breite Kette von Sandhügeln, welche bei Chotschetaewka und Sëitowka sich nordwärts dem Laufe der Achtuba entgegenwendend, in bedeutender Breite bis Zaritzyn fortgeht und sich oberhalb dieser Gegend nach und nach verliert. Ausser diesen grössern Sandhügelstrecken befinden sich in der

Steppe bald grössere, bald kleinere Flugsandflächen, welche gleich Sandbänken im Meere aus der öden Wüste hervortauchen. Es erheben sich ferner an einzelnen Stellen Gyps- und Sandsteinflötze, welche von 20 bis 500 Fuss Höhe über die Steppenfläche hervorragen und sich gewöhnlich in der Nähe von bedeutenden Salzseen oder Salzlagern befinden, zugleich auch in ihrer Nachbarschaft eine bedeutende Anzahl tiefer Erdfälle, in denen Gyps von mannigfaltiger Form zu Tage steht, haben. Die einförmige Lehmfläche wird ferner von bedeutenden Salzpfützen (Solantschaki, Solaenije Graesi) und Salzstellen unterbrochen. Erstere sind moorige, mit einer dünnen Salzlaugenschicht überdeckte, letztere mit efflorescirtem Salze überzogene, feste Lehmflächen.

Nur wenige wasserarme Flüsse, unter denen die beiden Usen, welche nur im Frühjahre trinkbares, späterhin aber salziges, bitteres Wasser spenden, die bedeutendsten sind, bewässern diesen Landstrich, in welchem hin und wieder grössere und kleinere, mit Schilf umwachsene, ein schlechtes Wasser führende Seen sich befinden. Unter diesen letztern nimmt der Kamysch-Samara, welcher sich fast in der Mitte der Steppe befindet, die Wässer der beiden oben genannten Flüsse aufnimmt, und aus einer grossen Anzahl durch enge Kanäle mit einander verbundener Wasserbassins besteht, den ersten Rang ein.

Der Himmel prangt in dieser öden Gegend fast mit beständigem Lasur, und ein Jahr wie das unserer Reise, wo es so oft regnete, gehört zu den Ausnahmen. Im Sommer ist die Hitze fast beständig zwischen 20 — 30° + R. und nur die kalten Ostwinde, welche in der Regel wehen und in der ebenen Steppe keinen Widerstand finden, vermögen die Gluth, welche bei Windstille unerträglich wird, zu mildern.

Die Nächte sind manchmal kalt und windig, oft aber auch so heiss und schwül, dass das Athmen erschwert wird; oft wechselt ein heisser Tag mit einer kalten Nacht, oft aber auch umgekehrt eine heisse Nacht mit einem kalten Tage. Nicht selten wird die Steppe, und manchmal noch in vorgerückter besserer Jahreszeit, von den so verderblichen Stürmen mit Schneegestöber (Buran), welche Tausende nützlicher Thiere

würgen, oft von Heerden gefrässiger Heuschrecken, die im Nu ganze Landstrecken ihres Pflanzenschmuckes berauben, heimgesucht.

Die Winter sind gewöhnlich strenge und kalt und wiederum eine Kälte von 20 — 30° R., so wie kalte Stürme nicht selten. Der südliche Theil der Steppe ist gewöhnlich nur spärlich mit Schnee bedeckt, denn dieser wird in der ebenen Fläche durch die häufig starken Winde leicht hinweg in die Niederungen und Thäler der Sandhügel getrieben. Auch ist viel Schnee und besonders Glatteis den Steppenbewohnern, deren Heerden sich das Futter unter der Eisdecke hervorscharren müssen, ein höchst verderbliches Ereigniss, das besonders in den letzten Jahren, wo es oft Statt hatte, vielen Schaden angerichtet hat, indem ein grosser Theil der Schafe, der Reichthum jener Nomaden, dabei zu Grunde gegangen ist.

Dieses sind nun die Bedingungen, unter denen sich die organischen Gebilde jener Gegend entwickeln, gedeihen und fortdauern sollen. Die Extreme von Kälte und Hitze, der Mangel, der so nothwendigen Bedingung des Lebens, des Wassers, die oft mitwirkenden verderblichen Einflüsse, die einförmig unwirthbare Beschaffenheit des Bodens haben der Steppenvegetation einen eigenthümlich-ärmlichen Charakter gegeben. Nur eine geringe Zahl von Pflanzenarten, welche allen diesen ungünstigen Einwirkungen zu trotzen vermag, bekleidet theils sparsam, theils in dichterem Gedränge den falben Boden. Daher überziehen sich die meisten Steppenpflanzen mit einer haarreichen grauen Hülle, welche sie gegen den Wechsel der Temperatur und die sengenden Strahlen der Sonne schützt und das wenige Atmosphärenwasser begierig anzieht; daher das unfreundliche Bild einer Steppenvegetation, die uns ein schmutziges Grau an Stelle des erfreulichen Grüns vorhält. Kein in Laubesfülle prangender Strauch oder Baum giebt dem Auge einen angenehmen Anhaltepunkt; nur struppige Gräser, oft von Manneshöhe, scheinen hier den Mangel der Wälder ersetzen zu wollen. Die im Frühlinge plötzlich, gleichsam durch ein Wunder, hervorgerufene Vegetation geht mit raschen Schritten vorwärts, und hat in einigen wenigen Wochen ihre verschiedenen Stadien durchlebt. Im Anfange des Aprils, mit den ersten warmen Tagen,

erscheinen die Ankömmlinge des Frühlings: Tulpen, Ornithogalen und Irideen, und schon in der Mitte des Mais gleicht in trockenen Jahren die Steppe einer öden Brandstätte, in der die abgestorbenen Stengel saftreicher Pflanzen, vom Winde im wirbelnden Laufe durch die Wüste getrieben werden. Im August beginnt ein neuer Frühling für die Salzpflanzen, welche bis tief in den Spätherbst, mit ihren Früchten zu Anfange des Novembers die Vegetation beschliessen.

So unfreundlich das Bild einer Steppenflor, wie die unsrige im Allgemeinen ist, so hat sie doch für den Botaniker einen besondern Reitz, weil sie, obgleich an Mannigfaltigkeit im Ganzen arm, doch reich an eigenthümlichen und interessanten Formen ist; auch giebt im ersten Frühlinge, freilich nur auf kurze Zeit, die schöne Tulpenflor, welche in dem mannigfaltigsten Farbenschmucke, gleich einem wunderbar schimmernden Teppiche prangt, der Steppe ein freundliches Ansehen.

Wenn gleich die Steppe, in ihrer Einförmigkeit, nur geringe Bodenverschiedenheiten darbietet; so lässt sich doch die Vegetation derselben, nach diesen Bodenverhältnissen in gewisse Regionen eintheilen, welche durch die verschiedenen Pflanzenarten, von welchen sie bewohnt werden, eine eigenthümliche Physiognomie annehmen. Solcher Regionen könnte man 4 der Steppe angehörig annehmen, nemlich: die Lehm-, die Salz- und Sandregion und endlich die Region der Gypsflötze.

Die Lehmregion, welche den grössten Theil der Steppe einnimmt, bildet die nördliche Hälfte derselben, und schickt zwei breite Arme im Osten und Westen in den südlichen Theil, der mehr sandig ist, hinein. Sie charakterisirt sich vorzugsweise durch ihre dominirenden Bewohner, die Artemisien, welche sich ein ausschliessliches Recht auf den Boden angeeignet zu haben scheinen und nur aus Sympathie einige andere Synantheren, besonders *Achillea Gerberi* und *Pyrethrum millefoliatum*, in ihrer Mitte aufnehmen. Diese Pflanzen bilden keinen continuirlichen Rasen, sondern dichte Büschel (Caespetes) von $\frac{1}{4}$ bis zu einem ganzen Fuss Durchmesser, welche in geringen Zwischenräumen den graugelben Thonboden unbedeckt lassen, in welchem die andern Pflanzen getrennt und vereinzelt stehen. Nur einige Leguminosen, als: *Astragalus physodes*, *A.*

testiculatus und *A. diffusus* breiten sich, wo sie vorkommen, gleich den Artemisien aus, und nehmen mit diesen ganze Strecken ein.

Diese Region nährt ferner an mehreren Stellen eine nicht geringe Anzahl Zwiebelgewächse, Tulpen, Allien, Irideen, viele Cruciferen und Borragineen, aber nur wenige Umbelliferen, Labiaten und Gräser, — alles kleine Pflänzchen, die kaum einen Fuss über der Steppe hervorragen und mit Ausnahme der Liliaceen ein unfreundliches graues Kleid tragen. An einigen Stellen haucht eine Artemisie, wahrscheinlich *A. frägrans* einen angenehmen, aromatischen, citronenähnlichen Wohlgeruch aus.

Die Zahl der in dieser Region und in der Steppe überhaupt vorkommenden Thierarten ist nicht unbedeutend; doch gehören diese nur gewissen wenigen Familien an, in denen die einzelnen Arten in ungemein grosser Individuenzahl angetroffen werden, so dass diese Gegend ein höchst reges Thierleben darbietet.

Unter den Säugethieren bilden die Nagethiere, welche an den Zwiebeln der hier in Menge wachsenden Lilienpflanzen reiche Nahrung finden und in unterirdischen Höhlen, mit denen die Steppe gleichsam unterminirt ist, wohnen, die Hauptbewohner. Die in der Lehmregion von mir bemerkten Thiere dieser Familie sind folgende:

Arctomis Bobac, Spermophilus Citillus, Dipus Jaculus, Gerbillus meridianus, G. tamaricinus, Cricetus arenarius, C. Accedula, C. phaeus, Myodes socialis Pall., M. lagurus.

Im nördlichen Theile der Steppe kommen *Tamias striatus* und *Lagomys pusillus Pall.* vor. Von grössern Säugethieren bewohnen der Wolf, in den Höhlen der Gypsberge, *Canis Corsac* und besonders *Antilope Saiga*, welche in grossen Rudeln sich herumtreibt, die Steppe, so wie *Mustela Foina* und *Erinaceus auritus* an mehreren Stellen bemerkt wurden.

Besonders reich ist diese Gegend an Vögeln aller Art, und unter diesen vorzugsweise an Raub-, Stelz- und Wasservögeln. Erstere nisten häufig auf den Gypsflötzen, letztere halten sich auf den mit Schilf bewachsenen Süsswasserseen und an den Grenzflüssen der Steppe auf. Von

Vögeln der oben erwähnten drei Ordnungen sind mir folgende zu Gesichte gekommen:

Falco Buteo, F. lanarius, F. Tinnunculus, F. rufipes, F. Milvus, Haliaëtus Albicilla, Circus Pygargus, C. rufus, Astur palumbarius, Strix Otus, S. Scops, Otis Tarda, O. Tetrax, Charadrius Morinellus, C. Hiaticula, C. Caspius, C. apricarius, Vanellus gregarius, V. cristatus, Glareola austriaca, Ardea purpurea, A. Garzetta, A. alba, A. comata, A. cinerea, A. Nycticorax, A. stellaris, Platalea Leucorodia, Ibis Falcinellus, Numenius arcuatus, N. Phaeopus, Limosa aegocephala, L. rufa, Scolopax gallinago, Tringa pugnax, Totanus Glottis, Calidris arenaria, Phalaropus ruficollis, Recurvirostra Avocetta, Fulica atra, Crex pratensis, C. Porzana, Podiceps cristatus, P. auritus, Cygnus melanorynchus, Anser ruficollis, A. erythropus, A. cinereus, Anas rutila, A. strepera, A. ferina, A. acuta, A. clypeata, A. moschata, A. clangula, A. mersa, A. Penelope, A. rufina, A. Boschas, Mergus Merganser, M. albellus.

Von sperlingsartigen Vögeln hat die Steppe gleichfalls mehrere Arten aufzuweisen, als:

Lanius Excubitor, Saxicola rubicola, S. rubetra, S. leucomela, Sylvia Phoenicurus, Curruca Philomela, C. atricapilla, Motacilla alba, Caprimulgus europaeus, Hirundo riparia, H. rustica, Alauda tatarica, A. Calandra, A. alpstris, A. leucoptera Pall., A. cristata, Parus pendulinus, P. cyanus, P. coeruleus, P. cristatus, Emberiza nivalis, E. citrinella, E. miliaria, E. Schoeniclus, Fringilla domestica, F. cannabina, F. Caelebs, Gracula rosea, Sturnus vulgaris, Corvus Corax, C. Cornix, C. Pica, Coracias Garrula, Upupa Epops.

Hühnerartige Vögel kommen in der Steppe nur wenige vor, von denen folgende von mir bemerkt worden sind:

Columba Oenas, C. Turtur, Phasianus Colchicus, Pterocles arenarius, Coturnix dactylisonans.

Die Steppe wird ferner nur von einer geringen Artenzahl Amphibien bewohnt, obgleich die einzelnen Individuen in unglaublich grosser Menge vorkommen. Besonders zeichnen sich in dieser Beziehung die Eidechsen, und unter diesen *Lacerta variabilis Pall.*, *Phrynocephalus caudivolvulus* und *Ph. helioscopus* aus, während *Lacerta velox Pall.* (*), *Phrynocephalus auritus* und *Pseudopus Pallasii* zu den seltenern gehören und grösstentheils die Sandhügel bewohnen, während jene auch häufig in der

(*) Eversmann (vid. Nouveaux mémoires de la société imperiale des naturalistes de Moscou T. III. 1834 p. 333) spricht sich über die Verschiedenheit der *L. velox* und *variabilis* aus.

Lehmsteppe sich finden. Die hier vorkommenden Batrachier sind: *Rana cachinnans* und *R. variabilis*. Schlangen findet man vorzugsweise auf den Gypsflötzen und in den Flüssen: *Coluber Dione*, *C. Natrix*, *C. trabalis*, *Vipera Berus* kamen auf erstern, *Coluber Hydrus* und *C. scutatus*, so wie der Chelonier *Emys caspica* in letzteren vor.

Unter dem Heere der Insecten, von welchen die Steppe wimmelt, sind die Käfer die allgemein verbreitetsten, und unter diesen wieder die Mist- und Feistkäfer die am häufigsten vorkommenden. *Ateuchus pius* und *Lethrus longimanus Pall.* bewegen sich im trägen Gange, Mistballen rückwärts in ihre unterirdischen Wohnungen wälzend. *Geotrupes Ammon Pall.*, *Onitis Menalcas*, *Oniticellus pallipes*, *Copris lunaris*, *Gymnopleurus pillularius*, *Sisyphus Schaefferi*, *Aphodius Fossor*, *A. fimetarius*, *A. merdarius*, *A. luridus*, *A. bimaculatus*, *A. foetens*, *Onthophagus Austriacus*, *O. Taurus*, *O. nuchicornis*, *O. furcatus*, *O. ovatus*, *O. leucostigma*, *O. Schreberi* beleben den Boden, besonders in der Nähe von Weideplätzen. Nicht minder gross ist die Zahl der Feistkäfer:

Blaps mortisaga, B. pruinosa Eversm.*), B. elongata, Pimelia cephalotes Pall., P. capito Stev. **), P. subglobosa Pall., P. deplanata Zoub. ***), P. costata, Lasiostola pubescens, Platyscelis Hypolithos Pall., P. Gages Fisch., Tentyria Nomas Pall., T. impressa Tausch., T. angustata Gebl., T. subquadrata Tausch., T. deserta Tausch., T. minuta Tausch., Platyope leucographa Fisch., Akis aurita.

Es kommen ferner Käfer aus den verschiedensten Familien vor, z. B.:

Cicindela campestris, C. hybrida, C. Sahlbergi Fisch., C. soluta Meg., C. littoralis, Brachinus Eversmanni Mannh. †), B. exhalans, Odocantha melanura, Cymindis cruciata Fisch. ††), C. lateralis F., C. dorsalis Fisch., C. humeralis, Lebia cyanocephala, L. chlo-

---

(*) Eversm. Bulletin des naturalistes de Moscou. T. VI. p. 53.

(**) Steven. Bulletin des n. d. Moscou. T. V. p. 131.

(***) Zoubkoff. ibidem. p. 130.

(†) Brachinus Eversmanni und Daptus pictus findet man in Menge am Ufer des kleinen Usen bei Glininoi, unter vertrocknetem Miste.

(††) Die verschiedenen Cymindis-Arten findet man entweder einzeln unter Mist, oder auch in grossen Gesellschaften an einzelnen Stellen der Steppe unter Artemisienbüscheln oder unter Strauchwerk.

rocephala, Dromius quadrimaculatus F., Pelor Blaptoides, Harpalus ruficornis, H. aeneus, Poecilus lepidus F., P. cupreus, Omaseus melanarius, O. anthracinus, Cardiaderus chloroticus Dj., Daptus pictus Fisch., Calathus fuscus, C. melanocephalus, C. fulvipes, Chlaenius spoliatus, C. vestitus, C. holosericeus, Sphodrus planus, S. leucophthalmus, Anchomenus prasinus, Agonum 6-punctatum, A. laeve, A. lugubre, Cephalotes vulgaris, C. var. semistriatus Bess., Scarites Volgensis Stev., S. Bucida Pall., Clivina arenaria, Calosoma sericeum, Carabus adoxus, C. perforatus, C. granulatus, C. cancellatus, Stenolaphus discophorus Fisch., Elaphrus riparius, E. cupreus, Omophron limbatum, Dytiscus latissimus, D. lateralis, D. sulcatus, Colymbetes bipustulatus, Creophilus maxillosus, Emus hirtus, E. murinus, Staphylinus erythropterus, Paederus riparius, Stenus biguttatus, Buprestis tenebrionis, B. acuminata, B. sulcata, Elater atomarius, E. castaneus, E. cruciatus, E. murinus, E. aeneus, Cantharis melanura, C. obscura, C. livida, Malachius aeneus, Dasytes ater, Necrophorus Germanicus, N. Humator, N. Vespillo, Silpha opaca, S. obscura, S. thoracica, S. sinuata, S. carinata, Dermestes dimidiatus, D. murinus, D. lardarius, Hister inaequalis, H. unicolor, H. scapularis, H. bimaculatus, H. fimetarius, H. sinuatus, H. 14-striatus, Hololepta depressa, Heterocerus parallelus, Geotrupes stercorarius, G. sylvaticus, Trox Morticini P., T. hispidus, Melolontha hololeuca, M. Hippocastani, Scarabaeus Monodon, Oryctes nasicornis, Anisoplia Zwikii, A. deserticola, A. agricola, Hoplia parvula, Amphicoma Vulpes, Trichius fasciatus, Cetonia hirta, C. stictica, Opatrum sabulosum, Lagria hirta, Anthicus Monoceros, Mordella fasciata, M. aculeata, Cerocoma Schaefferi, C. Schreberi, C. praeusta, Mylabris melanura, M. variabilis, M. sibirica, M. fasciato-punctata, M. sericea Pall., M. crocata Pall., M. pusilla Tausch., Lydus quadrimaculatus, Lytta collaris, L. syriaca, L. vesicatoria, L. dubia, L. megacephala Böb., L. erythrocephala, Meloë scabrosa, Cryptorhynchus Lapathi, Rhynchaenus Equiseti, Chlorophanus pollinosus, Cleonis sulcirostris, C. marmorata, C. nebulosa, Lixus pulverulentus, L. angustatus, L. Bardanae, L. cylindricus, Larinus Cynarae, L. Fringillae, Calandra picea, Apate capucina, Prionus serrarius, Cerambyx moschatus, Purpuricenus Koehleri, P. Elaeagni, P. Wredii, Acanthocinus aedilis, Dorcadion Glycyrrhizae, D. Morio, D. cruciatum, Saperda Cardui, Callidium clavipes, Clytus floralis, C. ornatus, C. Verbasci, Pachyta interrogationis, P. maculata, Leptura Fischeri, L. calcarata, L. virens, L. melanura, Cassida thoracica, Galeruca Tanaceti, G. rustica, Lema Asparagi, L. 12-punctata, Chrysomela Adonidis, C. fastuosa, C. Faldermanni Kar., C. limbata, Eumolpus Asiaticus, E. pretiosus, E. obscurus, Clythra Atraphaxidis, C. longimana, Cryptocephalus sericeus, C. variabilis, C. Moraei, Coccionella 7-punctata, C. 5-punctata, C. 2-punctata, C. dispar, C. ocellata, C. 14-guttata, C. 20-punctata, C. conglomerata, C. conglobata.

Im Allgemeinen sind, wie schon früher erwähnt worden, die Mist-

und Feistkäfer bei weitem die häufigsten, während wenige Chrysomelinen, Xylophagen, und am wenigsten Brachelytern vorkommen.

Aus den andern Ordnungen der Insecten treten besonders die Orthopteren hervor, von denen nicht sowohl die Zahl der Arten, als vielmehr die der Individuen, unerhört gross ist. Von den hieher gehörigen Thieren sind folgende von mir bemerkt worden:

Forficula auricularis, F. biguttata, Mantis religiosa, M. brachyptera, Acheta campestris, Locusta viridissima, Tettigopsis Pedo, Ehippiger Laxmanni, Trinchus muricatus, Calleptaenus Italicus, Oedipoda migratoria, O. salina, O. coerulans, O. coerulescens, O. nigrofasciata.

Alle diese, besonders O. migratoria und T. muricatus überschwemmen im Spätsommer in unzähligen grössern oder kleinern Schaaren die Steppe und kündigen ihr Dasein durch ein lärmendes Geräusch an.

Die Zahl der Dipteren und Hymenopteren scheint nicht sehr bedeutend zu sein; dennoch bedaure ich sehr, durch den Mangel an Zeit gehindert worden zu sein, auch ihnen die gehörige Aufmerksamkeit zu schenken.

Schmetterlinge gehören zu den seltenern Bewohnern der Steppe, obgleich einige Arten, als: Vanessa Cardui, Pontia Daplidice und Sphinx Euphorbiae allgemein verbreitet sind. Ausser diesen sind von mir noch folgende Arten gesammelt worden:

Pontia Pyrothoë Eversm. (*), *Pontia Erothoë Eversm.* (**), Colias Hyale, C. Myrmidone, C. Chrysosthene, C. Nerine Fisch., Melitaea Athalia, Argynnis Selene, A. Dia, A. Daphne, A. Adippe, A. Aglaia, A. Niobe, Vanessa Urticae, V. Calbum, V. prorsa, Maniola Narica Tausch., M. Eudora, M. Janira, M. Briseis, M. Anthe, M. Afer, Sphinx lineata, S. Galii, Macroglossa stellatarum, M. Croatica, Pteropogon Oenotherae, Arctia honesta Tausch. (***), Lithosia pulchra, Hadena Typica, H. Saponariae, Mesilea Atriplicis,

---

(*) Nouveaux mémoires de la société des naturalistes de Moscou Tom. II. p. 352. Tab. XX. fig. 3. 4.

(**) Ebendaselbst p. 351. Tab. XX. fig. 1. 2.

(***) Mémoires de la société Imperiale des naturalistes de Moscou. T. I. 1806. pag. 208. Tab. XIII. fig. 2.

Dieses hübsche Insect kommt am Bogdo, bei Sarepta und oberhalb Orenburg vor; es ist der A. pudica ähnlich.

Catocala Neonympha, Heliotisa solaris, H. Dipsacea, H. scutosa, H. peltigera, Euclidia flexuosa Eversm. (*), E. angulosa Eversm. (**), Aspitates Mundataria.

Die Salzregion befindet sich im Innern der Lehmsteppe hin und wieder zerstreut, und nimmt einen nicht unbedeutenden Theil derselben ein. Es sind theils Salzseen von bedeutender Ausdehnung, theils Salzpfützen, theils mit einem Salzanfluge bedeckte trockene Stellen, in deren Umgebung grösstentheils Salzpflanzen vegetiren. Das *Halocnemum strobilaceum* ist hier diejenige Pflanze, welche den Salzboden am meisten zu lieben scheint, denn sie wächst in kleinen Büscheln auf mit Salz bedeckten Stellen, oder macht die nächste Umgebung der Salzseen und Salzpfützen aus. In späterer Jahreszeit mag wohl *Salicornia herbacea* ihr den Rang streitig machen. Den Rand jener Salzgewässer nehmen neben obengenannten Pflanzen zunächst auch andere Halophyten: *Atriplex verruciferum*, *Camforosma Ruthenicum* ein, dann folgen die verschiedenen Salsolen *S. brachiata*, *clavifolia*, *laricina*, Halimocnemen, *H. brachiata*, *H. crassifolia*, *H. volvox*, endlich die Schanginien und Kochien, *K. prostrata* und *K. sedoides*, welche bis weit in die Lehmregion hineinreichen. Unter diesen Salzpflanzen sind die eben angeführten bei weitem die verbreitetsten, und überall zeigen die Salzstellen eine ähnliche Beschaffenheit ihrer Vegetation; denn nur hin und wieder kommen an einzelnen Orten seltenere, weniger verbreitete Seepflanzen vor. So findet man am Elton die *Salicornia arabica*, und bei Gurjew das *Halocnemum Caspium*, am Inderskschen See die *Salsola arbuscula*, am Arsargar die *Tetradiclis salsa* und *Frankenia pulverulenta*. *Anabasis aphylla* wächst mehr auf einem etwas salzhaltigen Thonboden und *Salsola Kali* kommt nur auf Sandstellen vor. Diese Salzregion hat ein noch unfreundlicheres Aeussere, als die Lehmsteppe, die Pflanzen sind klein, unansehnlich und keine buntfarbige Blume erfreut das Auge. Alles ist öde und leer und die Seen erscheinen im Sommer wie weite Schneeflächen. Nur das unförmliche Kameel besucht gerne diese Stellen, an welchen man oft den monotonen Ruf

(*) Nouveaux mémoires de la société Imperiale des naturalistes de Moscou. Tom. II. p. 354. Tab. XIX. fig. 8.

(**) Ebendaselbst p. 353. Tab. XIX. fig. 7.

der *Anas Tadorna*, welche hier häufig vorkommt, hört. Leichtfüssige Cicindelen *C. littoralis*, *C. Sahlbergii*, *C. chiloleuca*, *C. gracilis* durchschwärmen den weissen Boden und eine Menge in der Soole ertrunkener Wanderheuschrecken und anderer Insecten umgeben die Ränder der Wasserflächen. Auch *Phoenicopterus ruber* sieht man, jedoch selten, wie wir einmal in der Nähe des Arsargars wahrzunehmen Gelegenheit hatten, auf den Salzpfützen in ganzen Rudeln einherstolziren.

An Mannigfaltigkeit reicher und daher dem Botaniker am interessantesten ist die Gypsflötzregion, welche den kleinsten Theil der Steppe einnimmt und nur an einzelnen Stellen der Lehm- oder Salzregion sich erhebt. Sie gehört einestheils der Lehm-, anderntheils der Salzregion an, characterisirt sich aber sowohl durch das Vorkommen seltener Pflanzen, die in der übrigen Steppe nicht angetroffen werden, als auch durch eine grössere Mannigfaltigkeit an Erzeugnissen. Mehrere der seltenern Pflanzen haben die meisten Gypspflötze gemeinschaftlich, z. B. *Megacarpaea laciniata*, *Matthiola Tatarica*, *Moluccella tuberosa*, *Rhinopetalum Karelini*, *Astragalus Pallasii*, *etc.*, andere wenige hingegen sind den einzelnen Bergen eigenthümlich und kommen nicht auf andern vor. So findet man nur auf den Inderskschen Bergen *) die *Leontice vesicaria*, das *Cotyledon Livenii*; auf dem Gypsflötze bei Gurjew, *Zygophyllum Eichwaldi*; am Arsargar den *Astragalus amarus*, *A. 'psiloglottis* und die *Dichoglottis linearifolia*, und auf dem Bogdo die schöne *Eversmannia subspinosa Bunge* und die *Koelpinia linearis* welche jedoch auch an den Inderskschen Bergen gefunden worden sind. Die meisten dieser seltenen Pflanzen wachsen da, wo sie vorkommen, in bedeutender Menge und man hat keine Mühe sie aufzufinden.

Obgleich die Namen der meisten, auf den einzelnen Gypsflötzen vorkommenden Pflanzen schon in dem historischen Theile der Reise vom Professor Göbel angeführt worden sind, so halte ich es doch nicht für überflüssig, hier ein vollständigeres Bild der merkwürdigen Vegetation dieser Berge zu geben.

Unter den Gypspflötzen sind unstreitig die Inderskschen Berge ihrer bedeutenden Ausdehnung wegen die merkwürdigsten. Sie gehören ihrer

(*) S. I. B. S. 110. und II. B. S. 41.

Lage nach, da sie am linken Ufer des Uralflusses liegen, nicht eigentlich der Caspischen Steppe an, haben aber mit den übrigen Bergen dieser Gegend so grosse Aehnlichkeit, dass sie, ihrer natürlichen Beschaffenheit nach, wohl zu ihnen gerechnet werden können.

Der Jnderskschen oder Gorskischen Festung schräg gegenüber in einiger Entfernung vom linken Ufer des Urals erhebt sich die Steppe plötzlich wohl 100 Fuss über ihr gewöhnliches Niveau zu einer Hochebene, welche von Norden bis Süden eine Breitenausdehnung von circa 10 Werst hat, von Westen bis Osten aber 20 oder mehr Werst sich erstrecken mag *). Im Süden wird sie von einem bedeutenden Salzsee begrenzt, der 35—40 Werste im Umfange hat, und nach Goebels barometrischer Messung 24 Fuss über dem Niveau des Uralflusses gelegen ist, im Osten aber wendet sie sich südlich dem östlichen Ufer des Sees entlang und verflächt sich am südlichen Ende desselben vollkommen. Ueberall sieht man tiefe Erdfälle von mannigfaltiger, meist trichterförmiger Gestalt, in welchen Gyps zu Tage steht, sich in den Boden senken; daher es nicht unwahrscheinlich ist, dass dieser ganzen Fläche ein mächtiger Gypsflötz zur Unterlage dient.

Die Hochebene, welche hinsichtlich der Vegetation den Charakter der Lehmregion trägt, nährt vorzugsweise *Artemisia austriaca* mit den befreundeten Pflanzen *Achillea Gerberi, A. tomentosa, Pyrethrum millefoliatum,* sonst aber noch im Norden und Osten des Sees mehrere seltene Vegetabilien.

In den ersten Tagen des April findet man *Ornithogalum pusillum, O. bulbiferum; Tulipa sylvestris* und *biflora* in voller Blüthe; *Rhinopetalum Karelini, Megacarpaea laciniata, Leontice vesicaria, Euclidium tataricum, E. Syriacum, Leptaleum filifolium, Plantago minuta, Ceratocephalus orthoceras, Sterigma tomentosum, Meniocus linifolius, Euphorbia undulata, Ranunculus polyrrhizos, Chorispora tenella,* entfalteten ihre ersten Blüthenknospen und wuchsen neben einander in der Ebene, besonders häufig in und an den Schluchten

*) Die Inderskschen Berge hängen keinesweges mit den östlichen in der Steppe sich verlierenden Armen des Süduralgebirgs zusammen.

des nördlichen Ufers, während die Berge kahl und ohne Vegetation sind. In der Mitte des April bedeckte *Tulipa Gesneriana* mit ihrer Farbenpracht ganze Strecken. Die früher angeführten Pflanzen standen in schönster Blüthe, Leontice hatte schon abgeblüht, zeigte die ersten Anfänge ihrer blasigen Früchte und *Rheum Caspium* schickte die ersten seiner grossen Blätter hervor. Am 4. Mai waren alle zuvor genannten Pflanzen schon in Frucht, mit Ausnahme des Rheum, das seine dichtstehenden, stark und widerlich riechenden Blumen in üppiger Entwicklung zeigte. Es blühten ferner: *Cotyledon Livenii*, *Matthiola Tatarica*, *Ranunculus platyspermus*, *Adonis parviflora*, *Astragalus Pallasii*, *A. physodes*, *A. longiflorus*, *A. ankylotus*, *A. diffusus*, *A. testiculatus*, *Phelipaea salsa*, *Asparagus maritimus*, *Tauscheria lasiocarpa* und *T. gymnocarpa*, *Tragopogon ruber*, *Lasiospora tuberosa*, *Geranium tuberosum*, *Gypsophila paniculata*, *Spiraea hypericifolia*, *Phlomis pungens*, *Psilonema dasycarpum*, *Ornithogalum circinnatum*, *Atraphaxis spinosa*; *Eremostachys tuberosa* hatte ihre ersten Blätter entwickelt, *Serratula chaetocarpa* dagegen und *Allium Inderiense* zeigten schon ihre ersten Knospen. Am flachen Ufer des Salzsees kamen eine Menge strauchartiger Salzpflanzen vor, aber noch blätterlos als einzelne entlaubte Stengel. Unter diesen erkannte ich *Salsola arbuscula*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia Arabica* und *S. foliata*, *Atriplex verruciferum*, *Camforosma Ruthenicum*.

In den ersten Tagen des Juny (*) fanden wir alles vertrocknet, die früheren Vegetabilien fast spurlos verschwunden, nur *Sterigma tomentosum*, *Matthiola Tatarica* hatten Früchte und *Phlomis tuberosa* blühte noch. Hin und wieder sah man die Stengel von *Eremostachys*, *Megacarpaea* und *Rheum* in der Steppe umherrollen, und nur die der Hitze trotzenden Artemisien mit den wenigen oben erwähnten Pflanzen zeigten das Dasein einer Vegetation an.

Auf einigen Stellen der Steppe findet man ganze Strecken mit einer eigenthümlichen Flechte der *Parmelia esculenta* bedeckt, welche sich ohne

---

(*) 1829 hatte ich Gelegenheit zu drei verschiedenen Malen diese merkwürdigen Berge zu besuchen, nämlich am 3. April, am 19. April und am 4. Juni. Auf der letzten Reise war ich am 4. Mai daselbst.

alle Anheftung, in Form des Unraths grösserer Vögel dicht gelagert findet. Sie enthält nach Professor Göbels Analyse viel kleesauren Kalk und wird auch sehr häufig in verschiedenen andern Gegenden der Steppe, namentlich am Arsargar, angetroffen.

Auf den Inderskschen Bergen nisten sehr viele der früher erwähnten Raubvögel und in den Höhlen und Erdfällen kommt *Canis Corsac* vor, so wie in den unterwühlten Erdhaufen die schon oben namhaft gemachten Nagethiere angetroffen werden. In den Spalten des Gesteins verbirgt sich eine grosse Anzahl Schlangen, von denen *Coluber Dione* besonders hier einheimisch ist, und auf ebener Steppe tummeln sich eine Unzahl lustiger Eidechsen, besonders *Phrynocephalus helioscopius* mit nach oben gerichtetem Kopfe umher.

Der nahe vorbeifliessende Ural mit seinen nächsten Umgebungen wird besonders im Frühlinge von ganzen Heerden verschiedenartiger Zugvögel, z. B. von *Pelecanus Onocrotalus, Carbo pygmaeus, Halceus Carbo,* den früher angeführten Enten- und Gänsearten, dem *Himantopus atropterus, Haematopus ostralegus* belebt, während *Merops Apiaster* und *Hirundo riparia* pfeilschnell die Lüfte durchschneiden. Unter den Steinen der Berge findet man *Scorpio Europaeus* und *Phalangium araneoides,* so wie in senkrechten Höhlen der Ebene *Lycosa Tarantula.*

Auch viele seltene Insecten werden hier angetroffen: *Callisthenes Panderi* läuft hier im Monate April (später aber nicht) in bedeutender Menge zwischen den Artemisienbüscheln umher, so wie die schönen Prachtkäfer *Julodes variolaris* und *Cyphonota Sibirica,* jedoch höchst selten, hier gefunden werden.

Die schon aufgezählten Mist- und Feistkäfer laufen auf dem Lehmboden herum und in der Soole des Salzsees ertrinken eine Menge verschiedenartiger Insecten, welche vom Winde ans Ufer getrieben werden und dort sich in bedeutenden Massen ansammeln. Die Wanderheuschrecke bildet hier den grössten Theil dieser mistähnlichen Anhäufungen, in welchen jedoch auch seltene Käfer, gewöhnlich aber verstümmelt, angetroffen werden, z. B. *Cleonis candidatus, C. Inderiensis, Cetonia Karelini, Scarabaeus Monodon,* die eben genannten *Buprestes,* verschiedene *Tentyriae, Pime-*

liae und *Curculioniden*. Lustige Cicindelen, *C. lactea*, *C. distans*, *C. gracilis*, *C. chiloleuca*, *C. littoralis* treiben sich an den Ufern des Sees herum, während auf den Blumen mehrere *Mylabris*, *Cetonia*- und *Amphicoma*-Arten lustwandeln. *Glaphyrus oxypterus Pall.* hat sich in den Calathidien des *Carduus* versteckt, auch fliegen hier im Mai die beiden seltenen Schmetterlinge *Pontia Erothoë Ev.* und *P. Pyrothoë Ev.*, so wie *Maniola Anthe* umher.

Auf den Sandhügeln des rechten Uralufers, 3 Werst südlich von der Inderskschen Festung, auf welchen *Tamarix laxa* und *Salsola Kali* wuchern, halten sich einige sehr seltene Rüsselkäfer auf, nämlich: *Cleonis scalaris Fisch.* (*), *C. Fronto Fisch.* (**), *C. interrupta Zoubkoff*, *C. carinata Zoub.*, *C. humeralis*, *C. chiloleuca Fisch.*, *C. bipunctata Zoub.* Auch fand ich nur in dieser Gegend im Juny die schöne und seltene Heuschrecke *Oedipoda armata Fisch.*

Ein zweiter Gypsflötz, der den Namen Arsargar oder Bistschok führt, befindet sich in der Steppe, ungefähr 150 Werst nördlich von Krasnojar und 100 Werst NO. von der Wolga. Er bildet eine sanft aufsteigende, mit Artemisien, Achilleen und der Lehmsteppe eigenthümlichen Pflanzen bewachsene, trockene Erhabenheit, auf der in einem Umkreise von ungefähr 25 Werst einzeln stehende, grössere oder kleinere, höhere oder niedrigere Gypsberge sich erheben, deren Zahl sich auf mehr als 40 beläuft, und die in grösseren oder geringeren Entfernungen von einander abstehen. Die meisten dieser Hügel haben die Form einer Halbkugel, sind von unbedeutender Höhe, mit einer Lehmlage bedeckt und nur mit wenigen Pflanzen spärlich bewachsen; andere aber, die grösseren, dehnen sich der Länge nach bis auf eine viertel Werst aus und der zu Tage stehende Gyps bildet auf ihren Gipfeln theils kammförmige Hervorragungen, theils Blöcke und Gerölle. Der höchste unter diesen Bergrücken war, nach Hofrath Göbels barometrischer Messung 60,5 Fuss über der Steppe erhaben; die kleinern Hügel jedoch übersteigen kaum die Höhe von 3 bis 4 Klaftern.

(*) Bulletin de la société des natural. de Moscou. T. VIII. p. 163.

(**) Ibidem p. 162.

Das damalige günstige, feuchte Jahr hatte noch so spät, am 8. Juny, viele Pflanzen in Blüthe, und die Vegetation, welche um diese Zeit gewöhnlich abgestorben ist, in voller Frische erhalten. Auf vielen Hügeln sah man die Büschel von *Astragalus amarus Pall.*, welcher seine Wurzeln bis tief ins Gestein hineinschickte, in schönster Blüthe und an einigen Stellen mit fast reifen Früchten. *Matthiola Tatarica* wuchs mit ihren Schoten mehrere Fuss hoch und *Dichoglottis linearifolia F. et Mey. Tetracme quadricornis Bunge*, *Papaver arenarium*, *Pterotheca bifida*, *Hyoscyamus pusillus*, *Gypsophila paniculata* fanden sich auf den Berggipfeln, während auf ebener Steppe das schöne *Allium Caspium* mit seinen grossen Blumen, so wie Fruchtexemplare von *Eremostachys tuberosa*, *Megacarpaea laciniata*, *Rhinopetalum Karelini*, *Astragalus psiloglottis* und *physodes*, *Androsace maxima*, *Plantago minuta*, *Trigonella striata*, *Echinospermum strictum* und *patulum*, *Lycopsis picta*, *Rochelia stellulata*, *Lithospermum cornutum Led.*, *Sterigma tomentosum*, *Syrenia siliculosa*, *Statice Caspia*, *S. Tatarica*, *Rheum Caspium*, *Atraphaxis spinosa*, *Ephedra monostachya*, *Eurotia ceratoides*, *Asparagus maritimus*, *Dodartia orientalis*, *Poa bulbosa*, *Elymus giganteus*, *Bromus tectorum*, *Cachrys odontalgica* in reichlichster Menge vorkamen.

In nordwestlicher Richtung von diesen Bergen, in der Entfernung von einigen Werst, befinden sich mehrere kleinere und grössere Salzteiche, in deren Nachbarschaft verschiedene Salzpflanzen in üppigster Fülle wuchsen, z. B. *Anabasis aphylla*, *Salsola clavifolia* und *laricina*, *Halocnemum strobilaceum*, *Atriplex verruciferum* und *patulum*, *Camphorosma Ruthenicum*, *Kochia prostrata* und *sedoides*, *Tetradiclis salsa Stev.*, *Frankenia pulverulenta* und *hirsuta*.

An Thieren, Vögeln, Amphibien und Insecten wurde des regnerischen Wetters wegen hier nichts Erhebliches erbeutet, ausser dass die seltene *Maniola Narina* eingefangen wurde.

80 Werst nordwestlich vom Arsargar erhebt sich ein anderer Bergrücken, welcher den Namen Tschaptschatschi führt (*). Seine Hügel bilden unter einander ausserhalb des Salzthales tiefe, runde, Erdfällen

(*) S. I. B. S. 199.

ähnliche, in den Vertiefungen mit üppigem Graswuchse und Blumen geschmückte Gruben, in denen *Triticum repens* und *rigidum*, *Delphinium hybridum* und *divaricatum*, *Phlomis tuberosa*, *Verbascum phoeniceum*, *Dianthus polymorphus* und *leptophyllus*, *Glycyrrhiza aspera* und *glandulifera*, *Heracleum Sphondylium*, *Papaver arenarium*, *Adonis parviflora* und *Echinops Ritro* sich sehr wohl befanden, während auf den mit *Artemisia Austriaca* bewachsenen Hügeln und der sie zunächst umgebenden, erhöhten Steppe *Syrenia siliculosa*, *Alyssum minimum*, *Meniocus linifolius*, *Rheum Caspium*, *Linaria macroura* und *odora*, *Tragopogon ruber*, *Statice Tatarica* und *incana*, *Eremostachys tuberosa*, *Lithospermum cornutum Led.*, *Rochelia stellulata*, *Echinospermum patulum* bemerkt wurden. Im Salzthale wucherten Halophyten: *Salsola lanata*, *brachiata* und *clavifolia*, *Halimocnemis volvox* und *crassifolia*, *Halocnemum strobilaceum*. Unter den Steinen und dem vertrockneten Viehmiste verbargen sich mehrere Käfer, als: *Cymindis cruciata*, *macularis* und *lateralis*, *Corsiura fusula*, *Chlaenius spoliatus*, *Cardiaderus chloroticus Gebl.* *Hister scapularis*, *H. fimetarius*, *H. inaequalis*, *Tentyria convexa*, *dorsalis* und *deserti*. Auch flog der seltene Schmetterling *Maniola Afer* hier in bedeutender Menge umher.

In der Entfernung von 2 Tagereisen, ungefähr 80 Werste nordwestlich von Tschaptschatschi, streckt der Riese der Steppe, der sogenannte grosse Bogdo, sein stolzes Haupt empor (*).

Die Vegetation, welche auch hier die Physiognomie der Lehmsteppe trägt, nähert sich dennoch in den Schluchten der Wiesenflor, und man sieht es den hier vorkommenden Pflanzen an, dass die Wolga nicht weit entfernt ist. *Crataegus Oxyacantha*, *Prunus spinosa*, *Salix viminalis*, *Salvia sylvestris*, *Thalictrum elatum*, *Leonurus Cardiaca*, *Nepeta Sibirica* und *Ucranica*, *Phlomis tuberosa*, *Rindera tetraspis*, *Verbascum phoeniceum* und *Urtica dioica* wuchern in den Niederungen, während auf den Höhen *Allium lineare*, *paniculatum*, *flavum*, *Eriosynaphe longifolia*, *Rumia leiogona*, *Ferula caspia*, *Cachrys odontalgica*, *Bunium luteum*, *Lasiospora enfifolia* und *tuberosa*, *Scorzonera stricta* und *S. purpurea*, *Koelpinia linearis*, *Delphinium hybri-*

(*) S. I. Bd. S. 211.

dum, *Echinops Ritro*, *Silene Otites*, *Gypsophila paniculata* und *altissima*, *Echinospermum strictum* und *patulum*, *Euclidium Tataricum* und *Syriacum*, *Astragalus virgatus*, *A. brachylobus*, *A. vulpinus* angetroffen werden; eben so findet sich hier auch die schöne *Eversmannia hedysaroides Bunge*, welche in den Regentraufen der höchsten Kuppe, in der Schlucht am grossen Sandsteinflötze wächst und im Mai blüht. Am Ufer des Salzsees kommen die schon bei andern ähnlichen Seen bemerkten Chenopodeen nnd *Apocynum Sibiricum* vor. Die blühenden Schirmpflanzen waren mit Käfern *Amphicoma bombyliformis*, *Mylabris melanura*, *variabilis*, *fasciato-punctata* und *festiva* gleichsam überdeckt, und einige Werste südlich von Bogdo, sah ich in den letzten Tagen des May, die seltene *Maniola Phryne Pall.* in grosser Menge umherfliegen.

Ein dem grossen Bogdo ähnlicher, doch minder hoher Bergrücken, befindet sich circa 20 Werst in nordöstlicher Richtung von ersterem entfernt, und führt mit Unrecht den Namen kleiner Bogdo, da seine Ausdehnung bedeutender, als die des grossen Bogdo ist (*). Der höchste unter den daselbst befindlichen Bergrücken hat nach meiner Messung 112,8 Fuss Erhebung über der Steppe, bei einer Länge von ungefähr einer Werst und einer Breite von 200 Schritten. Die Vegetation ist hier ganz der des grossen Bogdo ähnlich; *Thymus Serpyllum* und *Veronica multifida* kommen mit den überall verbreiteten Artemisien und Halophyten in reichlicher Menge vor, nächst diesen die beim grossen Bogdo aufgezählten Pflanzenarten, mit Ausnahme derjenigen, welche der Wiesenflor angehören. *Crambe aspera* war das einzige bisher nicht bemerkte Gewächs, das der kleine Bogdo meinem Herbario spendete.

Endlich kommt noch im südlichen Theile der Steppe, drei Werst westlich von Gurjew, ein kleiner nur 20 Fuss hoher Gypsflötz vor, der in einem Umfange von einigen Wersten 3 kammartig neben einander parallel laufende Rücken bildet, auf denen einige seltene Gewächse angetroffen werden: *Zygophyllum Eichwaldi*, welche sonst nirgends in der Steppe vorkommt, *Malcolmia Africana*, *Lycopsis picta*, *Rochelia stellulata*,

(*) S. I. B. S. 214.

Echinospermum patulum, *strictum* und *marginatum*, *Goldbachia laevigata*, *Tauscheria gymnocarpa*, *Camelina microcarpa*, *Astragalus Pallasii* und *ankylotus*. In der die Hügel umgebenden salzigen Steppe wuchsen *Halocnemum Caspium*, *Salicornia foliata*, von denen erstere 2 Fuss hohe und fast zolldicke Stämme bildete, ferner *Nitraria Schoberi*, *Tamarix laxa* und besonders *Lepidium latifolium* in reichlichster Menge.

An den nahgelegenen Ufern des caspischen Meeres und auf den Inseln desselben kommen eine grosse Menge Wasservögel, die meisten der schon früher angeführten Arten, vor, so dass man auf einigen Inseln die Eier dieser Thiere in unendlicher Zahl, den Boden bedeckend, antrifft. *Larus Ichthyaetus Pall.*, *L. cachinnans*, *L. atricilla*, *Sterna caspia Pall.*, *S. Hirundo*, *S. minuta* sah ich hier in grosser Anzahl umherfliegen.

Diese vorbemerkten Berge, welche in einer Gebirgsgegend nicht der Beachtung werth, als kleine Erhabenheiten erscheinen würden, sind dennoch in der einförmigen, flachen Steppe von grosser Bedeutsamkeit; nicht allein den Bewohnern derselben, welche sie als himmelanstrebende Giganten bewundern und als heilige Orte verehren, dienen sie als Puncte, nach welchen sie die Entfernungen verschiedener Gegenden abschätzen, und sich in der Steppe orientiren, sondern sie gewähren auch dem erfahrenen Reisenden angenehme Anhaltpuncte, in deren Nachbarschaft man gegrabene Brunnen und die entbehrte Labung, Wasser, findet. Der Freund der Botanik insbesondere erhält hier überdies reichliche Beschäftigung und die seltensten Pflanzen meines Herbariums gehören dieser Gypsflötzregion an.

Die Sandregion endlich, welche einen bedeutenden Theil der Steppe einnimmt, erfreut sich eines mehr feuchten Bodens. Da der Sand das Atmosphärenwasser, Regen und Schnee, leicht durchsickern lässt und unten eine feste Thonschicht zur Unterlage hat, so wird das Wasser von oben durch den Sand vor dem Verdunsten und unten durch die Thonlage vor weiterem Eindringen in die Tiefe geschützt; es sammelt sich daher in den untern Sandlagen an; und daher kommt es, dass eine in den Sand gegrabene, nicht bedeutend tiefe Grube sich in kurzer Zeit mit frischem Wasser füllt. Ueberdies wird der Schnee im Winter durch die häufigen Stürme

in diese, in der flachen Ebene Widerstand leistenden Hügel getrieben und versorgt im Frühjahre den Boden auf längere Zeit mit dem so nothwendigen Wasser. Diesem Zustande der Feuchtigkeit verdankt der sonst nicht eben humusreiche Boden eine zur übrigen Steppe verhältnissmässig üppigere Vegetation. Die Pflanzen erreichen hier eine grössere Höhe und häufig sieht man fast mannshohe Grasarten im kräftigen Wachsthume ganze Hügelstrecken bekleiden. Hier dominiren vorzugsweise Gräser und Riedgräser, obgleich auch andere Pflanzen, und unter diesen namentlich *Euphorbia Gerardiana*, die Herrschaft zu theilen scheinen. Unter den Gräsern sind *Elymus sabulosus*, *Stipa pennata* und *capillata*, *Poa bulbosa*, *Festuca ovina*, *Bromus squarrosus* und *tectorum* bei weitem die allgemeinsten; unter den Cyperaceen, *Carex stenophylla* und *nutans* und in den südlichern Gegenden die schöne *Carex physodes M. a B.* mit ihren ungewöhnlich grossen Früchten die am häufigsten vorkommenden. Eine nicht unbedeutende Anzahl von Allien, *A. sabulosum*, *A. Inderiense*, *A. Caspium*, *A. lineare*, und Leguminosen, *Astragalus virgatus*, *vulpinus*, *longiflorus*, *Alhagi Camelorum*; ferner *Dodartia Orientalis*, *Linaria macroura* und *odora*, *Syrenia siliculosa* und *Lamarkiana*, *Tragopogon Ruthenicus Bess.*, *T. ruber* und *Orientalis*, *Lasiospora enfifolia*, bilden die vorzüglichen Bewohner der Sandregion, in welcher sich die Sandhügel von Naryn besonders bemerkbar machen. In den Thälern und Vertiefungen dieser letztern, des unabsehbaren, gleichsam starke Wellen schlagenden Sandmeeres, findet man Sträucher und Bäumchen, welche zwar klein und ärmlich aussehen, die aber dennoch dem an solche Gegenstände nicht gewöhnten Auge einen höchst überraschenden und angenehmen Anblick gewähren. *Populus alba* und *tremula*, *Salix triandra* und *fusca* erreichen hier nur eine Höhe von einer Klafter; das seltene *Calligonum Pallasia* wuchert mit seinem dicken Stamme im Sande und *Rhus Cotinus* und *Elaeagnus angustifolia* zieren die Anhöhen. Durch die Wurzeln dieser Gewächse, so wie durch die kriechenden Halme der Riedgräser werden die lockeren Flugsandhügel zusammen gehalten und bekommen Stabilität.

Auch Thiere aller Art, Steppenhühner, *Oedicnemus crepitans*, *Charadrius gregarius* und *Morinellus*, *Glareola Austriaca*, *Pterocles arenarius*,

Schaaren von Eidechsen, *Phrynocephalus auritus*, der in diesen und auch den übrigen Sandhügeln der Steppe einheimisch ist, *Ph. caudivolvulus*, *Pseudopus Pallasii* (*Lacerta apoda Pall.*), *Lacerta velox Pall.* beleben den Boden, auf welchem sich viele seltene Käfer *Scarites Bucida*, *S. Volgensis Stev.*, *Carabus clathratus*, *Pimelia muricata*, *P. cephalotes*, *P. subglobosa* und *P. Capito*, *Tagona macrophthalma Fisch.*, *Melolontha hololeuca*, *Amphimalla pulverula*, *Cetonia Karelini*, *Chrysomela Adonidis* aufhalten.

Auch Schmetterlinge *Sphinx convolvuli*, *S. lineata*, *Maniola Narina* und *Vanessa Cardui etc.* lassen sich hier sehen.

Zu den vier hier aufgezählten Regionen könnte man noch eine fünfte, die Grenzregion hinzuzählen, die zwar der Steppe nicht eigenthümlich ist und nicht in ihr vorkömmt, sondern nur ihre nächste Umgebung bildet, insofern aber zu ihr in Beziehung tritt, als sie den Hauptcharacter der Steppenvegetation an sich trägt; doch ist sie bei weitem reicher an gewöhnlichen europäischen Pflanzen, und erscheint so gewissermassen als Mittelglied zweier verschiedenen Floren. Zu dieser Grenzregion würde ich den Obstschei-Syrt, die mehr kräuterreiche Steppe oberhalb Orenburg, mit ihren im Norden gelegenen Vorbergen des Südurals, ferner die Ufervegetation des südlicheren und mittleren Wolgastromes und einiger Inseln an der Mündung dieses Flusses rechnen.

Die schon grössere Verschiedenheit des Bodens, dessen mehr feuchte Beschaffenheit und die abweichenden Höhenverhältnisse dieser Gegenden, geben ihrer Vegetation eine grössere Mannigfaltigkeit. Hier findet man Pflanzen aus Familien, welche in der Caspischen Steppe gänzlich vermisst werden; hier ist ein Wechsel von Wald-, Wiesen-, Berg- und Sumpfvegetation, und ich glaube daher meinem Index nicht zu schaden, wenn ich die mir zu Gesichte gekommenen Pflanzen in den von mir bereisten nächsten Umgebungen der Steppe, jedoch in einer besondern Rubrik, namhaft mache; ja ich hoffe eine Lücke der Steppenflor auszufüllen, denn höchst wahrscheinlich kommen mehrere Pflanzen der Grenzregion ebenfalls in der Steppe, und besonders in dem nördlichen, weniger untersuchten Theile derselben, vor.

Von den Gegenden, welche ich zu bereisen Gelegenheit hatte, ist be-

sonders die oberhalb Orenburg liegende Steppe, welche als Abdachung des Südurals zu betrachten ist, eine der lieblichsten und schönsten. Sie verdankt dem Uralgebirge kräftige, wasserreiche Flüsse, Bäche und Quellen, eine gesunde Baumvegetation so wie herrliche kräuterreiche Anhöhen und Thäler. Die Flor ist sehr mannigfaltig, ein Gemisch von Berg-, Wiesen- und Steppenvegetation, welche mehrere seltene Pflanzen des Altai, des Caucasus und auch einiges Eigenthümliche aufzuweisen hat.

Die Zahl der Thierarten wird hier grösser, besonders ist die Insectenwelt buntfarbiger und mannigfaltiger. Sie hat einen grossen Reichthum an Dipteren, Hymenopteren, Käfern und Schmetterlingen, wie die reichhaltigen Sammlungen des Professors Eversmann, welcher sich viele Jahre in dieser Gegend aufgehalten und gesammelt hat, beweisen.

Besonders sind die Guberlinskischen Berge in botanischer und entomologischer Hinsicht höchst interessant und noch nicht so, wie sie es verdienen, untersucht worden.

Die Gegend bei Saratow, welche ich 1830, in dem Schreckensjahre der Cholera, besuchte, ist ebenfalls, der sie umgebenden Wolgaberge wegen, welche aus Thon-, Kalk-, Mergel- und Gypslagern bestehen, und in deren Schluchten ein üppiges Pflanzenleben herrscht, nicht weniger als die, oberhalb Orenburg, interessant. Hier wird jedoch der Einfluss der Salzsteppe durch das Vorkommen vieler Halophyten wahrnehmbar.

Unterhalb Saratow, in Sarepta, verweilte ich auf der letzten Reise, der Krankheit des Professors Göbel wegen, fast 4 Wochen und hatte Gelegenheit die zu dieser Jahreszeit vorkommenden Pflanzen dieser merkwürdigen Gegend einzusammeln, wobei mir die Mittheilungen des dasigen Botanikers, Herrn Wunderlich, dem ich hier öffentlich meinen Dank abstatte, sehr belehrend waren. Die nächsten Umgebungen dieses hübschen Ortes haben, mit Ausnahme der Gypsflötzregion, die Vegetation aller in der Beschreibung der Steppe von mir aufgezählten Regionen im Kleinen, so wie auch auf den nahe gelegenen Bergen und in den bewaldeten Schluchten derselben, höchst seltene und eigenthümliche Pflanzen aufzuweisen.

Ungünstiger war die Gelegenheit bei Astrachan die Wolgainseln zu untersuchen, denn nur einige von ihnen, und zwar nur die, auf welchen Astra-

chan selbst und die Stadt Krasnojar liegen, konnte ich auf kurze Zeit und an einzelnen Puncten besuchen, dennoch sind wir vielen Inseln, von denen einige nackt, andere bewaldet, noch andere mit einem dichten Schilfwalde überdeckt waren, vorbeigefahren. Der Totaleindruck, den die Vegetation einiger dieser Inseln, besonders der nackten, auf den Beobachter macht, ist, obgleich die Sandregion in ihnen vorherrscht, verschieden von dem, welchen die der letztern erzeugt. Auf den zu Hügeln sich erhebenden Flächen stehen in grösseren Büscheln Salzkräuter, *Zygophyllum Fabago*, *Peganum Harmala*, zusammengedrängt, während der rothbraune Boden in kleinen Zwischenräumen nackt bleibt, so dass das Ganze ein buntscheckiges Ansehen hat. Andere Inseln sind auf ihrer ganzen Ausdehnung mit Weisspappeln, Weiden und Ahorn bewaldet; einige ganz flach, überdeckt mit Salzkräutern und Sumpfpflanzen; noch andere nähren in weiter Ausdehnung die wildwachsende *Cannabis sativa* und endlich dienen viele, besonders dem Meere nahe liegende Inseln, undurchdringlichen Schilfwäldern, in denen wilde Schweine, allerlei Wasservögel und Phasanen hausen, zur Unterlage.

Werfen wir nun einen Blick auf den hier angehängten Index. Von den 1011 aufgezählten Pflanzenarten gehören 483, welche in folgende 59 Familien vertheilt sind, der Steppe an:

Ranunculaceen 12, Berberideen 1, Nymhaeaceen 1, Papaveraceen 2, Fumariaceen 2, Cruciferen 56, Frankeniaceen 2, Caryophylleen 14, Malvaceen 3, Geraniaceen 1, Zygophylleen 3, Rutaceen 1, Rhamneen 1, Terebinthaceen 1, Leguminosen 35, Rosaceen 7, Halorageen 2, Lythrarieen 1, Tamarisceen 2, Onagrarien 1, Crassulaceen 1, Ficoideen 1, Umbelliferen 14, Rubiaceen 4, Dipsaceen 1, Valerianeen 1, Synanthereen 68, Asclepiadeen 1, Apocyneen 1, Gentianeen 1, Convolvulaceen 1, Solaneen 5, Boragineen 24, Scrophularieen 4, Rhinantaceen 1, Orobancheen 3, Labiaten 10, Primulaceen 2, Plumbagineen 6, Plantagineen 6, Chenopodeen 57, Amaranthaceen 2, Polygoneen 7, Elaeagneen 1, Euphorbiaceen 3, Urticeen 3, Amentaceen 6, Santaleen 1, Taxeen 1, Alismaceen 1, Irideen 3, Smilaceen 2, Coronarien 17, Junceen 4, Juncagineen 2, Typhaceen 3, Aroideen 2, Potamogetonen 5, Cyperaceen 16, Gramineen 44.

Die andern 528 Arten, mit vielen in der Steppe gemeinschaftlich vorkommenden Pflanzen, werden in der Grenzregion angetroffen.

Obgleich ich meinen hier mitgetheilten Index keinesweges als eine vollständige Aufzählung der Pflanzen der caspischen Steppe betrachte, so glaube ich doch, dass die Zahl derselben, wenn man die Cyperaceen, Gräser, Chenopodeen, Artemisien und Sumpfgewächse, welche eine genauere Untersuchung erfordern, ausnimmt, in Zukunft nicht sehr anwachsen werde.

Ich erlaube mir daher einen Vergleich der Steppenflor mit der des unter gleichen Breitengraden liegenden Deutschlands, so wie auch mit der der Steppen des Altai und des Caucasus hier mitzutheilen.

Wenn gleich die Steppenvegetation im Ganzen keine Aehnlichkeit mit einer gewöhnlichen europäischen und namentlich der Flor Deutschlands hat, so hat sie doch im Einzelnen eine nicht geringe Anzahl gemeinschaftlicher Arten aufzuweisen, und ich glaube daher, dass es nicht ganz uninteressant ist, hier eine kurze Gegenüberstellung beider Floren zu entwerfen.

Zuvörderst bemerkt man in der Steppe eine grosse Armuth an Mannigfaltigkeit der Erzeugnisse, und schon Pallas und andere Reisende kommen einstimmig darin überein; denn auf diesem bedeutenden Raume, auf dem, wenn man seinen Umfang in Deutschland verzeichnet, zum Mindesten 2000 Pflanzenarten vorkommen müssten, werden nur 500 derselben, also der vierte oder höchstens der dritte Theil angetroffen; — ein Umstand, der den früher erwähnten Boden-, Höhen- und Klimaverhältnissen zuzuschreiben ist. Zu den Eigenthümlichkeiten der Steppenflor gehört ferner die unverhältnissmässig geringe Anzahl der Cryptogamen und das Hervortreten einiger dominirender Pflanzenfamilien, Gattungen und Arten, welche sich gewissermassen des Bodens bemächtigt haben. Auf der andern Seite treten einige allgemein verbreitete und an Arten sehr reiche Familien in der Steppe sehr zurück; — ja, es mangelt eine grosse Anzahl derselben, welche Deutschland und der übrigen europäischen Flor angehören, in der Steppe gänzlich, wäh-

rend nur eine in Deutschland nicht vorkommende Familie, die Frankenieen, in der Steppe angetroffen wird.

So herrschen besonders die Chenopodeen mit den Gattungen *Salsola*, *Halocnemum*, *Halimocnemis*, so die Cruciferen mit den Gattungen *Sisymbrium* und *Erysimum*, die Gräser mit den Gattungen *Triticum* und *Bromus*, die *Boragineen* mit den Gattungen *Echinospermum* und *Lithospermum* und endlich die *Coronarien* vor. Das Verhältniss der *Leguminosen*, *Synantherеen* und *Umbelliferen* zur Totalzahl der Pflanzen kommt dem Verhältniss jener gleichen Familien in Deutschland zur gesammten Artenzahl dieser Flor ziemlich nahe. Allein die Arten, welche die Steppe bewohnen, sind mit wenigen Ausnahmen von denen der deutschen Flor verschieden, so macht die Gattung *Astragalus* allein die Hälfte der Leguminosen aus, und nur eine Art *A. onobrychis* hat Deutschland mit der Steppe gemein.

Bei den *Synanthereen* sind die Gattungen *Artemisia*, mit den Chenopodeen die Hauptbewohner der Steppe, *Saussurea*, *Serratula* verhältnissmässig vorherrschend, und unter den Doldengewächsen tritt die Gattung *Ferula* hervor. Die Familien der *Amentaceen*, *Rubiaceen*, *Labiaten*, *Geraniaceen* und *Malvaceen* sind sehr arm an Arten, und gänzlich fehlen folgende, in der Grenzregion und in Deutschland vorkommenden Familien:

Violarieen, Droseraceen, Polygaleen, Lineen, Tiliaceen, Acerineen, Hypericineen, Celastrineen, Portulaceen, Paronychieen, Grossularieen, Saxifrageen, Caprifolieen, Campanulaceen, Vaccineen, Ericineen, Polemonieen, Verbeneen, Thymelaeen, Aristolochien, Ulmeen, Coniferen, Orchideen, Colchicaceen.

Endlich mangeln folgende, auch in der Grenzregion nicht aufgefundene, in Deutschland vorkommende Familien:

Lentibularien, Jasmineen, Lobelieen, Cucurbitaceen, Lorantheen, Hederaceen, Cappari-deen, Cystineen, Myrten, Oxalideen.

Das Verhältniss der Dicotyledonen zu den Monocotyledonen ist wie 5 : 1.

Die grösste Aehnlichkeit hat unsere Flor mit der Vegetation der dem Altai und dem Caucasus zunächst sich anschliessenden Ebenen, und

nur die Gebirge jener Gegenden haben die so grosse Mannigfaltigkeit an Arten aufzuweisen.

Zur besseren Anschauung des vorhin Gesagten möge folgendes Schema, welches das Verhältniss der in den allgemeinen Familien vorkommenden Artenzahl mit der Totalzahl der Arten der respectiven Floren angiebt, hier einen Platz finden.

Steppenflor mit ungefähr 500 Arten.		Die Flor des Altai mit 1700 Arten.		Die Flor des Caucasus nach C. A. Meyer, ungefähr mit 2000 Arten.		Flor Deutschlands nach Fingerhut u. Bluff mit 2816 Arten.	
Chenopodeen . . .	$\frac{1}{9}$	—	$\frac{1}{27}$	—	$\frac{1}{40}$	—	$\frac{1}{67}$
Cruciferen	$\frac{1}{9}$	—	$\frac{1}{12}$	—	$\frac{1}{16}$	—	$\frac{1}{18}$
Boragineen	$\frac{1}{21}$	—	$\frac{1}{47}$	—	$\frac{1}{45}$	—	$\frac{1}{54}$
Gramineen	$\frac{1}{11}$	—	$\frac{1}{16}$	—	$\frac{1}{14}$	—	$\frac{1}{15}$
Leguminosen . . .	$\frac{1}{14}$	—	$\frac{1}{12}$	—	$\frac{1}{11}$	—	$\frac{1}{18}$
Synantheren . . .	$\frac{1}{7}$	—	$\frac{1}{8}$	—	$\frac{1}{8}$	—	$\frac{1}{8}$
Ranunculaceen . .	$\frac{1}{33}$	—	$\frac{1}{23}$	—	$\frac{1}{48}$	—	$\frac{1}{30}$
Umbelliferen . . .	$\frac{1}{36}$	—	$\frac{1}{26}$	—	$\frac{1}{20}$	—	$\frac{1}{28}$
Caryophyllaceen .	$\frac{1}{38}$	—	$\frac{1}{20}$	—	$\frac{1}{20}$	—	$\frac{1}{26}$
Labiaten	$\frac{1}{40}$	—	$\frac{1}{27}$	—	$\frac{1}{18}$	—	$\frac{1}{23}$
Rosaceen	$\frac{1}{64}$	—	$\frac{1}{21}$	—	$\frac{1}{27}$	—	$\frac{1}{15}$

Unter den in der Steppe vorkommenden Arten finden sich 183, welche auch in Deutschland angetroffen werden, und wenn man Ungarn und Siebenbürgen hinzurechnet, so kommen noch 59 gemeinschaftliche Arten hinzu.

Ueberhaupt hat der südöstliche Theil von Deutschland, Oestreich mit dem Donaureviere die grösste Anzahl der gemeinschaftlichen Arten aufzuweisen. Auch gehören viele dieser letztern vorzugsweise gewissen Familien, nämlich den Gräsern, Cyperaceen und Sumpfpflanzen, welche eine allgemeine Verbreitung haben, an. Von den Gräsern bemerkt man nur 6, von den Cyperaceen nur eine in Deutschland nicht vorkommende Species. Ferner sind die Arten der Rosaceen und Labiaten grösstentheils gemeinschaftlich, während folgende Familien abweichen: die Ranunculaceen mit 6, die Umbelliferen mit 7, die Boragineen mit 9, die Synanthereen mit 25, die Cruciferen mit 19, die Leguminosen mit 8, die Chenopodeen mit 12 und endlich die Coronarien mit 3 gemeinschaftlichen Arten.

Im Altai kommen 300 Arten, welche ebenfalls in der Steppe ange-

troffen werden, vor. Zu diesen gehören die folgenden selteneren Pflanzen:

Ranunculus platyspermus, Adonis parviflora, Ceratocephalus orthoceras, Meniocus linifolius, Psilonema dasycarpum, Megacarpaea laciniata, Euclidium Tataricum, Chorispora tenella, Sisymbrium toxophyllum, Erysimum versicolor, Syrenia siliculosa, Isatis hebecarpa, Tauscheria gymnocarpa, T. lasiocarpa, Goldbachia laevigata, Sterigma tomentosum, Glycyrrhiza asperrima, Sophora alopecuroides, Oxytropis floribunda, Astragalus vulpinus, A. longiflorus, A. Pallasii, Cotyledon Livenii, Cachrys odontalgica, Saussurea amara, S. salsa, Jurinea chaetocarpa, J. linearifolia, Pyrethrum millefoliatum, P. achilleaefolium, Tragopogon ruber, Lasiospora tuberosa, L. ensifolia, Lithospermum cornutum, Lycopsis picta, Rindera tetraspis, Tournefortia Arguzia, Hyoscyamus pusillus, Linaria macroura, Phelipaea salsa, Statice caspia, S. incana, S. suffruticosa, Plantago minuta, die grosse Zahl der Halophyten, Calligonum Pallasia, Elaeagnus angustifolia, Tragopyrum lanceolatum, Iris tenuifolia, Gagea circinnata, G. bulbifera, Tulipa biflora, Allium lineare, Triticum prostratum, T. orientale, T. desertorum, Elymus giganteus, Elymus junceus.

Die Flor des Caucasus hat 312 Arten, also die grösste Anzahl mit der Steppe gemeinschaftlich. Von diesen verdienen folgende erwähnt zu werden.

Ranunculus oxyspermus, Delphinium divaricatum, D. hybridum, Papaver arenarium, Hypecoum pendulum, Meniocus linifolius, Euclidium Syriacum, Leptaleum filifolium, Sisymbrium contortuplicatum, Erysimum Andrzeiovskianum, E. versicolor, Syrenia siliculosa, Sterigma tomentosum, Dianthus leptopetalus, Sophora alopecuroides, Astragalus subulatus, A. vulpinus, A. diffusus, A. testiculatus, A. longiflorus, A. utriger, A. physodes, Alhagi Camelorum, Ferula caspia, Cachrys odontalgica, Saussurea salsa, Jurinea polyclonos, J. linearifolia, Serratula xeranthemoides, Pyrethrum millefoliatum, P. achilleaefolium, Achillea Gerberi, Koelpinia linearis, Tragopogon ruber, Lasiospora tuberosa, L. ensifolia, Lycopsis picta, Lithospermum cornutum, Echinospermum heteracanthum, E. barbatum, E. marginatnm, Rochelia stellulata, Tournefortia Arguzia, Hyoscyamus pusillus, Lycium Ruthenicum, Linaria odora, L. macroura, Statice Tatarica, S. suffruticosa, Plantago minuta, die meisten Halophyten der Steppe, Calligonum Pallasia, Elaeagnus angustifolia, Euphorbia Gerardiana, Asparagus verticillatus, Gagea pusilla, G. bulbifera, G. circinnata, Allium caspicum, A. lineare, Tulipa Gesneriana, T. biflora, Triticum prostratum, T. orientale, T. cristatum, Elymus giganteus.

Endlich kommen in der Steppe folgende Arten vor, welche derselben eigenthümlich sind und in keiner der verglichenen Floren aufgefunden wurden:

Leontice vesicaria Pall., Matthiola Tatarica Dec., Tetracme quadricornis Bunge, Lepidium coronopifolium Fisch., Dichoglottis linearifolia Fisch. & Meyer, Zygophyllum Eichwaldi Meyer, Spartium aphyllum Pall., Astragalus amarus Pall., A. ankylotus Fisch. & Meyer, Karelinia Caspia Lessing, Onosma setosum Ledb., Echinospermum tuberculosum Ledb., E. minimum Lehm, Plantago Lessingii Fisch. & Meyer, Eremostachys tuberosa Bunge, Ixiolirion Tataricum Fisch., Allium Inderiense Fisch., A. sabulosum Stev., Eversmannia hedysaroides Bunge, Rheum caspicum Pall., Carex physodes M. a B.

INDEX

PLANTARUM IN DESERTO CASPIO ATQUE REGIONIBUS PROPE ADJACENTIBUS OBSERVATARUM.

Fam. I. Ranunculaceae.

A. Deserticolae.

Clematis L.

1. C. glauca Willd. Fl. Alt. II. p. 373. Hab. ad arenas Naryn nec non ad inferiorem Volgam. (Falk, Pallas.)

Thalictrum L.

2. T. elatum Jaq. Flor. Alt. II. p. 350. Hab. ad montem Bogdo.

Adonis L.

3. A. parviflora Fisch. Flor. Alt. II. p. 338. Hab. circa lacum Inderiensem et Elton, prope montes Tschaptschatschi. Flor. Aprili, initio Maii.

4. A. Volgensis Stev. Spr. syst. veget. II. p. 645. Ad lacum Elton, nec non in regionibus vicinis, primo vere florens.

Ranunculus L.

5. R. oxyspermus Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 27. Hinc inde in deserto obvius.

6. R. platyspermus Fisch. Flor. Alt. II. p. 306. Ad lacum Inderiensem nec non ad inferiorem Ural fluvium frequens. Flor. ad finem Aprilis, initio Maji.

7. R. polyrrhizos Steph. Flor. Alt. II. p. 323. Ad lacum Inderiensem atque in regionibus deserto vicinis, Saratoviae, Orenburgi; primo vere florens.

Ceratocephalus Moench.

8. C. orthoceras Dec. Fl. Alt. II. p. 304. Hab. ubique in deserto.

9. C. falcatus Pers. Fl. Taur. cauc. II. p. 29. cum antecedente in deserto et regionibus adjacentibus obvius, ineunte vere florens.

Myosurus L.

10. M. minimus L. Flor. Taur. cauc. II. p. 258. Ad lacum Inderiensem. (Lessing.)

Delphinium L.

11, D. divaricatum Ledb. Eichwaldii fascicul. plantar. min. cogn. p. 17. Tab. XVI, Hab. ad montem Tschaptschatschi. Flor. initio Junii.

12. D. hybridum Willd. β puniceum. D. puniceum Pall. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. Ad montes Bogdo et Tschaptschatschi. Flor. initio Junii.

B. Ranunculaceae regionum deserto adjacentium.

Clematis L.

13. C. erecta L. Spreng. syst. veg. II. p. 667. Hab. ad Volgam, Zarizin. (Falk.)

Thalictrum L.

14. T. flavum L. Flor. Alt. II. p. 335. Saratoviae, Orenburgi.

15. T. angustifolium Jacq. Dec. Prod. I. p. 14. Hab. circa Zarizin. (Falk.)

16. T. minus L. Flor. Taur. cauc. II. p. 28. Ad inferiorem Volgam, Saratoviae.

Pulsatilla Tourn.

17. P. vulgaris Mill. Flor. Alt. II. p. 369. Hab. circa Saratoviam.

18. P. patens Mill. l. c. p. 368. Hab. Saratoviae, Orenburgi nec non ad mediam Volgam.

Anemone L.

19. A. sylvestris L. Flor. Alt. II. p. 364. circa Orenburgum et Saratoviam maxime copiosa.

20. A. ranunculoides L. Fl. Taur. cauc. II. p. 20. Orenburgi, Saratoviae.

21. A nemorosa L. Flor. Taur. cauc. II. p. 19. In Saratoviae sylvaticis.

Ranunculus L.

22. R. Illyricus L. Flor. Taur. cauc. II. p. 25. Ad inferiorem Volgam, Zarizin. (Falk.)

23. R. pedatus Kit. Flor. Alt. II. p. 305. Ad inferiorem Volgam. (Bunge.)

24. R. Flammula L. Flor. Alt. II. p. 309. In paludosis Saratoviae.

25. R. auricomus L. Flor. Taur. cauc. II. p. 24. Saratoviae, ad Volgam ubique frequens.

26. R. repens L. Fl. Alt. II. p. 329. ubique copiosus.

27. R. acris L. l. c. p. 331.

28. R. sceleratus L. l. c. p. 327.

Caltha L.

29. C. palustris L. Flor. Alt. II. p. 303. Hab. ubique in regionibus deserto vicinis.

Trollius L.

30. T. Europaeus L. Fl. Taur. cauc. II. p. 29. Saratoviae, Orenburgi.

Delphinium L.

31. D. cuneatum Stev. β pubiflorum. Flor. Alt. II. p. 289. Circa Saratoviam frequens.

32. D. intermedium Ait. Flor. Alt. II. p. 291. Ad Volgam mediam, Sysran, Samara.

33. D. Consolida L. Flor. Taur. cauc. II. p. 11. ubique inter segetes copiosum.

Aquilegia L.

34. *A. vulgaris L. Flor. Taur. cauc. II. p. 15.* Saratoviae, ad mediam Volgam.

Actaea L.

35. A. spicata L. Flor. Taur. cauc. II. p. 2. In sylvaticis circa Orenburgum et Saratoviam.

Paeonia L.

36. P. tenuifolia L. Fl. Taur. cauc. II. p. 11. Saratoviae frequens, circa Orenburgum rara; Flor. Aprili.

Fam. II. Berberideae.

Leontice L.

37. L. vesicaria Pall. itin. III. app. p. 126.

Tota planta glaberrima, glauca, carnosa. Radix tuberosa, tuber magnitudine plerumque nucem Juglandis, saepe ovum anserinum adaequans, sordide fuscum, fibrillis paucis instructum, solidum, intus album, amylaceum, junius folia tantum gerens. Caulis e tubere semper solitarius, basi foliorum vaginis emarcidis fuscescentibus tectus, simplex, bifolius. Folia petiolata basi vaginantia; inferum ternatisectum, segmentis petiolulatis, tri-quinquesectis, lobis obovatis apice submucronatis integerrimis, vel bi-trifidis, tri-quinque nerviis, nervis subtus prominulis; superius simile, forma varium subpinnatisectum, segmentis quinque, quatuor inferioribus per paria oppositis, inaequaliter bipartitis, lobis integerrimis partitis vel pinnatifidis, terminali late obovato, integro vel tripartito. Racemus simplex, florens cum pedunculo sesquipollicaris, demum elongatus usque ad quatuor pollices longus, 12 — 25 florus. Bracteae foliaceae crassiusculae or-

biculari-subreniformes, integerrimae, pedicello dimidio breviores. Flores flavi. Sepala 6 subaequalia oblonga obtusiuscula extus glaucescentia roseo suffusa, nervisque rubellis picta. Petala 6, iis opposita multoties breviora, carnosa, cerea, breviter unguiculata, reniformia, retusa. Stamina 6, petalis opposita, Antherae biloculares, anticae, valvulis sursum dehiscentes. Ovarium obovato-globosum mucronulatum. Stigma punctiforme. Carpellum solitarium demum excrescens in fructum vesicarium membranaceum subglobosum basi vix attenuatum fere magnitudine ovi columbini, nervo crassiusculo in latere interiori ad rachin spectante notatum, flavicanti viridem, nervis rubris reticulatum. Semina quatuor in fundo fructus, nigricanti-brunnea, laevia, funiculo brevi crassiusculo affixa, erecta, extus spermorhegmate prominulo usque ad chalazam apicalem parum prominulam producto. Micropyle hilo proxima ex adverso spermorhegmatis sita. Endopleura induplicatura sacculum efformans, rostellum amplectentem. Albumen crassum, corneum. Embryo orthotropus axilis claviformis. Cotyledones suborbiculares concavae *contiguae neque distantes, in cavitate* albuminis sitae. (Bge.)

Ad ripam borealem lacus Inderiensis copiose nec alias unquam observata. Floret ineuntee vere, initio Aprilis, medio Maji fructus maturat.

Fam. III. Nymphaeaceae.

A. Deserticolae.

Nuphar Sm.

38. N. luteum Sm. flor. Alt. II. p. 275 in aquosis et rivulis deserti non infrequens.

B. Nymphaeaceae regiones vicinas incolentes.

Nelumbium Tournf.

39. N. speciosum β caspicum Dec. Prodr. I. p. 114. Ad ostia Volgae fluvii. Flor. autumno.

Nymphaea L.

40. N. alba L. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 13. ubique ad Volgam.

Fam. IV. Papaveraceae.

A. Deserticolae.

Papaver L.

41. P. arenarium M. a B. Flor. Taur. cauc. III. p. 364. Hab. ad montes Arsargar et Tschaptschatschi. For. ad finem Aprilis, fructus maturat initio Junii.

Hypecoum L.

42. H. pendulum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 110. In australiori deserti parte, nec non in Volgae ostii insulis.

B. P. regionum vicinarum.

Chelidonium L.

43. C. majus L. Flor. Alt. II. p. 271. in regionibus volgaricis frequens.

Fam. V. Fumariaceae.

A. Deserticolae.

Fumaria L.

44. F. Vaillantii. Lois. Flor. Alt. III. p. 239. Hab. hinc inde in deserto, prope castellum Gurjew.

Corydalis Pers.

45. C. bulbosa. Pers. Flor. Taur. cauc. III. p. 258. In superiore deserti parte nec non ad Volgam ubique frequens.

Fam. VI. Cruciferae.

A. Deserticolae.

Matthiola R. Br.

46. M. Tatarica Dec. Pall. itin. I. Append. p. 497. In collibus gypsaceis prope lacum Inderiensem, nec non in montibus Arsargar. Flor. Majo, fructus maturat initio Julii.

Nasturtium R. Br.

47. N. palustre Dec. Flor. Alt. III. p. 8. in locis aquosis deserti rarius; in regionibus adjacentibus vulgatissima planta.

Barbarea R. Br.

48. B. arcuata Andrz. Fl. Alt. III. p. 11. Hinc inde in deserto obvia.

Turritis L.

49. T. glabra L. l. c. p. 15. Partis deserti superioris incola.

Meniocus Desf.

50. M. linifolius Dec. Flor. Alt. III. p. 45. ubique in deserto obvius.

Alyssum L.

51. A. minimum Willd. l. c. III. p. 55. Omnium cruciferarum desertum incolentium longe copiosissima species. Flor. Aprili.

52. A. calycinum L. Prodr. I. p. 163. Hinc inde in borealiore deserti parte.

53. A. campestre L. Flor. Taur. cauc. II. p. 105. Hinc inde inter alias cruciferas sporadice, in regionibus vero adjacentibus copiose observatum.

54. A. rostratum Stev. DC. Pr. I. p. 163. Raro in australiore deserti parte.

Psilonema C. A. Meyer.

55. P. dasycarpum C. A. Meyer. Flor. Alt. III. p. 31. Hab. ad lacum Inderiensem.

Odontarrhena C. A. Meyer.

56. O. obovata C. A. Meyer. Flor. Alt. III. p. 61. Hinc inde in deserto, in regionibus vicinis valde copiosa. Flor. Aprili, Majo.

Draba L.

57. D. nemorosa L. Flor. Alt. III. p. 85. Circa vicum Glinianoi.

58. D. lutea Gilib. *Fl. Alt. III.* p. 83. Hab. ad montem Bogdo minorem.

Erophila Dec.

59. E. vulgaris Dec. Fl. Taur. cauc. II. p. 94. Cum antecedente in locis pago Glinianoi vicinis.

Megacarpaea Dec.

60. M. laciniata Dec. Flor. Alt. III. p. 100. Elegantissima haec cruciferarum species occurrit circa lacus salsos Elton et Inderiensem, ad radices montium Arsargar nec non in regionibus littori boreali maris caspii adjacentibus. Flor. ab initio usque ad finem Aprilis, medio Junii fructibus maturis onusta, a radice soluta, ventorum ludicrum per desertum circumvolvitur.

Euclidium R. Br.

61. E. Syriacum R. Br. Flor. Taur. cauc. II. p. 88. Ad inferiorem Ural fluvium nec non in monte Bogdo.

62. E. Tataricum Dec. Flor. Alt. III. p. 104. Ad ripam borealem lacus Inderiensis atque in monte Bogdo. Flor. initio Aprilis, fructus maturat Majo.

Chorispora Dec.

63. C. tenella Dec. l. c. III. p. 107. In toto deserto australi loca subsalsa inhabitans.

64. C. stricta Dec. Prodr. I. p. 186 circa lacum Inderiensem (C. A. Meyer).

Malcolmia R. Br.

65. M. Africana R. Br. β stenopetala Bernh. Flor. Alt. III. p. 111. In deserto meridionali ubicunque nec non in montibus supra Orenburgum sitis obvia. Flor. Majo, maturat fructus Junio.

66. M. laxa Dec. Prodr. I. p. 187. Ad lacum Inderiensem. (C. A. Meyer).

Leptaleum Dec.

67. L. filifolium Dec. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 168. Ad ripas praeruptas lacus Inderiensis, ad montes Tschaptschatschi, initio Aprilis florens, Majo fructus maturans.

Sisymbrium L.

68. S. junceum M. a. B. Flor. Taur. cauc. II. p. 114. Ad montes Bogdo et Tschaptschatschi, Sareptae et alibi.

69. S. pumilum Steph. Flor. Taur. cauc. II. p. 115. Hab. circa Astrachaniam et Sareptam.

70. S. Pannonicum Jacq. Flor. Taur. cauc. II. p. 113. Ubique in deserto loca arenosa inhabitans.

71. S. Sophia L. Flor. Alt. III. p. 135. *Hinc inde in deserto obvium.*

72. *S. toxophyllum C. A. Meyer. Flor. Alt. III.* p. 142. Ad inferiorem Ural fluvium, prope castellum Gurjew, ad montem Bogdo minorem, inter fluvios Useen loca subsalsa inhabitans. Floret. Majo.

73. S. contortuplicatum Dec. Flor. Taur. cauc. II. p. 124. *In solo limoso-subsalso deserti australis, prope Astrachaniam, in Volgae ostii insulis.* Flor. Majo.

Tetracme Bunge.

Calyx basi aequalis, patulus. Petala indivisa, spathulato-linearia. Glandulae hypogynae indistinctae. Filamenta ovato-acuminata, libera, edentula, tetradynama. Stigma brevissime bilobum, sessile. Siliqua supra torum sessilis, abbreviata, subarcuata, torulosa, tetragona, bilocularis, dehiscens, polysperma. Valvulae convexae trinerviae, apice bicornes. Placentae dorso obtusae, basi dilatato-saccatae. Dissepimentum completum, enerve areolis tenuissimis, linearibus, horizontalibus. Funiculi umbilicales liberi filiformes. Semina pendula immarginata laevia. Cotyledones incumbentes, dissepimento oblique contrariae.

74. T. quadricornis Bunge. Delectus seminum horti Dorpatensis pro anno 1836.

Notoceras quadricorne Dec. Prod. I, p. 140. Hab. prope lacum Inderiensem et in montibus Arsargar. Floret primo vere, jam initio Junii fructus maturans.

Erysimum L.

75. E. sisymbrioides C. A. Meyer. Flor. Alt. II. p. 151. Ad littus boreale maris caspii, *in solo argilloso-salso.* Flor. Majo.

76. E. versicolor Andrz. Flor. Alt. III. p. 153. In locis salsis prope vicum Glinianoi. Flor. ad finem Aprilis.

77. E. Andrzeiowskianum Besser. Flor. Alt. III. p. 159. In collibus siccis deserti meridionalis, raro tamen, inventum, in regionibus vicinis, Sareptae frequens.

78. E. cheiranthoides L. Flor. Alt. III. p. 155. In deserto hinc inde. (Bunge.)

Syrenia Andrz.

79. S. siliculosa Andrz. Flor. Alt. III. p. 162. In toto deserto valde copiosa, colles arenosos inhabitans per omnes regiones adjacentes maxime vulgaris. Flor. medio Maji.

80. S. Lamarkiana Andrz. Cheiranthus quadrangulus l'Her. Flor. Taur. cauc. II. p. 20. Cum antecedente ubique obvia (Bunge).

Camelina Crantz.

81. C. sativa Cr. Flor. Alt. III. p. 178. ubique in deserto frequens.

82. C. microcarpa Andrz. l. c. p. 177. promiscue cum antecedente proveniens.

Capsella Moench.

83. C. elliptica C. A. Meyer. Flor. Alt. III. p. 199. Hinc inde in salsis, prope Astrachaniam et Sareptam.

Lepidium L.

84. L. Draba L. l. c. III. p. 184. In deserto meridionali, praesertim in Volgae insulis.

85. L. coronopifolium Fisch. DC. Prodr. I. p. 104. Ad lacum Inderiensem, circa montem Bogdo atque prope coloniam Sareptanam.

86. L. crassifolium Kit. Fl. Alt. III. p. 185. In locis salsis deserti, nec non in regionibus vicinis, Sareptae, vulgaris.

87. L. latifolium L. Flor. Alt. III. p. 189. Ad inferiorem Ural fluvium, praesertim in ejus ostii insulis, nec non in regionibus finitimis maxime copiosum.

88. L. perfoliatum L. l. c. III. p. 196. In solo argilloso-salso totius deserti frequens.

89. L. ruderale L. l. c. III. p. 195. Raro in deserto, in regionibus finitimis vero copiosum.

Isatis L.

90. I. hebecarpa Dec. l. c. III. p. 205. Ad fluvium Ural in locis humidis prope urbem Uralsk, nec non in Volgae ostii insulis, Astrachaniae.

91. I. costata C. A. Meyer. Flor. Alt. III. p. 204. In Volgae insulis (Bunge).

Tauscheria Fisch.

92. T. gymnocarpa Fisch. l. c. III. p. 202. In deserto australi haud rara, praesertim circa lacum Inderiensem; prope montes Tschaptschatschi. Flor. Majo.

93. T. lasiocarpa Fisch. l. c. III. p. 201. Ad lacum Inderiensem, antecedente multo rarior. Fruct. maturat initio Junii.

Goldbachia Dec.

94. G. laevigata Dec. l. c. III. p. 208. Ad inferiorem Ural fluvium prope pagum Saratschik et circa castellum Gurjew, in Volgae insulis, Krasnojor, Astrachaniae. Flor. initio Maji, matur. fructus Junio.

Sterigma Dec.

95. S. tomentosum DC. l. c. III. p. 210. Ubique locorum deserti australioris frequens, ad fluvios Ural et Volgam, ad lacum salsum Elton. Ineunte vere florens.

Brassica L.

96. B. campestris L. l. c. p. 213. Hinc inde in deserto, circa Astrachaniam.

Sinapis L.

97. S. arvensis L. Fl. Taur. cauc. II. p. 128. Raro in deserto borealiori observata.

98. S. orientalis L. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 195. Hinc inde in deserto.

Crambe L.

99. C. aspera M. a B. Flor. Taur. cauc. II. p. 90. Circa montem Bogdo, nec non in regionibus vicinis, Sareptae.

Bunias R. Br.

100. B. orientalis L. Flor. Taur. cauc. II. p. 87. Hab. hinc inde in deserto, in regionibus monte Bogdo vicinis.

Calepina Adans.

101. C. Corvini Desv. Dec. Prod. I. p. 225. In locis humidis circa lacum Kamysch - Samara.

B. Cruciferae regionum finitimarum.

Matthiola R. Br.

102. M. odoratissima R. Br. Fl. Taur. cauc. II. p. 122. Hab. in collibus cretaceis cira Chvalynsk.

Nasturtium R. Br.

103. N. amphibium R. Br. Flor. Taur. cauc. II. p. 10. Ubique in locis humidis ad Volgam, Saratoviae, Astrachaniae.

Arabis L.

104. A. pendula L. Flor. Alt. III. p. 25. Hab. ad Volgam, Sysran. (Falk).

Cardamine L.

105. C. amara L. Flor. Alt. III. p. 35. Ad Volgam, Sysran (Falk).

106. C. pratensis L. l. c. III. p. 37. Ubique ad Volgam frequens.

Berteroa Dec.

107. B. incana Dec. Flor. Alt. III. p. 47. Frequentissima ad Volgam planta.

Odontarrhena C. A. Meyer.

108. O. tortuosa C. A. M. Flor. Alt. III. p. 60. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis, Saratoviae, Sareptae.

Alyssum L.

109. A. Altaicum C. A. Meyer. Fl. Alt. III. p. 55. Hab. in montosis supra Orenburgum. (e herbario D. Karin.)

Thlaspi L.

110. T. arvense L. Fl. Alt. III. p. 94. Hab. ubique ad Volgam.

111. T. perfoliatum L. l. c. III. p. 95. Ad inferiorem Volgam. (Falk).

Hesperis L.

112. H. aprica Poir. Fl. Alt. III. p. 117. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis, Guberlinsk.

113. H. inodora L. Flor. Taur. cauc. II. p. 123. Ad Volgam.

114. H. tristis L. Flor. Taur. cauc. II. p. 122. Ad inferiorem Volgam, Sareptae (Bunge).

Alliaria Adans.

115. A. officinalis Andrz. Fl. Taur. cauc. II. p. 116. Ad Volgam inferiorem, Saratoviae. (Bunge).

Sisymbrium L.

116. S. Loeselii L. Flor. Alt. III. p. 135. Ad Volgam mediam et Saratoviae.

117. S. strictissimum L. Dec. Prodr. I. p. 190. In montibus supra Orenburgum sitis ad fluvium Ik.

Capsella Moench.

118. C. Bursa pastoris Moench. Fl. Alt. III. p. 198. Ubique ad Volgam.

Fam. VII. Violarieae.

in deserto a me non observatae.

Viola L.

119. V. hirta L. Fl. Alt. I. p. 258. Ad Volgam mediam et inferiorem, Sysran, Saratoviae.

120. V. odorata L. l. c. p. 259. Ad Volgam.

121. V. mirabilis L, l. c. p. 259. Orenburgi, Saratoviae.

122. V. canina L. l. c. p. 258. Ad Volgam mediam.

123. V. tricolor L. l. c. p. 264. Ubique frequens.

124. V. suavis M. a B. Flor Taur. cauc. III. p. 164. Hab. prope Sareptam. (Bunge).

Fam. VIII. *Droseraceae.*

Parnassia L.

125. P. palustris L. Fl. Alt. I. p. 427. In deserto non datur, ad Volgam vero ubique frequens.

Fam. IX. Polygaleae.

in deserto non observatae.

Polygala L.

126. P. hybrida Dec. Flor. Alt. III. p. 247. Ubique ad Volgam.

127. P. sibirica L. Flor. Alt. III. p. 249. In regione Orenburgensi.

Fam. X. Frankeniaceae.

deserticolae.

Frankenia L.

128. F. pulverulenta L. Fl. Alt. II. p. 53. Hinc inde circa lacus salsos deserti, prope montes Arsargar.

129. F. hispida Dec. l. c. II. p. 54. Ubique in deserto, locis salsis.

Fam. XI. Caryophylleae.

A. Deserticolae.

Gypsophila L.

130. G. paniculata L. Flor. Alt. II. p. 127. In toto deserto hinc inde, ad lacum Inderiensem, ad montes Bogdo, Tschaptschatschi et Arsargar.

131. G. altissima L. l. c. II. p. 126. In borealiore deserti parte, Orenburgi.

Dichoglottis Fisch. et Meyer. Index seminum horti Petropolitani. 1834. p.

25. vide Tab. II. fig. I. Calyx quinquepartitus. Petala 5, apice bifida. Stamina 5 ad 10. Styli duo. Capsula unilocularis, quadrivalvis, polysperma.

132. D. linearifolia Fisch. et Meyer. Foliis linearibus, pedunculis elongatis capillaribus. Hab. in collibus Arsargar.

Dianthus L.

133. D. leptopetalus Willd. Flor. Alt. II. p. 137. Hab. ad colles Tschaptschatschi et Bogdo, Sareptae nec non prope Orenburgum.

134. D. polymorphus M. a B. Flor. Taur. cauc. I. p. 324. Cum antecedente iisdemque locis proveniens; Saratoviae.

Silene L.

135. S. Otites Pers. Fl. Alt. II. p. 140. Hab. ad montem Bogdo, et in superiore deserti parte; in regionibus vicinis ubique frequens.

136. S. multiflora Pers. Dec. Prodr. I. p. 370. Hab. ad montem Bogdo.

137. S. Volgensis Spr. Fl. Alt. II. p. 140. Hab. circa montem Bogdo, nec non ad inferiorem Volgam.

138. S. viscosa Pers. Flor. Alt. p. 147. Hab. ad inferiorem Ural fluvium, ad Volgam mediam nec non ad littus boreale maris Caspii.

Arenaria Maert. et Koch.

139. A. longifolia M. a B. Flor. Taur. cauc. III. p. 308. In borealiore deserti parte, prope Orenburgum nec non ad inferiorem Volgam.

140. A. graminifolia Schrad. Fl. Alt. II. p. 164. In borealiore deserti parte, ad Volgam.

141. A. serpyllifolia L. Flor. Alt. II. p. 175. Ad lacum Inderiensem et inferiorem Volgam.

Alsine Wahlb.

142. A. rubra β. marina L. Fl. Taur. cauc. I. p. 344. Ad inferiorem Volgam.

143. A. segetatis L. Dec. prodr. I. p. 400. Ad inferiorem Volgam.

B. Caryophylleae regionum vicinarum.

Gypsophila L.

144. G. perfoliata L. Flor. Alt. II. p. 125. Saratoviae, Sareptae.

145. G. muralis L. l. c. II. p. 130. Ad mediam Volgam.

Dianthus L.

146. D. atrorubens All. Fl. Taur. cauc. I. p. 324. Hab. Orenburgi, Saratoviae, Sareptae.

147. D. pallens M. a B. Flor. Taur. cauc. I. p. 325. Hab. Saratoviae, Sareptae; flor. Junio.

148. D. rigidus M. a B. l. c. p. 325. Cum antecedente.

149. D. campestris M. a B. l. c. p. 326. Hab. Saratoviae, Guberlinsk ad superiorem Ural fluvium.

150. D. pratensis M. a B. l. c. III. p. 300. Saratoviae, Sareptae.

151. D. squarrosus M. a B. l. c. p. 331. In collibus arenosis prope Sareptam.

152. D. ramosissimus Pall. Flor. Alt. II. p. 135. In montibus Guberlinsk.

Saponaria L.

153. S. officinalis L. Fl. Taur. cauc. I. p. 322. Hab. ad Volgam et superiorem Ural fluvium.

Cucubalus Gaert.

154. *C. bacciferus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 339.* Ad Volgam et Ural fluvios, *Orenburgi, Saratoviae.*

Silene.

155. S. inflata Sm. Fl. Alt. II. p. 138. Hab. Saratoviae nec non ad mediam Volgam, Sysran; Orenburgi.

156. S. Tatarica Pers. Dec. prodr. I. p. 370. Hab. ad mediam Volgam, Samarae.

157. S. nutans L. Flor. Taur. cauc. I. 337. Saratoviae, Sysran.

158. S. procumbens Murr. Fl. Alt. II. p. 139. Orenburgi.

159. S. Altaica Pers. Fl. Alt. II. p. 149. Ad superiorem Ural fluvium, in montibus prope Guberlinsk.

Lychnis Dec.

160. L. Viscaria L. Dec. prodr. I. p. 385. Hab. ad Volgam mediam, Sysran, Saratoviae.

161. L. Chalcedonica L. Dec. prodr. I. p. 385. Ad Volgam mediam, Samarae; prope Orenburgum.

162. L. dioica L. Enum. cauc. casp. C. A. Mey. p. 214. Ubique ad Volgam.

163. L. Agrostemma Dec. Fl. Alt. II. p. 184. Inter segetes ad mediam Volgam.

Sagina L.

164. S. procumbens L. Fl. Alt. I. p. 155. Ad Volgam. (Falk.)

Spergula L.

165. S. nodosa L. Spr. syst. veg. II. p. 422. Circa Orenburgum. (Falk.)

Stellaria L.

166. S. nemorum L. Fl. Alt. II. p. 153. In sylvaticis montosis supra Orenburgum.

167. S. holostea L. Fl. Taur. cauc. I. p. 342. Per totam Volgam.

168. S. graminea L. l. c. p. 342. Cum antecedente ubique frequens.

Cerastium L.

169. C. vulgatum L. l. c. p. 537. Ubique vulgaris.

170. C. viscosum L. l. c. p. 538. Ad inferiorem Volgam. (Falk.)

Mollugo L.

171. M. Cerviana Ser. Flor. Alt. I. p. 426. Ad Volgam circa coloniam Sareptanam.

Fam. XII. Lineae.

Linum L.

172. L. glandulosum Moench. β. campanulatum. Dec. prodr. I. p. 425. Ad Volgam mediam.

Fam. XIII. Malvaceae.

A. Deserticolae.

Malva L.

173. M. rotundifolia L. Flor. Taur. cauc. II. p. 143. Hinc inde in deserto circa Cosaccorum pagos.

Althaea L.

174. A. ficifolia L. Fl. Alt. III. p. 236. In deserto prope castellum Gurjew. (Lepechin); ad inferiorem Volgam et Tanain.

Sida L.

175. S. Abutilon L. Fl. Taur. cauc. II. p. 141. Ad inferiorem Ural fluvium, Indersk, Gurjew.

B. Malvaceae regionum vicinarum.

Althaea L.

176. A. officinalis L. Fl. Alt. III. p. 255. In locis humidis ad Volgam, et superiorem Ural fluvium.

177. A. cannabina L. Fl. Taur. cauc. II. p. 142. Prope coloniam Sareptanam.

Lavatera L.

178. L. Thuringiaca L. Fl. Alt. III. 235. Ubique in regionibus deserto adjacentibus.

Fam. XIV. Acerineae.

in deserto non observatae.

Acer L.

179. A. Tataricum L. Fl. Taur. cauc. II. p. 446. Ad Volgam mediam et inferiorem, Samarae, Saratoviae.

180. A. platanoides L. Fl. Taur. cauc. II. p. 446. Ad Volgam ubique.

Fam. XV. Tiliaceae.

Tilia L.

181. T. platyphylla Scop. Dec. prodr. I. p. 513. Ubique in regionibus deserto adjacentibus frequens.

Fam. XVI. Hypericineae.

In deserto desiderantur.

Hypericum L.

182. H. perforatum L. Fl. Alt. III. p. 364. Ubique ad Volgam, et superiorem Ural fluvium.

183. H. hirsutum L. Fl. Alt. III. p. 365. Ad inferiorem Volgam.

184. H. elegans Steph. Fl. Alt. III. p. 368. Ad inferiorem Volgam et Tanain.

Fam. XVII. Geraniaceae.

A. Deserticolae.

Geranium L.

185. G. tuberosum L. Fl. Alt. III. p. 228. Circa lacum Inderiensem.

B. Geraniaceae regionum vicinarum.

Geranium L.

186. G. Sibiricum L. Fl. Alt. III. p. 228. Ad inferiorem Volgam.

187. G. sanguineum L. Fl. Taur. cauc. II. p. 134. Ad mediam Volgam, Samarae.

188. G. pratense L. Fl. Alt. III. p. 229.

189. G. palustre L. Reichb. Fl. Germ. exc. p. 780. Ubique cum antecedente in regionibus deserto finitimis.

190. G. longipes Dec. Prodr. I. p. 642. Ad Volgam et superiorem Ural fluvium.

Erodium Herit.

191. E. cicutarium Lam. Fl. Taur. cauc. II. p. 132. Supra Orenburgum et per totam Volgam frequens.

Fam. XVIII. Zygophylleae.

A. Deserticolae.

Zygophyllum L.

192. Z. Fabago L. Fl. Alt. II. p. 104. Ad inferiorem Volgam nec non in Volgae ostii insulis, Astrachaniae.

193. Z. Eichwaldi C. A. Meyer. Eichw. fasc. pl. minus cognit.
Ad inferiorem Ural fluvium prope castellum Gurjew.

Tribulus L.

194. T. terrestris L. Fl. Alt. II. p. 107. Hab. ad inferiorem Volgam et Ural fluvium, Sareptae, Astrachaniae.

B. Zygophylleae regionum vicinarum.

Zygophyllum L.

195. Z. macropterum C. A. Meyer. Fl. Alt. II. p. 102. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis, Guberlinsk, prope pagum Spaskoje.

Fam. XIX. Celastrineae.

Evonymus L.

196. E. verrucosus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 170. Hab. in sylvis Volgae adjacentibus.

Fam. XX. Rhamneae.

A. Deserticolae.

Rhamnus L.

197. R. catharticus L. Fl. Alt. I. p. 252. raro in deserto, ad arenas Naryn, in regionibus vero adjacentibus saepissime observatus.

B. Rham. regionum vicinarum.

198. R. Frangula L. l. c. Hab. ad Volgam mediam et inferiorem.

Fam. XXI. Terebinthaceae.

Rhus L.

199. R. Cotinus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 244. Hab. in deserto ad arenas Naryn.

Fam. XXII. Rutaceae.

A. Deserticolae.

Peganum L.

200. P. Harmala L. Fl. Taur. cauc. I. p. 364. Hab. ad inferiorem Ural fluvium et Volgam, Astrachaniae, Gurjew.

B. Rutaceae regionum vicinarum.

Dictamnus L.

201. D. Fraxinella Pers. Fl. Alt. II. p. 109. Hab. ad inferiorem Volgam.

Fam. XXIII. Leguminosae.

A. Deserticolae.

Sophora R. Br.

202. S. alopecuroides L. Fl. Taur. cauc. I. p. 308. Hab in locis humidis ad ripam Ural fluvii.

Spartium L.

203. S. aphyllum Pall. itin. III. append. No. 106. Hab. ad arenas Naryn nec non in collibus arenosis ripae sinistrae Achtubae fluvii. Plantam hanc, post Pallasium a nemine perigrinatorum observatam, nondum florentem in collibus arenosis XL stadia rossica (Werst) supra pagum Selitrenoi sitis, sub finem Maji legi.

Medicago L.

204. M. falcata L. Fl. Alt. III. p. 250. In superiore deserti parte haud rara.

205. M. sativa L. Fl. Taur. cauc. II. p. 220. Ubique in deserto et regionibus vicinis frequens.

Trigonella L.

206. T. striata L. Fl. Alt. III. p. 252. Hab. ad *montes Arsargar.*

207. *T. Monspeliaca L. Fl. Taur. cauc. II. p. 222. Eodem loco cum antecedente proveniens; Astrachaniae.*

Trifolium L.

208. T. fragiferum L. Fl. Taur. cauc. II. p. 217. In superiore deserti parte nec non in regionibus vicinis, Sareptae, Orenburgi.

Melilotus Tournf.

209. M. vulgaris Willd. Fl. Alt. III. p. 255. Ad inferiorem Volgam.

Dorycnium Tournf.

210. D. suffruticosum Vill. Dec. prodr. II. p. 209. Ad ripam sinistram Achtubae fluvii? (Falk.)

Lotus L.

211. L. angustissimus L. Fl. Alt. III. p. 259. In superiore deserti parte, Saratoviae, Sareptae.

212. L. corniculatus L. Fl. Alt. III. p. 256. Hinc inde per totum desertum.

Glycyrrhiza Tournf.

213. G. glandulifera Kit. Fl. Alt. III. p. 262. Ubique in deserto, ad rivulorum margines, in locis humidis regionum adjacentium.

214. G. echinata L. Flor. Taur. cauc. II. p. 170. Eadem loca cum antecedente inhabitans.

215. G. asperrima L. Fl. Alt. III. p. 262. Hab. in inferiore deserti parte, prope Astrachaniam in montibus Arsargar et Inderiensibus.

Oxytropis Dec.

216. O. pilosa Dec. Flor. Alt. III. p. 280. In superiore deserti parte, nec non in regionibus adjacentibus, Orenb., Saratoviae.

217. O. floribunda Dec. Fl. Alt. III. p. 283. In borealiore deserti regione, circa pagum Tschernoretschenskoi nec non in regionibus adjacentibus, supra Orenburgum.

Astragalus L.

218. A. subulatus Pall. M. a B. Flor. Taur. cauc. II. p. 193. In locis limosis deserti, prope Saratoviam, Astrachaniam et Sareptam.

219. A. virgatus Pall. Fl. Taur. cauc. II. p. 197. Ubique in deserto copiosus, praesertim in sabuletis. In regionibus adjacentibus, Orenburgi, Saratoviae, Sareptae usque ad oppidum Simbirsk observatus.

220. A. brachylobus Dec. *Prodr. II. p. 285. Hab. ad lacum Inderiensem in* montibus Tschaptschatschi et Bogdo.

221. A. onobrychis L. Fl. Alt. III. p. 302. In borealiore deserti parte, nec non in regionibus vicinis Orenburgi, Saratoviae communis.

222. A. vimineus Pall. Dec. Prodr. II. p. 286. in deserto inter rivulum Useen et arenas Naryn (observ. Dn. Karin).

223. A. psiloglottis Stev. Dec. Prodr. II. p. 288. Hab. prope montem Arsargar in colle Akschinas.

224. A. ankylotus Fisch. Index seminum horti botanici Petropolitani 1835. II. p. 2. vid. Tab. IV, fig. 1 et 2. Annuus, caulescens, pubescens pilisque simplicibus hirtus, foliolis (3 — 15) lineari-oblongis obtusis, pedunculis foliorum longitudine; racemis paucifloris, calycinis dentibus erectis tubo cylindraceo duplo, carina vix brevioribus; leguminibus pilosis subcylindraceis erectis sursum arcuatis apice inflexo hamatis. Hab. ad lacum Inderiensem, in colle gypsaceo prope castellum Gurjew, nec non in Volgae ostii insulis circa Krasnojar.

Ab hoc vix ac ne vix quidem differre videtur A. Karelini Fisch.; corollae structura singularis in utroque omnino congrua, nec leguminibus discrepant, quae etiam in nostris speciminibus saepe omnino sessilia, ex infimis axillis occurrunt, modo breviora modo longiora sunt.

225. A. contortuplicatus L. Fl. Alt. III. p. 302. Hab. ad rivulorum margines in australiori deserti parte, Astrachaniae, Sareptae, Uralsk.

226. A. vulpinus Willd. Flor. Alt. III. p. 318. Hab. in sabuletis deserti austra-

lioris, in montibus Arsargar, Tschaptschatschi et Bogdo, ad littus boreale maris caspii maxime copiosus. Floret Majo.

226a. A. Clausii C. A. Mey. A. (Alopecuroideus) caulescens, erectus; caule glabriusculo; foliolis (21 — 25) ovatis obtusis subtus villosis; stipulis lanceolatis; racemis axillaribus laxis pedunculatis folio sublongioribus; calycis pilosissimi dentibus linearibus tubo cylindraceo corollaque sublongioribus; ovario villoso; stylo toto piloso.

Species distinctissima, habitu (si inflorescentiam praetermittas), indumento, foliis, stipulis, nec non calycibus A. vulpino similis, sed inflorescentia racemosa potius cum A. Schanginiano et cum A. longifloro convenit.

Radix ..... Caulis erectus, simplex, angulatus, pilis raris mollibus albis patulis adspersus, subglaber, internodiis 2 — 3 poll. longis. Folia distantia, 10 — 12-juga; petiolus communis 4 — 6 poll. longus, erecto-patulus, teretiusculus, subvillosus; foliola distantia, opposita vel alterna, petiolulata, ovata, obtusa, lin. 6 — 8 longa, 4 lin. lata, vel (foliorum superiorum) paulo minora, omnia superne glabra, subtus pilis mollibus albis patulis villosa. Stipulae herbaceae, lanceolatae, 6 — 8 lin. longae, petiolo ima basi adnatae, ceterum liberae, margine villo brevi pilisque elongatis copiosis barbatae. Racemi axillares, longitudine folium aequantes vel paulo superantes, erecti, laxi, multiflori; pedunculis communis teretiusculis, crassitie fili emporetici, basi nudus, i. e. nullis floribus ornatus; pedicelli erecto-patuli, 6 — 7 lin. longi, villosi, basi bractea lineari-lanceolata 4 — 6 lin. longa piloso-ciliata suffulti, binis praeterea bracteolis subopposite setaceis 5 lin. longis in media parte instructi. Calyx pilis patentibus elongatis albis villosissimus: tubus 4 lin. longus, membranaceus, basi hinc gibbus; dentes subaequales, lineares, apice saepe reflexi, longitudine tubi calycis vel paulo longiores, sinubus inter dentes rotundatis. Corolla flavescens, calyce fere brevior. Vexillum ovato-oblongum, apice emarginatum, dorso subpubescens, alis carinaque paulo longius, ungue lato complicato ceterum plano vel interdum transverse plicato-crispato ideoque abbreviato stipatum. Alae carina vix longiores, falcatae, obtusae, semisagittatae, ungue filiformi recto vel plicato-crispato suffultae. Carina ut in A. vulpino. Stamina diadelpha, subaequilonga; filamenta glabra; antherae parvae, flavae. Ovarium pluriovulatum, pilosissimum. Stylus filiformis, a basi usque ad apicem pilosus. Stigma parvum, subcapitatum. Legumen ignotum. (C. A. Mey.)

Hab. in collibus gypsaceis Arsargar dictis.

227. A. amarus Pall. astr. p. 8. t. 6. vid. Tab. III. f. 1 et 2.

Caespitosus, divaricato - ramosus, rigidus, glaberrimus, glaucescens. Radix longissima descendens, lignosa, stratis corticalibus reticulatis stuppose obvoluta, multiceps, usque ad digitum crassa. Caules herbacei plurimi, caespitosi simplices, petiolorum et pedunculorum dispositione faciem ramosam exhibentes. Stipulae caulinares a petiolo liberae oppositifoliae, semiamplexicaules, forma variae; infimae connatae coriaceo-membranaceae, albicantes, superiores vel omnino connatae lunatae, vel distinctae semiovatae, acutiusculae, foliaceae. Folia alterna elongata, impari pinnata, pinnis oppositis, paribus valde remotis, ut plurimum tribus (2 — 6), foliolis petiolulatis, forma varia, nunc orbicularibus, ovatis, oblongis, imo lanceolatis, semper acutiusculis, coriaceis, infimis majoribus, sursum decrescentibus; foliolo terminali minimo, articulato vel cum rachi continuo, saepe subnullo, facile deciduis. Petioli persistentes inermes, 4 ad 6 *pollices longi, fere caulis crassitie, patentes.* Racemi axillares, foliorum longitudine, demum longiores. Flores sparsi plerumque 6 vel plures usque ad 15, breviter pedicellati erecti, bracteola pedicello breviore, membranacea, suffulti. Calyx membranaceus oblongo-cylindraceus 5 ad 6 lineas longus, superne profunde fissus, 5 dentatus, dentibus subulatis deflexis, subinaequalibus, duobus superioribus ab infimis remotis, in fructu superne ad basin usque fissus spathaceus. Corolla pallide rosea, vexillo alas carina paulo longiores parum superante. Stamina generis, filamentis diadelphis (1 — 9), neque ut Pallasius refert, libera. Legumen subsessile superne ad basin *bigibbosum, lunatum*, sursum arcuatum, stylo persistente mucronatum, sectione transversa suborbiculare, *suturis prominulis, inferiore introflexa* biloculare, ovulis utrinque 8 — 10, plurimis abortivis. Semina reniformia.

Rarissima haec Astragalorum species uno solummodo loco deserti, in collibus gypsaceis Arsargar, ubi copiosissime viget, observata. Floret initio Junii, medio ejusdem mensis jam fructibus fere maturis onusta.

228. A. longiflorus Pall. Fl. Alt. III. p. 331. Hab. per totum desertum in sabuletis, ad lacum Inderiensem, ad littus boreale maris caspii e. s. p. Flor. initio Maji, fructus maturat Junio.

229. A. utriger β uralensis. Pall. Astr. Tab. 62. fig. b. p. 75. Hab. inter fluvios Useen et Ural. (C. A. Meyer.)

230. A. diffusus Fl. Taur. cauc. II. p. 187. Hab. per totum desertum loca limoso-subsalsa occupans.

231. A. physodes Pall. Fl. Taur. cauc. II. p. 188. *In australiore deserti* parte

maxime copiosus, ita ut nonnullis in locis totas planities longe lateque obtegat. Ad lacum Inderiensem ad littus boreale maris caspii nec non in Volgae ostii insulis Astrachaniae. Flor. Aprili maturat fructus Majo.

232. A. Pallasii Fisch. Fl. Alt. III. p. 336. Hab. ad lacum Inderiensem, ad inferiorem Ural fluvium, praesertim copiose circa colles gypsaceos prope castellum Gurjew. Flor. medio Aprilis, medio Maji jam fructus spargit.

233. A. testiculatus Pall. Fl. Taur. cauc. II. p. 202. In deserto promiscue cum A. diffuso proveniens. Flor. primo vere.

234. Eversmannia Bunge. Hedysari species Fisch. Dec. prodr. II. p. 343.

Character generis. Calyx bibracteolatus, bilabiatus, 5 dentatus, dentibus superioribus abbreviatis. Corolla vexillo obovato plicato, carina oblique truncata, alis semihastatis, brevissimis. Stamina *diadelpha (9 et 1) abrupte infracta.* Ovarium *lineare 12-ovulatum.* Legumen continuum oligospermum *torulosum, suturis crassiusculis* persistentibus. — Suffrutex subinde spinescens, pedunculis nempe interdum in spinas versis. Pedunculi axillares secundi. Racemi spicati simplices. Genus habitu et corolla Hedysari, fructu Glycyrrhizae, inter Hedysarum et Onobrychin medium, ab utroque calyce, ab altero insuper legumine continuo neque articulato, ab altera legumine pluriovulato, pleiospermo diversum.

E. hedysaroides Bge. Hedysarum subspinosum Fisch. l. c.

Hab. *in montosis* ad lacum Inderiensem nec non in monte Bogdo majore; flor. mense Majo. vide Tab. VI *).

Suffrutex 2 — 3 pedalis ramosissimus, ligno flavicante cortice rimoso griseo, ramis annotinis sericeis, subspinescens, saepius inermis. Folia alterna 4 — 6 juga cum impari, foliolis crassiusculis ellipticis mucronatis, utrinque tenuissime sericeo - pubescentibus. Stipulae in ramis annotinis infimae connatae oppositifoliae, superiores distinctae caulinares, membranaceae, ferrugineae, pubescentes, intus margineque sericeae. Flores intense purpurei, racemosi; racemi axillares, folio longiores rigidi, stricti, bracteolati, rachi demum interdum spinescente. Bracteae pedicellos sericeos aequantes, lineares, extus ferrugineae intus margineque sericeae. Calyx bibracteolatus, bracteolis minutissimis, bilabiatus, dentibus duobus superioribus brevioribus acutis, lateralibus ovato-lanceolatis sursum falcatis, infimo deflexo longiore; tenuissime pubescens, dentibus margine sericeis. Vexillum 6 — 7

*) Omnino eadem species nuperrime in deserto songorico lecta est, cujus specimen fructiferum in fig. 2 depictum.

lineas longum obovatum plicatum adscendens, laete purpureum ambitu striatum, medio macula oblonga utrinque acuta circumscripta intense citrina pictum. Carina vexillo vix brevior, purpurea, bicruris oblique truncata, angulo tamen inferiore rotundato. Alae minutissimae vix apice purpurascente e calyce prominentes, cum unguiculo duas lineas longae, semihastatae. Stamina diadelpha infracta 5 longiora, decimum liberum brevius. Ovarium lineare 4 lin. longum 0,4 lin. latum, glaberrimum sub — 12 (10-11) — ovulatum, utrinque nervo distincto marginatum, stylo trilineari superatum. Stigma punctiforme. Legumen (e paucis ab anno praeterito superstitibus) pollicare continuum utrinque nervo crasso marginatum, tortuosum, breviter et latiuscule stipitatum, apicem versus dilatatum, rotundatum, suturis indehiscentibus, valvis a nervo marginali solutis dehiscens, oligospermum (?). Semina reniformia olivacea. (*Bge.*)

Alhagi Tournf.

235. A. Camelorum Fisch. Fl. Taur. cauc. II. p. 174. Hedysar. pseudoalhagi. Hab. in deserto australiore in locis limoso-salsis, ad inferiorem Volgam et Ural fluvios, Sareptae, Gurjew. Floret Julio.

Lathyrus L.

236. L. tuberosus L. Fl. Alt. III. p. 353. Hab. ad Ural fluv. in locis humidis circa urbem Uralsk.

B. Leguminosae regionum vicinarum.

Genista L.

237. G. tinctoria L. Fl. Taur. cauc. II. p. 149. Hab. ad Volgam inferiorem et Tanain.

Cytisus L.

238. C. biflorus l'Her. Dec. prodr. II. p. 155. Ubique in regionibus adjacentibus, Saratoviae, Orenburgi frequens.

Ononis L.

239. O. spinosa L. Fl. Taur. cauc. II. p. 149. ad inferiorem Volgam, Saratoviae, Zarizin.

240. O. hircina Jacq. Fl. Alt. III. p. 249. Hab. supra Orenburgum.

Anthyllis L.

241. A. Vulneraria L. Fl. Taur. cauc. II. p. 151. In sylvaticis Saratoviae.

Medicago L.

242. M. cancellata M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 226. Circa coloniam Sareptanam.

243. M. lupulina L. Fl. Alt. III. p. 201. Hab. prope Sareptam et Saratoviam.

Melilotus Tournf.

244. M. officinalis L. Fl. Alt. III. p. 254. Ubique ad Volgam.

245. M. Ruthenicus M. a B. Fl. Taur. cauc. III. p. 506. Hab. Sareptae.

Trifolium L.

246. T. arvense L. Fl. Taur. cauc. II. p. 213. circa Saratoviam, Orenburgum et Sareptam copiosum.

247. T. pratense L. Fl. Alt. III. p. 256. Ubique in regionibus deserto adjacentibus.

248. T. repens L. Fl. Alt. III. p. 256. Ubique frequens.

249. T. hybridum L. Fl. Taur. cauc. II. p. 218. Circa Orenburgum et Saratoviam.

250. T. Lupinaster L. Fl. Alt. III. p. 257. *In montibus supra* Orenburgum *sitis.*

251. T. agrarium L. Fl. Taur. cauc. II. p. 219. Prope Saratoviam et Orenburgum.

252. T. spadiceum L. Dec. prodr. II. p. 205. Hab. ad Volgam mediam.

Caragana Dec.

253. C. frutescens Dec. Fl. Alt. III. p. 265. Hab. supra Orenburgum.

Calophaca Fisch.

254. C. Volgarica Fisch. Dec. prodr. II. p. 270. Hab. circa coloniam Sareptanam. Flor. *ad finem Junii.*

Oxytropis DC.

255. O. Songarica Dec. Fl. Alt. III. p. 287. Hab. prope Orenburgum in montibus Grebeni, nec non versus jugum Uralense frequens.

Astragalus L.

256. A. hypoglottis L. Dec. prodr. II. p. 281. Hab. circa Orenburgum.

257. A. Tauricus Pall. Fl. Taur. cauc. II. p. 192. Hab. circa Orenburgum in montibus Grebeni flor. Junio.

258. A. Austriacus L. Fl. Taur. cauc. II. p. 193. Hab. Sareptae, Saratoviae, Orenburgi.

259. A. sulcatus L. Enum. cauc. casp. C. A. Meyer. p. 142. Ubique in regionibus deserto vicinis frequens.

260. A. fruticosus Pall. Fl. Alt. III. p. 303. Hab. supra Orenburgum circa pagum Spaskoje.

261. A. dealbatus Pall. Fl. Taur. cauc. II. p. 186. Hab. ad inferiorem Volgam nec non in montibus prope Guberlinsk.

262. A. reticulatus M. a B. Fl. Taur. cauc. III. p. 308. Hab. circa Sareptam. Flor. Junio.

263. A. glycyphyllos L. Fl. Taur. cauc. II. p. 189. Hab. ad Volgam, Saratoviae.

264. A. Cicer L. Fl. Taur. cauc. II. p. 189. Hab circa Saratoviam et Orenburgum.

265. A. asper Jacq. Fl. Taur. cauc. II. p. 187. Hab. circa coloniam Sareptanam.

266. A. pallescens M. a B. III. p. 489. Hab. ad Volgam inferiorem.

267. A. dasyanthus Pall. Fl. Taur. cauc. II. p. 184. Hab. prope urbem Zarizin, ad fluvium Ilavlam.

268. A. Helmii Fisch. Dec. prodr. II. p. 301. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis.

269. A. rupifragus Pall. Flor. Taur. cauc. II. p. 203. *In montosis cum antecedente.*

270. A. reduncus Pall. Fl. Taur. cauc. II. p. 194. Hab. Sareptae.

Coronilla Neck.

271. C. varia L. Fl. Taur. cauc. II. p. 172. Hab. ubique in regionibus deserto vicinis.

Hedysarum L.

272. H. grandiflorum Pall. Fl. Taur. cauc. III. p. 482. In regione Orenburgensi haud rarum.

273. H. argenteum L. Dec. prodr. II. p. 340. Hab. ad inferiorem Volgam prope urbem Chwalynsk in montibus cretaceis.

274. H. Razoumovianum Fisch. Dec. Prodr. II. p. 342. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis, ad pagum Spaskoje.

275. H. cretaceum Fisch. Dec. prodr. II. p. 342. Hab. ad Volgam. (Fisch.)

Onobrychis L.

276. O. sativa L. Fl. Taur. cauc. II. p. 179. Hab. ubique in regionibus deserto vicinis.

Vicia Tournf.

277. V. sepium L. Fl. Alt. III. p. 351. Hab. ad mediam Volgam.

278. V. Cracca L. Fl. Alt. III. p. 349. Ubique frequens.

279. V. pisiformis L. Flor. Taur. cauc. II. p. 158. Ubique copiosa.

280. V. sylvatica L. Flor. Alt. III. p. 347. *In sylvis Orenburgi et Saratoviae.*

Lathyrus L.

281. L. rotundifolius Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 156. In sylvis prope Orenburgum.

282. L. pisiformis L. Fl. Alt. III. p. 364. Hab. ubique in regionibus vicinis.

283. L. pratensis L. l. c. p. 353. Cum antecedente ubicunque.

284. L. latifolius L. Fl. Taur. cauc. II. p. 157. Ad Volgam et superiorem Ural fluvium frequens.

285. L. palustris Fl. Alt. III. p. 355. Hab. circa Orenburgum.

Orobus L.

286. O. vernus L. Fl. Alt. III. p. 357. Hab. frequentissime in sylvis Saratoviae et Orenburgi.

287. O. pallescens Fl. Taur. cauc. II. p. 153. *Hab. Sareptae, Saratoviae, Orenburgi.*

Fam. XXIV. Rosaceae.

A. Deserticolae.

Amygdalus L.

288. A. nana L. Flor. Alt. II. p. 209. In deserto borealiore nec non in regionibus adjacentibus; Orenburgi, Saratoviae.

Prunus L.

289. P. spinosa L. Fl. Taur. cauc. I. p. 385. Hab. ad inferiorem Volgam, ad montem *Bogdo.*

Spiraea L.

290. S. hypericifolia Fl. Alt. II. p. 214. Hab. in deserto circa lacum Inderiensem nec non in regionibus vicinis, Orenburgi, Saratoviae.

Potentilla L.

291. P. bifurca L. Fl. Taur. cauc. I. p. 401. In deserto prope Astrachaniam.

292. P. supina L. Fl. Alt. II. p. 247. Ad inferiorem Volgam circa pagos Seitowka et Chotschetajevka.

Rosa.

293. R. species nondum determinata ad montem Bogdo.

Crataegus L.

294. C. Oxyacantha L. Fl. Taur. cauc. I. p. 385. Hab. ad montem Bogdo, nec non in regionibus vicinis.

B. Rosaceae regionum finitimarum.

Cerasus L.

295. C. Padus Dec. Fl. Alt. II. p. 202. Ubique abundans.

296. C. Chamaecerasus Lois. Prunus fruticosa Pall. Dec. prodr. II. p. 537. Hab. supra Orenburgum frequens.

Spiraea L.

297. S. Ulmaria L. Fl. Alt. II. p. 217. Hab. per totam Volgam et superiorem Ural fluvium.

298. S. Filipendula L. l. c. p. 218. Ubique ad Volgam.

Geum.

299. G. urbanum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 410.

300. G. rivale L. Fl. Alt. II. p. 265. Hab. cum antecedente per totam Volgam.

Rubus L.

301. R. Idaeus L. l. c. p. 231.

302. R. caesius L. Fl. Alt. II. p. 230.

303. R. fruticosus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 401. Cum antecedentibus ubique vulgaris.

Fragaria L.

304. F. vesca L. Fl. Alt. II. p. 232. Hab. per totam Volgam.

305. F. collina Ehrh. l. c. Hab. ad Volgam nec non circa Orenburgum.

Potentilla.

306. P. reptans L. Fl. Taur. cauc. I. p. 409. Hab. Saratoviae, Orenburgi.

307. P. argentea L. l. c. p. 407. Ubique ad Volgam et circa Orenburgum frequens.

308. P. recta L. l. c. p. 405. Ubique in regione adjacente.

309. P. hirta L. l. c. p. 407. Ubique in regionibus Volgaricis.

310. P. Astrachanica Jacq. l. c. p. 406. Hab. ad inferiorem Volgam, Astrachaniae.

311. P. verna L. l. c. p. 408. Hab. circa Saratoviam et Orenburgum.

312. P. multifida L. Fl. Alt. II. p. 245. Circa Orenburgum.

313. P. Anserina L. Dec. prodr. II. p. 582. Ubique ad Volgam.

314. P. palustris Scop. Fl. Alt. II. p. 250. Hab. ad Volgam.

315. P. Eversmanniana Fisch. (in litteris). Hab. circa Orenburgum. (Karin.)

Agrimonia L.

316. A. Eupatoria L. Fl. Alt. p. 204. Hab. ubique in regionibus adjacentibus.

Alchemilla L.

317. A. vulgaris L. l. c. I. p. 152. Loca vicina deserto inhabitans.

Sanguisorba L.

318. S. officinalis L. Fl. Taur. cauc. I. p. 111. Hab. ad mediam Volgam, Sysran, Samarae.

Cotoneaster Lindl.

319. C. vulgaris Lindl. Fl. Alt. II. p. 219. Hab. in sylvis ad mediam Volgam.

Pyrus Lindl.

320. P. communis L. Fl. Taur. cauc. I. p. 389. Hab. ad inferiorem Volgam, Tanain versus.

321. P. Malus L. l. c. p. 390. Ubique ad Volgam frequens.

322. P. aucuparia Gaertn. Fl. Alt. II. p. 223. *In regionibus deserto vicinis ubique vulgaris.*

Fam. XXV. Onagrariae.

A. Deserticolae.

Trapa L.

323. T. natans L. Fl. Alt. I. p. 149. In inferiore Volga et Ural fluviis.

B. Onagrariae regionum vicinarum.

Epilobium L.

324. E. angustifolium L. l. c. II. p. 68. Hab. ad mediam Volgam nec non supra Orenburgum.

325. E. hirsutum L. l. c. p. 69. Hab. ad inferiorem Volgam.

326. E. palustre L. l. c. p. 70. In regionibus Volgensibus.

Circaea Tournf.

327. C. lutetiana L. Fl. Taur. cauc. I. p. 6. Hab. circa Orenburgum et Saratoviam.

Fam. XXVI. Halorageae.

A. Deserticolae.

Myriophyllum Vaill.

328. M. verticillatum L. Fl. Alt. IV. p. 243. Hab. in aquosis deserti.

Callitriche L.

329. C. verna L. Fl. Alt. I. p. 8. Hab. in deserti rivulis.

B. H. regionum adjacentium.

Hippuris L.

330. H. vulgaris L. l. c. I. p. 7. Hab. ad mediam Volgam.

Fam. XXVII. Lythrarieae.

A. Deserticolae.

Lythrum.

331. L. Hyssopifolia L. Flor. Taur. cauc. I. p. 366. Hab. ad Ural fluvium. (Falk.)

B. L. regionum vicinarum.

332. L. Salicaria L. Fl. Alt. II. p. 203. Hab. ad Volgam mediam et inferiorem.

333. L. virgatum L. l. c. Ubique ad Volgam et superiorem Ural fluvium frequens.

334. L. Thymifolia L. Fl. Taur. cauc. I. p. 366. Hab. circa coloniam Sareptam.

Fam. XXVIII. Tamariscineae.

A. Deserticolae.

Tamarix L.

335. T. laxa Willd. Fl. Alt. I. p. 422. Hab. ad inferiorem Ural fluvium nec non ad littus boreale maris Caspii.

336. T. ramosissima Ledb. l. c. p. 424. Hab. in Volgae ostii insulis.

Fam. XXIX. Portulaceae

in deserto non dantur.

Portulaca L.

337. P. oleracea L. Flor. Taur. cauc. I. p. 178. Hab. ad inferiorem Volgam. Zarizin.

Fam. XXX. Paronychieae

in deserto non obviae.

Herniaria L.

338. H. glabra L. Fl. Taur. cauc. I. p. 178. Hab. ad Volgam mediam.

339. H. hirsuta L. l. c. p. 179. Sareptae, Saratoviae.

Fam. XXXI. Crassulaceae.

A. Deserticolae.

Cotyledon L.

340. C. Livenii Ledb. Fl. Alt. II. p. 197. Hab. ad lacum Inderiensem. Fl. medio Maji.

B. Crass. regionum vicinarum.

Cotyledon L.

341. C. spinosa L. l. c. p. 200. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis. Fl. Augusto.

Sedum *L.*

342. S. vulgare Link. Fl. Alt. II. p. 191. Hab. ubique in regionibus adjacentibus.

343. S. hybridum L. l. c. p. 192. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis.

344. S. acre L. Fl. Taur. cauc. I. p. 353. Hab. in tota regione adjacente.

Fam. XXXII. Ficoideae.

Nitraria *L.*

345. N. Caspia Willd. Enum. cauc. casp. C. A. Meyer. p. 164. Ubique in salsis totius deserti, nec non in regionibus finitimis obvia; Sareptae.

Fam. XXXIII. Grossularieae.

in deserto non dantur.

Ribes *L.*

346. *R. rubrum L. Fl. Alt. I. p. 269.* Hab. ad Volgam superiorem et Ural fluvium.

347. R. nigrum L. l. c. p. 267. cum antecedente.

Fam. XXXIV. Saxifrageae.

in deserto non observatae.

Chrysosplenium *L.*

348. C. alternifolium L. Fl. Alt. II. p. 114. Hab. ad mediam Volgam.

Fam. XXXV. Umbelliferae.

A. Deserticolae.

Eryngium *L.*

349. E. planum L. Fl. Alt. I. p. 369. Ad ripam sinistram Volgae fluvii, nec non in omni regione deserto adjacente.

350. E. campestre L. Fl. Taur. cauc. I. p. 201. Cum antecedente eadem loca inhabitans.

Rumia Hoffm.

351. R. leiogona C. A. Meyer. Enum. cauc. casp. p. 125. In deserto occidentali circa montem Bogdo, nec non in regionibus finitimis, Sareptae.

β. hispida. Cum antecedente ad montem Bogdo, Sareptae.

Falcaria Riv.

352. F. Rivini Host. Fl. Alt. I. p. 356. In deserto occidentali circa montem Bogdo, nec non in regionibus Volgensibus.

Bunium Koch.

353. B. luteum Hoffm. Fl. Taur. cauc. III. p. 207. In monte Bogdo, nec non circa coloniam Sareptanam.

Ferula L.

354. F. Caspia M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 221. Hinc inde in deserto ad montem Bogdo, nec non in regionibus adjacentibus.

355. F. species nondum determinata. Ad littus boreale maris Caspii in solo limoso-subsalso. Flor. ad finem Maji.

Eriosynaphe Dec.

356. E. longifolia Dec. Fl. Taur. cauc. III. p. 220. (Ferula longifolia Fisch.) Hab. circa montem Bogdo et in regionibus vicinis, Sareptae.

Palimbia Bess.

357. P. salsa Bess. Fl. Taur. cauc. III. p. 226. (Sison salsum.) Ad ripam sinistram Volgae fluvii, circa coloniam Sareptanam.

Heracleum L.

358. H. Sphondylium L. Reich. Fl. Germ. excurs. No. 2964. Hinc inde in deserto ad montem Tschaptschatschi.

359. H. sibiricum L. Fl. Alt. I. p. 299. Hab. ad superiorem Ural fluvium.

Pastinaca L.

360. P. sativa L. Fl. Alt. Ledb. I. p. 303. In superiore deserti parte, nec non ad montem Tschaptschatschi.

Cachrys L.

361. C. odontalgica Pall. Fl. Alt. I. p. 363. In deserto occidentali in monte Bogdo.

Caucalis L.

362. C. orientalis Buxb. Fl. Taur. cauc. I. p. 208. Hab. ad Ural fluvium circa rivulum Kuschum. (Pall.)

B. Umbelliferae regionum deserto vicinarum.

Cicuta L.

363. C. virosa L. Fl. Alt. I. p. 359. Hab. in aquosis regionum Volgensium.

Aegopodium L.

364. A. Podagraria L. Fl. Alt. I. p. 354. Hab. ad Volgam mediam, Samarae, Sysran.

Carum L.

365. C. Carvi L. l. c. I. p. 353. Hab. ubique ad Volgam mediam.

Pimpinella L.

366. P. Saxifraga L. Fl. Taur. cauc. I. p. 240. Hab. ad mediam Volgam.

Sium Koch.

367. S. lancifolium M. a B. l. c. III. p. 230. Circa Saratoviam.

Bupleurum L.

368. B. aureum Fisch. Dec. prodr. IV. p. 129. Hab. ad mediam Volgam.

369. B. rotundifolium L. Fl. Taur. cauc. I. p. 203. Hab. ad inferiorem Volgam et Tanain.

370. B. Gerardi Jacq. Fl. Taur. cauc. I. p. 204. Hab. Sareptae.

Oenanthe L.

371. O. Phellandrium Lam. Fl. Taur. cauc. I. p. 227. Hab. in aquosis circa Volgam, Saratoviae, Sareptae.

Libanotis Crantz.

372. L. vulgaris Dec. Fl. Taur. cauc. I. p. 214. Hab. ad Volgam, Sareptae, Saratoviae.

Coenolophium Koch.

373. C. Fischeri Koch. Fl. Taur. cauc. III. p. 215. Hab. Sareptae.

Cnidium Cuss.

374. C. venosum Koch. Fl. Alt. I. p. 329. In Saratoviae sylvis.

Silaus Besser.

375. S. longifolius Ledb. Fl. Alt. I. p. 323. Hab. circa urbem Saratoviam.

Angelica L.

376. A. sylvestris L. Fl. Alt. I. p. 318. In regionibus deserto vicinis ubique frequens.

Archangelica Hoffm.

377. A. officinalis Hoffm. Reich. Fl. Germ. excursor. No. 2990. Hab. circa Orenburgum.

Ferula L.

378. F. sulcata Desf. Fl. Taur. cauc. I. p. 220. (Ferula nodiflora.) Hab. ad Volgam inferiorem et Tanain.

Peucedanum L.

379. P. Sibiricum Willd. Ferula Tatarica M. a B. Fl. Taur. cauc. III. p. 219. Hab. circa coloniam Sareptanam, nec non ad Tanain.

380. P. Ruthenicum M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 215. Hab. ad inferiorem Volgam.

381. P. Alsaticum L. Fl. Alt. I. p. 313. Hab. ad Volgam, Saratoviae, Orenburgi.

Pastinaca L.

382. P. graveolens L. Fl. Taur. cauc. I. p. 237. Hab. ad inferiorem Volgam, Sareptae, Kamyschin.

Siler Scop.

383. S. trilobum Scop. Fl. Taur. cauc. p. 221. Laserpitium aquilegifolium. In nemoribus prope Saratoviam.

Daucus Tournf.

384. D. Carota L. Fl. Alt. I. p. 295. Hab. ad Volgam.

Torilis Spr.

385. T. Anthriscus Gm. Fl. Taur. cauc. I. p. 231. Hab. ad inferiorem Volgam et Tanain.

Anthriscus Hoffm.

386. A. nemorosa Spr. Fl. Alt. I. p. 361. Hab. in nemoribus Volgae adjacentibus.

387. A. sylvestris Hoffm. Fl. Taur. cauc. I. p. 231. Hab. Saratoviae.

388. A. Cerefolium Hoffm. Flor. Taur. cauc. I. p. 232. In umbrosis prope Sareptam.

Chaerophyllum Hoffm.

389. C. Prescotti Dec. prodr. IV. p. 225. Hab. Sareptae.

Conium L.

390. C. maculatum L. Fl. Alt. I. p. 363. Ad Volgam ubique frequens.

Fam. XXXVI. Caprifoliaceae

in deserto non observatae.

Viburnum L.

391. V. Opulus L. Fl. Alt. I. p. 420. Per totam Volgam frequens.

Lonicera L.

392. L. Xylosteum L. Fl. Alt. I. p. 250. Hab. ad mediam Volgam.

393. L. Tatarica L. l. c. p. 250. Hab. circa Orenburgum.

Fam. XXXVII. Rubiaceae.

A. Deserticolae.

Asperula L.

394. A. humifusa Bess. Fl. Taur. cauc. I. p. 104. Galium humifusum. Hab. ad inferiorem Volgam et Ural fluvium.

Rubia L.

395. R. tinctorum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 108. Hinc inde in deserto ad Volgam et Ural fluvium.

Galium L.

396. G. Tataricum Trev. Dec. prodr. IV. p. 598. Hab. ad Ural fluvium nec non ad inferiorem Volgam, Saratoviae, Astrachaniae.

397. *G. Aparine L. Fl. Alt. I. p. 133. Hab.* ad lacum Inderiensem et montem *Bogdo minorem.* (C. A. Meyer.)

B. Rub. regionum vicinarum.

Asperula L.

398. A. supina M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 101. Hab. pr. Kamyschin.

399. A. galioides M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 101. In montibus prope Orenburgum sitis, pr. Sareptam.

400. A. cynanchica L. Fl. Taur. cauc. I. p. 100. Hab. ad inferiorem Volgam. (Bunge.)

Galium L.

401. G. rubioides L. Fl. Taur. cauc. I. p. 102. In sylvis Volgae inferioris.

402. G. saturejaefolium Trev. Fl. Taur. cauc. III. p. 106. Hab. ubique in paludibus.

403. G. uliginosum L. l. c. I. p. 135. cum antecedente.

404. G. verum L. Fl. Alt. I. p. 136. In regionibus herbidis Volgae et Ural fluvii.

405. G. Mollugo L. Fl. Taur. cauc. I. p. 103. Saratoviae, Sareptae.

406. G. boreale L. Fl. Alt. I. p. 136. Ubique ad Volgam frequens.

Fam. XXXVIII. Valerianeae.

A. Deserticolae.

Valeriana L.

407. V. tuberosa L. Fl. Alt. I. p. 53. Hab. in deserti locis humidis, circa pagum Glinianoi, nec non in tota regione adjacente.

B. V. regiones vicinas incolentes.

408. V. officinalis L. Fl. Taur. cauc. I. p. 34. Ubique ad Volgam frequens, Sysran, Saratoviae, Sareptae.

Fam. XXXIX. Dipsaceae.

A. Deserticolae.

Scabiosa L.

409. S. Isetensis L. Fl. Alt. I. p. 128. Hab. ad lacum Inderiensem.

B. D. regionum vicinarum incolae.

Dipsacus L.

410. D. laciniatus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 91. Hab. ad inferiorem Volgam, Saratoviae.

Scabiosa L.

411. S. arvensis L. l. c. I. p. 99. Saratoviae.

412. S. succisa L. Fl. Taur. cauc. I. p. 94. Hab. ad mediam Volgam.

413. S. Columbaria L. l. c. p. 96. Hab. ad Volgam inferiorem.

414. S. ochroleuca L. l. c. p. 97. Hab. ad mediam Volgam.

415. S. Uralensis L. l. c. p. 93. Hab. circa Orenburgum.

Fam. XXXX. Synantherae.

A. Deserticolae.

Saussurea Dec.

416. S. salsa Spr. Fl. Alt. IV. p. 22. Hab. ad lacum salsum Elton, prope Sareptam in solo sale imbuto. Fl. Augusto.

417. S. amara Dec. l. c. p. 21. Hab. ad superiorem Ural fluvium inter Orenburgum et urbem Uralsk. (Eversmann.)

Jurinea Cass.

418. J. cyanoides Cass. Fl. Taur. cauc. III. p. 550. Serratula cyanoides. Hab. in toto deserto, nec non in regionibus adjacentibus, prope Saratoviam, Sareptam, Orenburgum.

419. J. Gmelini C. A. Meyer (in litteris). Hab. in deserto borealiori Orenburgum versus nec non ad Volgam.

420. J. chaetocarpa Ledb. Fl. Alt. IV. p. 43. Serratula chaetocarpa. Hab. in montibus gypsaceis lacus Inderiensis. Fl. medio Maji.

421. J. polyclonos M. a B. Fl. Taur. cauc. III. p. 550. Hab. in deserto ad arenas Naryn, circa montem Bogdo, nec non in regionibus vicinis, Sareptae, Saratoviae; Flor. Junio, Julio.

Serratula *L.*

422. S. linearifolia Dec. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 68. Hab. in deserto borealiori, nec non in regionibus vicinis; Saratoviae, Sareptae, Orenburgi.

423. S. xeranthemoides M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 265. Copiosissime in deserto borealiori, circa montem Bogdo, Sareptae et Saratoviae vigens.

Acroptilon Cass.

424. A. Picris C. A. Meyer. Enum. plant. cauc. p. 67. Hab. in deserto borealiore, atque in regionibus Volgaricis circa Sareptam et Saratoviam.

Karelinia Lessing.

425. K. Caspica Less. Linnaea. IX. p. 187. Hab. ad littus boreale maris Caspii.

Lappa Tournf.

426. *L. major Gaert. Fl. Alt. IV. p. 37.*

427. L. tomentosa Lam. l. c. p. 37. Hab. circa pagos Cosaccorum.

Carduus L.

428. C. nutans L. Fl. Alt. IV. p. 35. Hab. ad superiorem Ural fluvium, circa Orenburgum.

429. C. acanthoides L. Reichb. fl. germ. excurs. p. 283 n. 1895. In deserto frequens; flor. Majo, Jun.

430. C. crispus? L. Fl. Alt. IV. p. 36. Hab. ad Ural fluvium. (Falk.)

Onopordon L.

431. O. Acanthium L. Fl. Taur. cauc. II. p. 281. Hinc inde in deserto locis ruderatis, praesertim ad rivulorum ripas.

Echinops L.

432. E. Ritro L. Fl. Alt. IV. p. 44. Hab. in monte Bogdo, Tschaptschatschi nec non in regionibus vicinis, Saratoviae, Orenburgi.

Centaurea *L.*

433. C. Ruthenica Lam. Fl. Alt. IV. p. 46. In deserto australi raro observata, in borealiore vero parte et regionibus adjacentibus maxime copiosa.

434. C. Scabiosa L. Fl. Alt. IV. p. 48. Hab. ad fluvios Volgam et Ural.

435. C. paniculata L. Fl. Taur. cauc. II. p. 346. In deserto borealiore nec non ad sinistram dextramque Volgae ripam copiose crescens.

436. C. trichocephala M. a B. l. c. II. p. 314. In deserto rarius, Sareptae, Saratoviae vero copiose obvia.

Chrysocoma L.

437. C. Tatarica Less. Linnaea. IX. p. 186. Hab. circa lacum Inderiensem et salinas Iletzsk.

Linosyris Dec.

438. L. villosa Dec. Flor. Alt. IV. p. 51. In borealiore deserti parte ubique frequens.

Elichrysum Pers.

439. E. arenarium Moench. Fl. Alt. IV. p. 55. Hab. in arena mobili totius deserti.

Xanthium L.

440. X. Strumarium L. C. A. M. Enum. plant. cauc. p. 72. Hab. ad lacum Inderiensem.

Artemisia L.

441. A. nutans Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 292. In deserto frequens, nec in regionibus vicinis rara.

442. A. scoparia Kit. Fl. Alt. IV. p. 87. Hab. in locis arenosis deserti.

443. A. fragrans Willd. C. A. Mey. Enum. plant. cauc. II. p. 73. Hinc inde in deserto promiscue cum A. Austriaca et nutante.

444. A. Taurica Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 292. Colles sicciores deserti occupans, nec non in regionibus finitimis, Saratoviae, Sareptae obvia.

445. A. Pontica L. Fl. Alt. IV. p. 77. Hab. circa Orenburgum atque in deserto. (Falk.)

446. A. sacrorum Ledb. Fl. Alt. IV. p. 72. cum aliis Artemisiis in deserto.

447. A. campestris L. l. c. p. 86. In regione arenosa totius deserti.

448. A. vulgaris L. Fl. Taur. cauc. II. p. 297. In deserto minime communis, in regionibus vicinis vero copiosa.

449. A. Absynthium L. l. c. p. 297. Cum A. vulgari praesertim in regionibus adjacentibus perfrequens.

450. A. Austriaca Jacq. l. c. p. 294. Principalis deserti incola, cum aliis Artemisiis regiones argilloso-salsas longe lateque occupans.

451. A. Lercheana Stechm. Fl. Alt. IV. p. 84. una cum A. Austriaca in deserto proveniens.

452. A. maritima L. Fl. Alt. IV. p. 85. In deserto. (Falk.)

453. A. inodora M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 295. In regione arenosa hinc inde obvia.

454. A. Dracunculus L. Fl. Alt. IV. p. 88. In locis humidis ad inferiorem Volgam et Ural fluvium, Indersk, Saratoviae.

Tripolium Nees ab Esenb.

455. T. vulgare N. ab E. Fl. Taur. cauc. II. p. 312. Circa lacum salsum Elton nec non in regionibus finitimis, Orenburgi.

Pulicaria Gaertn.

456. P. vulgaris Gaertn. Fl. Alt. IV. p. 93. Hab. circa montem Bogdo.

Jacobaea Tournf.

457. J. squalida L. Fl. Taur. cauc. II. p. 306. Hab. prope pagum Glinianoi ad lacum Kamysch-Samara.

458. J. vulgaris Cass. Fl. Alt. IV. p. 110. Hab. hinc inde in deserto.

Pyrethrum Hall.

459. *P. millefoliatum Willd.* Fl. Alt. IV. p. 120. Ubique argilloso-salsa una cum Artemisiis inhabitans.

460. P. achilleaefolium M. a B. l. c. p. 121. Cum antecedente ubique frequens, Astrachaniae, Sareptae.

Achillea L.

461. A. nobilis L. Fl. Alt. IV. p. 120. Cum Pyrethris hinc inde copiose obvia; in regionibus adjacentibus Sareptae, Orenburgi frequens.

462. A. Gerberi Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 334. Hab. copiose per totum desertum.

463. A. leptophylla M. a B. Fl. Taur. cauc. p. 355. Cum antecedente.

Pterotheca Cass.

464. P. bifida C. A. Meyer. Fl. Taur. cauc. III. p. 538. (Lagoseris nemausensis.) In collibus gypsaceis Arsargar nec non ad montem Bogdo.

Crepis L.

465. C. hieracioides Kit. Fl. Alt. IV. p. 126. Hab. ad montem Bogdo.

466. C. Sibirica L. Fl. Alt. IV. p. 135. Hinc inde in deserto, in regionibus borealioribus frequens.

Hieracium L.

467. H. umbellatum L. Fl. Alt. IV. p. 137. In borealiore deserti parte, nec non in regionibus adjacentibus, Saratoviae, Orenburgi.

468. H. virosum Pall. Fl. Alt. IV. p. 136. Hab. in borealiore deserti parte.

469. H. echioides Lumnitz. Fl. Alt. IV. p. 128. Hab. ad sinistram atque dextram Volgae fluvii ripam, Saratoviae, Sareptae.

Sonchus L.

470. S. Tataricus L. Fl. Alt. IV. p. 140. Hab. ad inferiorem Volgam prope pagum Chotschetajevka.

471. S. maritimus L. Spreng. syst. vegetab. III. p. 648. Hab. prope castellum Gurjew. (Pallas.)

Koelpinia Pall.

472. K. linearis Pall. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer. p. 60. Ad radices montium Bogdo, ad lacum Inderiensem.

Tragopogon L.

473. T. orientalis L. Fl. Alt. IV. p. 157. Hab. ad littus boreale maris Caspii.

474. T. ruber S. G. Gmel. l. c. p. 158. Hab. ad montes Bogdo, Tschaptschatschi, ad lacum Inderiensem, Astrachaniae.

Pteropogon C. A. Meyer.

475. P. Ruthenicus C. A. Meyer. (in litt.) Tragopogon Ruthenicus. Bess. In regione arenosa, praesertim ad arenas Naryn copiosus.

Scorzonera L.

476. S. purpurea L. Flor. Alt. IV. p. 162. Hab. ad montes Bogdo, Tschaptschatschi.

477. S. humilis L. Fl. Taur. cauc. II. p. 233. *In deserto nec non in* regione adjacente hinc inde.

478. S. stricta Horn. Fl. Alt. IV. p. 63. Hab. ad montem Bogdo.

479. S. caricifolia Pall. it. III. app. p. 756. n. 131. Hab. in humidis deserti, Orenburgi.

Podospermum Dec.

480. P. laciniatum Dec. Fl. Taur. cauc. II. p. 237. Hab. in australiore deserti parte, in Volgae insulis, Astrachaniae. Flor. Majo.

Lasiospora Cass.

481. L. tuberosa Cass. Fl. Alt. IV. p. 163. Hab. ab inferiorem Ural fluvium, Indersk, Gurjew, nec non ad Volgam. Primo vere florens.

482. L. ensifolia Fisch. Fl. Alt. IV. p. 162. Hab. ad arenas Naryn, in monte Bogdo. Floret Junio.

B. Synantherae regionum vicinarum.

Cirsium Vaill.

483. C. setosum Bess. Fl. Taur. cauc. III. p. 540. Saratoviae, Orenburgi.

484. C. incanum M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 267. Circa urbem Saratov.

485. C. palustre Scop. Fl. Taur. cauc. II. 273. Hab. ad mediam Volgam.

486. C. heterophyllum All. Fl. Alt. IV. p. 7. Hab. prope Orenburgum ad rivulorum margines.

487. C. oleraceum Scop. Fl. Alt. IV. p. 12. Ubique in regionibus adjacentibus frequens.

Carlina L.

488. C. vulgaris L. Fl. Alt. IV. p. 13. Hab. ad mediam Volgam.

Leuzea Dec.

489. L. salina Spr. syst. veget. III. p. 382. Hab. circa Sareptam locis limoso-salsis. Flor. Majo.

Cousinia Cass.

490. C. Volgensis Cass. (Carduus Volgensis M. a B.) Spreng. syst. vegetab. III. p. 385. Hab. ad inferiorem Volgam, Sareptae.

Serratula L.

491. S. coronata L. Fl. Alt. IV. p. 38. Hab. circa Saratoviam et Orenburgum.

492. S. heterophylla Desf. Spr. syst. veget. III. p. 388. Circa Saratoviam.

493. S. tinctoria L. Reichb. fl. germ. exc. n. 1947. Hab. ad super. Volgam et Ural fluvium.

Jurinea Cass.

494. J. blanda C. A. Meyer. Fl. Taur. cauc. IV. p. 549. Hab. circa coloniam Sareptanam.

Echinops L.

495. E. sphaerocephalus L. Fl. Alt. IV. p. 45. Ubique in regionibus adjacentibus frequens.

Centaurea L.

496. C. Sibirica L. Fl. Alt. IV. p. 50. In montibus apricis circa Saratoviam et Orenburgum.

497. C. Phrygia L. Fl. Taur. cauc. II. p. 343. Saratoviae.

498. C. Jacaea L. l. c. II. p. 362. In regionibus adjacentibus ubique frequens.

Chartolepis Cass.

499. C. glastifolia Cass. Flor. Alt. IV. p. 48. Hab. Orenburgi, Saratoviae, ad Tanain.

Chryseis Cass.

500. C. moschata Cass. Flor. Taur. cauc. II. p. 341. Hab. ad superiorem Ural fluvinm.

Xeranthemum L.

501. X. annuum L. l. c. p. 203. Hab. prope Zarizin.

Linosyris Dec.

502. L. punctata Cass. Fl. Taur. cauc. II. p. 288. (Chrysocoma Dracunculoides.) Hab. ubique in regionibus adjacentibus.

Bidens L.

303. B. cernua L. Fl. Alt. IV. p. 53. In locis humidis regionum adjacentium.

504. B. tripartita L. l. c. p. 53. Ubique cum antecedente.

Tussilago L.

505. T. Tarfara L. Fl. Alt. IV. p. 53. Ubique frequens.

Petasites Tournf.

506. P. spurius Reichb. Flor. germ. exc. p. 279. Hab. ad dextram Volgae fluvii ripam.

Gnaphalium L.

507. G. dioicum L. Fl. Alt. IV. p. 55. Orenburgi, Saratoviae.

508. G. uliginosum L. l. c. p. 57. Hab. Saratoviae.

Tanacetum L.

509. T. vulgare L. Fl. Alt. IV. p. 60. Per totam Volgam frequens.

Artemisia L.

510. A. procera Willd. Fl. Taur. cauc. H. p. 289. Ubique ad Volgam frequens.

511. A. pauciflora Stechm. Fl. Taur. cauc. II. p. 290. Hab ad inferiorem Volgam, Sareptae.

512. A. potentillaefolia Fisch. Spr. syst. veget. III. p. 494. Hab. in regionibus supra Orenburgum sitis.

513. A. salsoloides Willd. Spr. syst. veget. III. p. 489. Hab. prope Orenburgum in montibus Grebeni, nec non ad Volgam in collibus cretaceis prope Chwalynsk.

Erigeron L.

514. E. acre L. Fl. Alt. IV. p. 90. In omni regione Volgarica.

515. E. Canadense L. Fl. Taur. cauc. II. p. 304. Hab. ubique per totam Volgam.

Inula L.

516. I. Helenium L. Fl. Alt. IV. p. 94. Hab. ubique ad rivulorum margines.

517. I. Germanica L. Fl. Taur. cauc. II. p. 330. In regionibus Orenburgo vicinis.

518. I. spiraeifolia L. Dec. Prodr. V. p. 407. Hab. ad sinistram Volgae ripam, Samarae.

519. I. salicina L. Fl. Alt. IV. p. 93. Hab. circa Saratoviam et Orenburgum.

520. I. campestris Besser. Spr. syst. veget. III. p. 525. Saratoviae.

Pulicaria Gaert.

521. P. dysenterica Cass. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer, p. 79. Hab. ubique.

Aster L.

522. A. alpinus L. Fl. Alt. IV. p. 95. Hab. in montibus supra Orenburgum sitis.

523. A. Amellus L. Fl. Taur. cauc. II. p. 311. Hab. circa Orenburgum.

Galatella Cass.

524. G. dracunculoides Dec. Fl. Alt. IV. p. 97. (Aster dr.) Hab. ad inferiorem Volgam, Saratoviae, Orenburgi.

525. G. Hauptii Lindl. Fl. Alt. IV. p. 100. Hab. ad superiorem Ural fluvium *in collibus siccis.*

Solidago L.

526. S. Virgaurea L. Fl. Alt. IV. p. 101. Hab. ubique ad Volgam mediam.

Cineraria L.

527. C. Sibirica L. l. c. p. 120. Hab. in humidis jugi uralensis australioris.

528. C. Schkuhrii Reichb. Spr. syst. veget. III. p. 548. Hab. supra Orenburgum ad fluvium Ik.

529. C. racemosa M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 314. Hab. supra Orenburgum ad fluvium Ik.

530. C. aurea L. Spreng. syst. vegetab. III. p. 549. Hab. in locis humidis circa Saratoviam.

Jacobaea Tournf.

531. J. nemorensis Rupp. Reichb. Flor. Germ. exc. No. 1588. Hab. supra Orenburgum.

532. J. macrophylla (Sen.) M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 308. Hab. circa Saratoviam.

533. J. erucaefolia M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 307. Hab. circa Orenburgum.

Chrysanthemum L.

534. C. Leucanthemum L. Fl. Alt. IV. p. 115. Hab. ubique ad Volgam et superiorem Ural fluvium.

Pyrethrum Hall.

535. P. corymbosum Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 325. Hab. circa Orenburgum et Saratoviam.

536. P. inodorum Sm. Fl. Taur. cauc. II. p. 320. Hab. prope Saratoviam.

Anthemis L.

537. A. tinctoria L. Fl. Alt. IV. p. 122. Hab. ubique.

Achillea L.

538. A. cartilaginea Ledb. Reich. Fl. germ. exc. add. p. 849. Hab. ad Volgam mediam Sysran, Samara.

Crepis Moench.

539. C. tectorum L. Fl. Alt. IV. p. 127. Hab. circa Saratoviam et Orenburgum hinc inde.

540. C. agrestis Kit. Spr. syst. veget. III. p. 636. Saratoviae.

541. C. praemorsa (Hierac. praem.) L. Fl. Alt. IV. p. 128. Hab. ad superiorem Ural fluvium.

542. C. paludosa Moench. Spr. syst. veget. III. p. 644. *ubique in regione adjacente.*

Hieracium L.

543. H. Pilosella L. Fl. Taur. cauc. II. p. 251. Ubique ad Volgam.

544. H. foliosum Kit. Reichb. Flor. Germ. excurs. No. 1780.

Sonchus L.

545. S. oleraceus L. Fl. Alt. IV. p. 143. In ruderatis Saratoviae.

546. S. palustris L. Fl. Taur. cauc. II. p. 238. in paludibus circa Orenburgum.

Phoenixopus Cass.

547. P. vimineus Cass. Fl. Taur. cauc. II. p. 244. (sub Prenanthe.) Hab. circa Saratoviam.

Chondrilla L.

548. C. juncea L. Fl. Alt. IV. p. 149. Hab. ubique in regionibus *adjacentibus.*

Leontodon L.

549. L. Taraxacum L. Fl. Alt. IV. p. 149. Ubique in regionibus adjacentibus.

550. L. serotinus Kit. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer. p. 58. Hab. supra Orenburgum.

Lactuca L.

551. L. Scariola L. Fl. Alt. IV. p. 155. Hab. circa Saratoviam.

Picris L.

552. P. hieracioides L. Fl. Alt. IV. p. 158. Hab. circa Saratoviam.

Apargia W.

553. A. autumnalis Hoffm. Fl. Alt. IV. p. 160. Ubique in regionibus deserto vicinis.

Scorzonera L.

554. S. *mollis M. a B. Fl. Taur. cauc. III.* p. 522. Hab. circa coloniam Sareptanam (e herbario Dn. Wunderlich).

Tragopogon L.

555. T. pratensis L. Fl. Taur. cauc. II. p. 232. Ubique frequens.

Cichorium L.

556. C. Intybus L. Fl. Alt. IV. p. 165. In omni regione adjacente abundans.

Lapsana L.

557. L. communis L. Fl. Alt. IV. p. 166. Hab. in sylvis Volgae adjacentibus.

Fam. XLI. Campanuleae.

in deserto non observatae.

Campanula L.

558. C. Sibirica L. Fl. Alt. I. p. 244. Hab. ubique in regionibus deserto adjacentibus.

559. C. glomerata L. l. c. p. 241. Cum antecedente.

560. C. patula L. Spr. syst. veget. I. p. 727. Ad Volgam mediam.

561. C. persicifolia L. l. c. p. 727. Ad mediam Volgam.

562. C. rotundifolia L. Fl. Alt. I. p. 238. Saratoviae.

563. C. latifolia L. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer. p. 94. In sylvis Volgaricis.

564. C. rapunculoides L. l. c. Hab. ubique ad Volgam mediam.

565. C. Trachelium L. Spr. syst. veget. I. p. 730. Cum antecedente ubique frequens.

Adenophora Fisch.

566. A. communis Fisch. Fl. Alt. I. p. 246. Hab. supra Orenburgum.

Fam. XLII. Vaccinieae.

in deserto desiderantur.

Vaccinium L.

567. V. Myrtillus L. Fl. Alt. II. p. 66. Hab. ad Volgam.

568. V. Vitis idaea L. cum antecedente.

Fam. XLIII. Ericineae.

in deserto non dantur.

Ledum L.

569. L. palustre L. Fl. Alt. II. p. 97. Hab. ad Volgam mediam.

Fam. XLIV. Asclepiadeae.

A. Deserticolae.

Cynanchum L.

570. C. roseum R. Br. Spr. S. V. I. p. 851. *Hab. ad lacum Inderiensem.* (C. A. Meyer.)

B. Ascl. regionum vicinarum.

Cynanchum L.

571. C. acutum L. Fl. Alt. II. p. 278. Hab. ad inferiorem Volgam et Tanain.

572. C. nigrum Pers. Fl. Taur. cauc. I. p. 178. In iisdem locis obvium.

573. C. Vincetoxicum Pers. Fl. Alt. I. p. 279. Hab. ad Volgam mediam et Ural fluvium.

Fam. XLV. Apocyneae.

Apocynum L.

574. A. Sibiricum Pall. Fl. Alt. I. p. 235. In ripis praeruptis lacus Bogdensis.

Fam. XLVI. Gentianeae.

A. Deserticolae.

Villarsia Vent.

575. V. nymphoides Vent. Fl. Taur. cauc. I. p. 140. Hab. ad inferiorem Volgam et Ural fluvium.

B. Gent. regionum vicinarum.

Menyanthes L.

576. M. trifoliata L. Fl. Alt. I. p. 221. Hab. ad mediam Volgam, Samarae, Sysran.

Erythraea Rich.

577. E. Centaurium Pers. Fl. Taur. cauc. I. p. 166. Orenburgi, Saratoviae.

578. E. ramosissima Pers. l. c. p. 167. Hab. ad inferiorem Volgam, Sareptae.

Gentiana L.

579. G. Pneumonanthe L. Fl. Alt. I. p. 282. Hab. ad Volgam mediam et inferiorem, Saratoviae, Orenburgi.

580. G. cruciata L. l. c. p. 277. Iisdem locis cum antecedente.

581. G. Amarella L. Fl. Taur. cauc. I. p. 198. Hab. in sylvis ad Volgam mediam.

Fam. XLVIII. Polemoniaceae.

in deserto non dantur.

Polemonium L.

582. P. coeruleum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 148. Ubique ad Volgam frequens.

Fam. IIL. Convolvulaceae.

A. Deserticolae.

Convolvulus L.

583. C. Besseri Spr. Fl. Alt. I. p. 226. Ad inferiorem Volgam, Sareptae, in deserto borealiore.

Cuscuta L.

584. C. Europaea L. Fl. Taur. cauc. I. p. 115. Hab. ubique ad Volgam.

B. In regionibus adjacentibus.

Convolvulus L.

585. C. arvensis L. Fl. Alt. I. p. 224. Circa Volgam ubique frequens.

586. C. sepium L. l. c. p. 222. Hinc inde.

Fam. IL. Borragineae.

A. Deserticolae.

Echium L.

587. E. rubrum Jacq. Fl. Taur. cauc. I. p. 135. In superiore deserti parte, circa Orenburgum, ad Volgam, Saratoviae.

Lithospermum L.

588. L. arvense L. Fl. Alt. I. p. 174. Hinc inde in deserto copiosum.

589. L. officinale L. l. c. Raro in superiore deserti parte observatum.

590. L. cornutum Ledb. Fl. Alt. I. p. 175. Hab. in deserto meridionali ad montes Tschaptschatschi, Arsargar, circa castellum Gurjew; nec non in Volgae ostii insulis. Flor. Majo.

Lycopsis L.

591. L. picta Lehm. l. c. p. 185. Hab. per totum desertum, praesertim ad Ural fluvium, nec non in regionibus adjacentibus, Saratoviae.

592. L. Caspia Lebm. l. c. p. 185. (Pallas.)

Onosma L.

593. O. tinctoria L. Fl. Taur. cauc. I. p. 131. Per totum desertum copiosa.

594. O. setosa Ledb. Fl. Alt. p. 182. Astrachaniae. (e herb. Dn. Blum.)

595. O. micrantha Pall. Itin. II. append. No. 100. Tab. L. In deserto. (Pall.)

Heliotropium L.

596. H. Europaeum L. Fl. Alt. I. p. 173. In australiore deserti parte, in Volgae ostii insulis. Flor. medio Majo.

Myosotis L.

597. M. stricta Link. l. c. p. 185. Hab. ad *montes Bogdo et Inderienses*, nec non in regionibus adjacentibus.

598. M. sparsiflora Mik. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 99. Hab. ad inferiorem Volgam, Astrachaniae, Orenburgi.

Echinospermum Sw.

599. E. Lappula Lehm. Fl. Alt. I. p. 198. Ubique frequens.

600. E. patulum Lehm. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer p. 101. Omnium Asperifoliarum in deserto copiosissima species.

600 a. E. strictum Ledb. Fl. Alt. I. p. 200. Hab. ad lacum Inderiensem.

601. E. tuberculosum Ledb. *Eichw. plant. min. cognit. p. II. Tab. VI.* In australiore deserti regione, in Volgae ostii insulis circa urbem Krasnojar. Sub finem Maji fructibus maturis onustum legi.

602. E. heteracanthum Ledb. Eichw. fasc. plant. min. cogn. p. 32. Tab. 31. Hab. prope Astrachaniam. (e herbario cel. Blum.)

603. E. minimum Lehm. Pall. itin. III. app. No. 71. (Myosotis echinophora). In Volgae ostii insulis; ad lacum Inderiensem.

604. E. barbatum Lehm. Fl. Taur. cauc. I. p. 121. Hab. ad littus boreale maris Caspii, nec non in Volgae ostii insulis.

605. E. marginatum Lehm. Fl. Taur. cauc. I. p. 121. In deserto australiore prope pagos Sëitovka et Chotschetajevka.

Rochelia Reichb.

606. R. stellulata Reichb. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 101. In montibus gypsaceis prope Gurjew; ad montes Inderienses et Arsargar.

Asperugo L.

607. A. procumbens L. Fl. Alt. I. p. 192. Ad inferiorem Ural fluvium prope Saratschik, nec non in Volgae insulis.

Rindera Pall.

608. R. tetraspis Pall. l. c. p. 193. Hab. ad montem Bogdo in superiore deserti parte ad fluvium Kinel, nec non ad coloniam Sareptanam.

Tournefortia L.

609. T. Arguzia R. Br. l. c. p. 236. Ad fluviorum et rivulorum totius deserti margines, nec non in regionibus adjacentibus copiosa Kasaniam usque.

B. Borag. regionum adjacentium.

Echium L.

610. E. vulgare L. Fl. Taur. cauc. I. p. 135. Hab. ad Volgam mediam.

Lycopsis L.

611. L. lutea Lam. Flor. Taur. cauc. I. p. 127. Hab. ad inferiorem Volgam, Sareptae.

612. L. pulla L. Reich. Fl. excurs. p. 338. Hab. ad Volgam, Saratoviae.

Onosma L.

613. O. simplicissimum L. Flor. Alt. I. p. 183. In montibus supra Orenburgum sitis.

Myosotis L.

614. M. arvensis Sibth. Fl. Alt. I. p. 187. Ad Volgam mediam.

615. M. palustris With. l. c. p. 189. Ad Volgam ubique.

616. M. intermedia Link. l. c. p. 187. Saratoviae.

Cynoglossum L.

617. C. officinale L. l. c. p. 195. In locis ruderatis ad Volgam.

Pulmonaria L.

618. P. mollis Wulff. l. c. I. p. 179. Ad mediam Volgam et Ural fluvium.

619. P. azurea Bess. Fl. Taur. cauc. I. p. 128. Ad mediam Volgam. (Bunge.)

Symphytum L.

620. S. officinale L. Spr. syst. veget. I. p. 563. In regionibus vicinis ubique frequens.

Fam. L. Solaneae.

A. Deserticolae.

Verbascum L.

621. V. phoeniceum L. Fl. Alt. I. p. 231. In deserto ad montem Bogdo, ad sinistram Volgae fluvii ripam, nec non in regionibus adjacentibus frequens.

Hyoscyamus L.

622. H. pusillus L. Fl. Alt. I. p. 228. Hab. in montibus Arsargar.

Solanum L.

623. S. nigrum L. l. c. p. 237. Ad lacum Inderiensem. (Pall.)

624. S. Persicum Willd. l. c. I. p. 237. Ad lacum Inderiensem.

Lycium L.

625. L. Ruthenicum Murr. Fl. Taur. cauc. I. p. 166. Hab. ad inferiorem Ural fluvium, Saratschik.

B. Solan. regionum vicinarum.

Verbascum L.

626. V. Thapsus L. Fl. Alt. p. 230. Hinc inde ad Volgam.

627. V. nigrum L. Spr. syst. veget. I. p. 620. Ad mediam Volgam.

Hyoscyamus L.

628. H. niger L. Fl. Alt. I. p. 228. Ubique in ruderatis.

Datura L.

629. D. Stramonium L. l. c. p. 234. Hinc inde in ruderatis.

Fam. LI. Scrophularineae.

A. Deserticolae.

Dodartia L.

630. D. Orientalis L. l. c. II. p. 449. Per totum desertum loca sabulosa inhabitans.

Linaria Tournf.

631. L. genistaefolia Mill. l. c. p. 443. In boreali deserti parte nec non in regionibus adjacentibus.

632. L. odora M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 76. Hab. in australiore deserti parte, in collibus arenosis. Flor. Junio.

633. L. macroura M. a B. Fl. Alt. II. p. 446. Cum antecedente in sabuletis deserti, nec non in Volgae ostii insulis, Sareptae, Kamyschin.

B. Scroph. regionum vicinarum.

Linaria Tournf.

634. L. vulgaris Bauh. Fl. Taur. cauc. II. p. 75. Ubique ad Volgam.

Digitalis L.

635. D. ambigua Schkuhr. Spr. syst. veget. II. p. 787. Supra Orenburgum, Baschkiria.

Fam. LII. Rhinanthaceae.

A. Deserticolae.

Veronica L.

636. V. multifida Jacq. Flor. Taur. cauc. I. p. 12. Hab. ad montem Bogdo, Tschaptschatschi.

B. *Rh. regionum adjacentium.*

Veronica L.

637. V. longifolia L. Spr. syst. veg. I. p. 71. Saratoviae, Orenburgi.

638. V. paniculata Pall. Fl. Alt. I. p. 29. Circa Saratoviam et Orenburgum.

639. V. spicata L. l. c. p. 30. In regionibus adjacentibus ubique frequens.

640. V. incana L. l. c. p. 32. Hab. supra Orenburgum.

641. V. latifolia L. Flor. Taur. cauc. I. p. 10. Ubique in regionibus deserto vicinis.

642. V. arvensis L. l. c. I. p. 36. Hab. ad Volgam.

643. V. Austriaca L. l. c. Prope Saratoviam.

644. *V. prostrata L. l. c. Frequens in apricis ad Volgam mediam.*

645. V. Beccabunga L. Fl. Alt. I. p. 37.

646. V. Anagallis L. l. c. p. 37. Cum antecedente in aquosis circa Orenburgum et Saratoviam.

Gratiola L.

647. G. officinalis L. Fl. Alt. I. p. 16. Ad inferiorem Volgam.

Melampyrum L.

648. M. arvense L. Flor. Taur. cauc. II. p. 71. Ubique circa Saratoviam et Orenburgum.

649. M. nemorosum L. l. c. II. p. 71. Saratoviae.

650. M. cristatum L. Fl. Alt. II. p. 439. Ad mediam Volgam.

Alectorolophus M. a B.

651. A. major Ehrh. l. c. II. p. 419. In regionibus Volgaricis.

Euphrasia L.

652. E. officinalis L. Fl. Alt. II. p. 422. Ubique ad Volgam.

Odontites Pers.

653. O. rubra Pers. l. c. II. p. 424.

654. O. lutea Stev. Fl. Taur. cauc. II. p. 70. Saratoviae.

Pedicularis L.

655. P. comosa L. Fl. Alt. II. p. 422. Orenburgi, Saratoviae.

656. P. laeta Stev. Hbar. Hab. ad mediam Volgam, Saratoviae. (Bunge.)

Fam. LIII. Orobancheae.

A. Deserticolae.

Orobanche L.

657. O. caryophyllacea Sm. Fl. Alt. II. p. 548. In borealiore deserti parte, nec non in regionibus adjacentibus ubique copiosa.

Phelipaea Tournf.

658. P. salsa C. A. Meyer. Fl. Alt. II. p. 461. Hab. ad lacum Inderiensem nec non ad littus boreale maris Caspii. Flor. initio Maji.

659. P. coerulea C. A. Mey. Enum. pl. cauc. p. 104. In superiore deserti parte, Orenburgi, Saratoviae, in Volgae insulis.

Fam. LIV. Labiatae.

Salvia L.

660. S. nutans Kit. Fl. Taur. cauc. I. p. 23. *Hab. copiose in superiore deserti* parte.

661. S. sylvestris L. Fl. Alt. I. p. 25. Hab. ad montem Bogdo nec non in borealiore deserti regione.

Thymus L.

662. T. Serpyllum L. Fl. Alt. II. p. 391. In monte Bogdo copiosus.

Origanum L.

663. O. vulgare L. l. c. II. p. 396. In superiore deserti regione.

Nepeta L.

664. N. parvifora M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 41. Hab. ad montem Bogdo.

Lamium L.

665. L. amplexicaule L. l. c. II. p. 48. Ad montem Tschaptschatschi et Bogdo minorem; in regionibus adjacentibus.

Marrubium L.

666. M. peregrinum L. l. c. II. p. 53. In deserto ad fluvios Useen, nec non ad inferiorem Volgam. (Falk.)

Phlomis L.

667. P. tuberosa L. Fl. Alt. II. p. 411. Hab. ad lacum Inderiensem et montem Bogdo, in regionibus adjacentibus frequens.

668. P. pungens L. Fl. Taur. cauc. II. p. 55. Sat frequens.

Eremostachys Bunge.

669. E. tuberosa Bunge. Moluccella tuberosa Pall. Itin. III. app. p. 738. No. 101. t. T. Hab. ad montes Inderienses, Tschaptschatschi, Arsargar nec non ad sinistram ripam Volgae inferioris. Flor. medio Majo.

B. Labiatae regionum vicinarum.

Salvia L.

670. S. verticillata L. Fl. Taur. cauc. I. p. 22. Circa Saratoviam et Orenburgum.

671. S. campestris M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 20. Hab. prope Sareptam. (Bunge.)

Dracocephalum L.

672. D. Ruyschiana L. Fl. Alt. II. p. 388. Prope Saratoviam, Orenburgum nec non in omni regione adjacente.

673. D. thymiflorum L. Spr. syst. veget. II. p. 690. Ad inferiorem Volgam, Zarizin. *(Pall.)*

674. D. Sibiricum L. Fl. Alt. II. p. 389. Ad superiorem Ural fluvium. (Falk.)

675. D. Moldavica L. Spr. syst. vegetab. II. p. 693. Ad inferiorem Volgam, Zarizin. (Falk.)

Thymus L.

676. T. Marchallianus Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 59. Orenburgi, Saratoviae, Sareptae.

677. T. angustifolius Schreb. Fl. Alt. II. p. 390. Ad Volgam inferiorem, Sareptae.

Acynos Moench.

678. A. vulgaris Pers. Fl. Taur. cauc. II. p. 60. Orenburgi, Sareptae.

Scutellaria L.

679. S. galericulata L. Fl. Alt. II. p. 392. In omni regione adjacente.

680. S. lupulina L. l. c. II. p. 393. Guberlinsk.

Lycopus L.

681. L. Europaeus L. Fl. Alt. I. p. 18. Ad Volgam.

682. L. exaltatus L. Fl. Alt. I. p. 18. Cum antecedente.

Ajuga L.

683. A. Genevensis L. Flor. Taur. cauc. II. p. 33. Hab. ad mediam Volgam.

684. A. Chamaepitys Schreb. Fl. Taur. cauc. II. p. 34. Ad inferiorem Volgam et Tanain.

Teucrium L.

685. T. Scordium L. Fl. Alt. II. p. 395. Ad inferiorem Volgam.

Hyssopus L.

686. H. officinalis L. Fl. Alt. II. p. 398. Ad inferiorem Volgam, Saratoviae, Kamyschin. (Falk.)

Mentha L.

687. M. sylvestris L. l. c. II. p. 399.

688. M. aquatica L. l. c. II. p. 399. Cum antecedente ubique in regionibus adjacentibus.

Galeopsis L.

689. G. Ladanum L. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer. p. 91. Saratoviae.

690. G. Tetrahit L. Fl. Taur. cauc. II. p. 48. Orenburgi, Saratoviae.

Lamium L.

691. L. purpureum L. Fl. Alt. II. p. 447. *Ubique in regionibus adjacentibus.*

Nepeta L.

692. N. Ucranica L. l. c. II. p. 403. Ad mediam Volgam.

693. N. Cataria L. l. c. p. 402. Ubique in regione adjacente.

694. N. Pannonica L. Fl. Alt. II. p. 403. Orenburgi.

Stachys L.

695. S. recta L. Fl. Taur. cauc. II. p. 50. In regionibus deserto adjacentibus.

696. S. sylvatica L. Fl. Alt. II. p. 407. Ad mediam Volgam.

697. S. palustris Fl. Alt. II. p. 407. Saratoviae, Orenburgi.

Leonurus L.

698. L. Cardiaca L. Fl. Taur. cauc. II. p. 54. Ubique in deserto finitimis.

Chaeturus Ehrh.

699. C. Marrubiastrum Ehrh. Fl. Alt. II. p. 408. Orenburgi.

Ballota L.

700. *B.* nigra L. Fl. Taur. cauc. II. p. 52. In incultis circa Saratoviam.

Marrubium L.

701. M. Astrachanicum Jacq. l. c. p. 52. Ad inferiorem Volgam.

Betonica L.

702. B. officinalis L. l. c. II. p. 48. In omni regione adjacente.

Glechoma L.

703. G. hederacea L. Fl. Alt. II. p. 400. Saratoviae, Orenburgi.

Fam. LV. Verbeneae.

in deserto non observatae.

Verbena L.

704. V. officinalis L. Fl. Taur. cauc. I. p. 16. Ad inferiorem Volgam, Zarizin.

Fam. LVI. Primulaceae.

A. Deserticolae.

Androsace L.

705. A. maxima L. Fl. Alt. I. p. 214. Hab. in deserto ad lacum Inderiensem, ad montes Arsargar.

Glaux L.

706. *G. maritima L. Fl. Alt. I. p. 274. In deserto hinc inde, nec non in regionibus vicinis, circa Orenburgum.*

B. Prim. regionum vicinarum.

Lysimachia L.

707. L. vulgaris L. Fl. Alt. I. p. 207. Hab. ad Volgam.

708. L. thyrsiflora L. l. c. p. 207. Ad Volgam mediam.

Androsace L.

709. A. septentrionalis Fl. Alt. I. p. 215. Saratoviae, nec non ad mediam Volgam.

710. A. elongata L. Fl. Taur. cauc. I. p. 137. In montibus supra Orenburgum.

Primula L.

711. P. veris L. l. c. I. p. 137. Ubique in regione adjacente.

Fam. LVII. Plumbagineae.

A. Deserticolae.

Statice L.

712. S. Tatarica L. Fl. Taur. cauc. I. p. 251. Ubique in deserto nec non in regionibus adjacentibus frequens. Saratoviae, Sareptae.

713. S. Caspia W. l. c. p. 250. (S. reticulata.) In inferiore deserti parte, prope Gurjew; ad montes Arsargar, Bogdo, Iletzk.

714. S. incana L. Fl. Alt. I. p. 435. In australiore deserto hinc inde, Tschaptschatschi.

715. S. suffruticosa L. l. c. I. p. 437. In solo salso-arenoso deserti, nec non ad inferiorem Volgam, Sareptae.

716. S. Gmelini L. l. c. I. p. 432. Ubique in deserto.

717. S. scoparia Willd. Fl. Taur. cauc. I. p. 219. Circa Saratoviam et Orenburgum frequens, in deserto hinc inde.

B. P. regionum adjacentium.

718. S. elata Fisch. Spreng. syst. vegetab. I. p. 957. Hab. prope Orenburgum in montibus Grebeni.

Fam. LVIII. Plantagineae.

A. Deserticolae.

Plantago L.

719. P. minuta Pall. Fl. Alt. I. p. 147. Ad lacum Inderiensem, circa montes Arsargar, ad littus boreale maris Caspii.

720. P. Lessingii Fisch. et Mey. Index secundus sem. horti botanici Petropol. 1835. p. 47. Hab. ad montes Inderienses. (C. A. Meyer.)

721. P. Cornuti Gou. Flor. Alt. I. p. 144. (P. exaltata.) Hab. ad fluvios Useen. (C. A. Meyer.)

722. P. tenuiflora Kit. l. c. I. p. 147. Ad littus boreale maris Caspii.

723. P. maritima L. l. c. I. p. 148. In deserto borealiore, prope Orenburgum.

724. P. arenaria L. Fl. Taur. cauc. I. p. III. In deserto ad montem Bogdo, Sareptae, Iletzk.

B. Plantag. regionum vicinarum.

725. P. major L. Fl. Alt. I. p. 143. Frequens in regionibus adjacentibus.

726. P. media L. l. c. I. p. 146. Hab. ubique in regionibus vicinis.

727. P. lanceolata L. Fl. Taur. cauc. I. p. 109. Ubique in deserto vicinis.

Fam. LIX. Chenopodeae.

Deserticolae.

Anabasis L.

728. A. aphylla L. Pall. illust. plant. minus cognit. T. 8. Per totum desertum in solo argilloso-salso copiosissime vigens. Fl. autumno.

729. A. cretacea Pall. Ill. pl. m. cognt. T. 9. In collibus cretaceis ad superiores Useen fluvios.

Brachylepis C. A. Meyer.

730. B. salsa C. A. Meyer. Fl. Alt. I. p. 370. Hab. ad lacum Inderiensem. (C. A. Meyer.)

Halogeton C. A. Meyer.

731. H. monandrus C. A. Meyer. *Pall. l. c. T. 31.* (Salsola monandra) a Pallasio *una cum Salicornia acetaria ad lacum* Elton et Bogdo observatus, Indersk.

732. H. oppositifolius C. A. Meyer. Pall. l. c. Tab. 29. Ad Rhymnum inferiorem nec non in montibus gypsaceis Arsargar. (C. A. Meyer.)

733. H. glomeratus C. A. Meyer. Fl. Alt. I. p. 378. Circa lacum Inderiensem. (C. A. Meyer.)

Halimocnemis C. A. Meyer.

734. H. brachiata C. A. Meyer. Pall. l. c. T. 52. In deserto australiore nec non in Volgae ostii insulis.

735. H. monandra C. A. Meyer. Pall. l. c. T. 49. Hab. circa Kalmykovam. (C. A. Meyer.)

736. H. crassifolia C. A. Meyer. Pall. l. c. T. 55. (Polycnemum crasssifolium.) Frequentissima in deserto australi, Astrachaniae, Krasnojar.

737. H. Volvox C. A. Meyer. Pall. l. c. T. 50. (sub Polycnemo). Hab. in deserto copiose.

738. H. glauca C. A. Meyer. Pall. l. c. T. 53. (sub Polycnemo.) Ad Rhymnum in deserto, nec non ad Volgam inter Sareptam et Astrachaniam copiose obvia.

739. H. sclerosperma C. A. Meyer. Pall. l. c. T. 56. (sub Polycnemo.) Ad lacum Elton, ad ostia Rhymni, Astrachaniae, Sareptae, Indersk.

Schanginia C. A. Meyer.

740. S. altissima C. A. Mey. Pall. l. c. T. 42. Hab. ad littus boreale maris Caspii.

741. S. linifolia C. A. Meyer. Pall. l. c. T. 40. Ad lacum salsum Elton. (Pall.)

Schoberia C. A. Meyer.

742. S. salsa C. A. Meyer. Pall. l. c. Tab. 39. In deserto ubique, nec non in regionibus adjacentibus, Sareptae.

743. S. maritima C. A. Meyer. Fl. Alt. I. p. 400. In deserto australiore. (Falk.)

Salsola L.

744. S. Arbuscula Pall. Eichw. fasc. pl. min. cogn. Tab. 10. Copiose ad praeruptas ripas lacus Inderiensis, Bogdensis.

745. S. ericoides M. a B. Pall. ill. pl. m. cognit. Tab. 14. S. dendroides. Raro in Volgae insulis, praesertim prope Majatschnoi Bugor; circa Krasnojar.

746. S. clavifolia Pall. l. c. T. 23. Ubique in deserto, nec non ad Volgam inferiorem, Sareptae.

747. S. laricina Pall. l. c. Tab. 13. Ad inferiorem Volgam, nec non in deserto frequens.

748. S. collina Pall. l. c. Tab. 26. Colles inter Rhymnum et Samaram inhabitans. (Pall.)

749. S. Kali L. Pall. l. c. Tab. 28 et 29. Ubique in arenosis frequens.

750. S. Tragus L. Flor. Taur. cauc. I. p. 184. Ad littus arenosum maris Caspii.

751. S. tamariscina Pall. l. c. Tab. 25. Rarior in deserto, ad Volgam inferiorem frequentissime obvia.

752. S. brachiata Pall. l. c. Tab. 22. Hinc inde in deserto obvia, Saratschik, Krasnojar, Astrachaniae, Sareptae.

753. S. lanata Pall. l. c. Tab. 21. Hab. circa pagum Saratschik nec non in montibus Tschaptschatschi.

754. S. spissa M. a B. Mém. de la soc. des nat. de Mosc. 1806. p. 137. In regionibus Volgarico-Uralensibus, Indersk.

755. S. crassa M. a B. Eichw. fasc. pl. min. cogn. p. 32. Tab. 32. In regionibus Volgarico-Uralensibus.

756. S. verrucosa M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 186. Hab. ad lacum Inderiensem. (C. A. Meyer.)

757. S. rigida Pall. l. c. Tab. 12. Hab. circa montes Inderienses.

Kochia Roth.

758. K. prostrata Schrad. Pall. l. c. Tab. 10. Omnium Chenopodearum longe copiosissima species, ubique in deserto, nec non in regionibus adjacentibus abundans.

759. K. sedoides Schrad. Pall. l. c. T. 32. Cum antecedente ubique frequens.

760. K. hyssopifolia Schrad. Pall. l. c. Tab. 36. In deserto orientali frequens. (Pall.)

Chenopodium L.

761. C. intermedium Mert. et Koch. Fl. Alt. I. p. 403. In ruderatis circa pagos ad Ural fluvium.

762. C. hybridum L. l. c. I. p. 407. Circa Orenburgum, Saratoviae, nec non in deserto.

763. C. glaucum L. l. c. I. p. 406. In ruderatis circa pagos.

Blitum L.

764. B. virgatum L. Fl. Alt. I. p. 13. In borealiore deserti parte.

Camphorosma L.

765. C. Ruthenicum M. a B. Fl. Alt. I. p. 151. *Ubique circa lacus salsos inter alias Halophytas frequens.*

Salicornia L.

766. S. Arabica Pall. itin. I. app. No. 92. Ad lacum Inderiensem et Elton.

767. S. foliata Pall. l. c. Tab. 5 et 6. Hab. ad lacum Inderiensem, nec non circa colles gypsaceos prope Gurjew.

768. S. prostrata Pall. l. c. Tab. 3. Hab. prope pagum Kalmykova. (Pall.)

769. S. herbacea Pall. l. c. Tab. 1 et 2. Ubique in deserti salinis.

Halocnemum M. a B.

770. H. strobilaceum M. a B. Pall. l. c. Tab. 4. Loca salsa et margines lacuum *salsorum deserti tegens.*

771. H. Caspium M. a B. Pall. l. c. Tab. 7. Circa colles gypsaceos prope Gurjew abundans, nec alibi usquam in deserto observatum.

Eurotia Neck.

772. E. ceratoides C. A. Meyer. En. pl. cauc. p. 162. Frequens in deserto; circa colles Arsargar.

Axyris L.

773. A. amaranthoides L. Fl. Alt. III. p. 237. In deserto atque ad inferiorem Volgam. (Falk.)

Atriplex L.

774. A. patulum L. Fl. Alt. IV. p. 310. Ubique in deserto.

775. A. laciniatum L. l. c. IV. p. 312. In ruderatis et strilibus.

776. A. pedunculatum L. Fl. Alt. IV. p. 316. In deserto nec non in regionibus vicinis.

777. A. verruciferum M. a B. l. c. IV. p. 318. In solo limoso - salso ubique frequens.

778. A. canum C. A. M. Fl. Alt. IV. p. 396.

779. A. roseum L. l. c. p. 314. In deserto. (C. A. Meyer.)

780. A. nitens Rebent. l. c. IV. p. 306. Hab. circa lacum Inderiensem.

Ceratocarpus L.

781. C. arenarius L. Per totum desertum locis siccis, arenosis copiosus.

Agriophyllum M. a B.

782. A. arenarium M. a B. Fl. Taur. cauc. III. p. 6. Hinc inde in deserto.

Corispermum L.

783. C. hyssopifolium L. l. c. p. 3. In superiore deserti parte.

784. C. squarrosum L. l. c. p. 3. Cum antecedente.

Fam. LX. Amaranthaceae.

Amaranthus L.

785. A. retroflexus Fl. Taur. cauc. II. p. 400. In deserto, ad inferiorem Volgam.

786. A. Blitum L. l. c. II. p. 400. Ad inferiorem Volgam. (Falk.)

Fam. LXI. Polygoneae.

A. Deserticolae.

Calligonum L.

787. C. Pallasia Ait. Pall. Flor. ross. p. 70. Tab. 77. Pallasia Pterococcos. Ad arenas Naryn prope montem Bogdo, nec non ad littus boreale maris Caspii. Ad ripam dextram Volgae, prope Jenotajevsk.

Rheum L.

788. R. Caspium Pall. In deserto perfrequens, ad lacum Inderiensem, circa montes Bogdo, Tschaptschatschi et Arsargar, ad littus boreale maris Caspii. Flor. initio Maji, maturat fructus medio Junii.

Rumex L.

789. R. acutus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 289. In Volgae insulis.

790. R. crispus L. Fl. Alt. II. p. 57. Cum antecedente.

Polygonum L.

791. P. aviculare L. l. c. p. 85. Ubique in deserto atque in regionibus adjacentibus.

792. P. patulum M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 304. Hab. ubique in deserto.

Tragopyrum M. a B.

793. T. lanceolatum M. a B. Fl. Alt. II. p. 73. In deserto, nec non in regionibus adjacentibus ad inferiorem Volgam.

B. Polyg. regionum vicinarum.

Rumex L.

794. R. Acetosella L. Fl. Alt. II. p. 61. Hab. ad mediam Volgam, circa Saratoviam.

795. R. Marschallianus Reich. l. c. II. p. 59. Hab. circa Sareptam.

796. R. multifidus L. Flor. Taur. cauc. I. p. 291. Ad inferiorem Volgam et Tanain.

797. R. pulcher L. l. c. p. 290. Ad Volgam prope Sareptam.

Polygonum L.

798. *P. Bistorta L. Fl. Alt. II. p. 72.* Ad Volgam et superiorem Ural fluvium.

799. P. amphibium L. l. c. II. p. 82. In aquosis Volgae adjacentibus, Orenburgi.

800. P. Persicaria L. Fl. Taur. cauc. I. p. 302. Circa Saratoviam et Orenburgum.

801. P. Convolvulus L. Fl. Alt. II. p. 81. Ad mediam Volgam, Sysran, Samarae.

802. P. salsugineum M. a B. Flor. Taur. cauc. I. p. 304. Circa coloniam Sareptanam.

803. P. Hydropiper L. l. c. II. p. 301. Ad mediam et inferiorem Volgam, Sareptae.

804. *P. acetosum M. a B. l. c. p. 304. Circa Astrachaniam.*

Fam. LXXII. Thymeleae.

in deserto non dantur.

Daphne L.

805. D. Mezereum L. Fl. Alt. II. p. 71. In sylvis Volgae mediae.

Fam. LXIII. Elaeagneae.

Elaeagnus L.

806. E. angustifolia L. Fl. Alt. I. p. 153. Hab. in arenis Naryn.

Fam. LXIV. Aristolochieae.

in deserto non dantur.

Aristolochia L.

807. A. Clematitis L. Fl. Taur. cauc. II. p. 375. Ubique ad Volgam.

Asarum L.

808. A. Europaeum L. l. c. p. 364. Hab. ad Volgam mediam usque ad australiorem terminum Coryli.

Fam. LXV. Euphorbiaceae.

A. Deserticolae.

Euphorbia L.

809. E. Chamaesyce L. Fl. Alt. IV. p. 195. In deserto hinc inde, in regionibus vicinis haud rara, Sareptae.

810. E. Gerardiana Jacq. Fl. Taur. cauc. I. p. 379. Principalis deserti incola, praesertim regiones arenosas inhabitans.

811. E. undulata M. a B. l. c. p. 371. Ad lacus salsos Inderienses, Bogdo et Elton; in regione adjacente, Sareptae, Kamyschin.

B. Euphorb. regionum adjacentium.

812. E. helioscopia L. Enum. pl. Cauc. C. A. Meyer. p. 203. Hab. ad Volgam.

813. E. palustris L. Fl. Alt. IV. p. 193. Ad inferiorem Volgam, praesertim in Volgae insulis.

814. E. Esula L. l. c. p. 181. Ad Volgam mediam. (Falk.)

815. E. agraria L. Fl. Taur. cauc. I. p. 375. Ad inferiorem Volgam.

816. E. tenuifolia M. a B. l. c. p. 372. Hab. circa Coloniam Sareptanam.

817. E. pilosa L. l. c. p. 378. Cum antecedente.

818. E. procera M. a B. l. c. p. 378. Ad mediam et inferiorem Volgam.

Fam. LXVI. Urticeae.

A. Deserticolae.

Urtica L.

819. U. dioica L. Fl. Alt. IV. p. 240. Ubique in ruderatis.

820. U. urens L. l. c. Ad Ural fluvium circa Cosaccorum pagos.

821. U. pubescens Ledb. Eichw. fasc. pl. min. cogn. Tab. 39. Circa Astrachaniam.

B. Urt. regionum adjacentium.

Humulus L.

822. H. Lupulus L. Fl. Alt. IV. p. 294. In sylvis ad mediam Volgam frequens.

Morus L.

823. M. Tatarica L. Fl. Taur. cauc. II. p. 398. Ad inferiorem Volgam in Volgae insulis.

Cannabis L.

824. C. sativa L. Fl. Alt. IV. p. 294. Abundat in Volgae ostii insulis.

Fam. LXVII. Amentaceae.

A. Deserticolae.

Salix L.

825. S. triandra L. Fl. Alt. IV. p. 268.

826. S. fusca L. Spr. syst. veget. II. p. 104. Hab. cum antecedente ad arenas Naryn.

Carpinus L.

827. C. Betulus L. Fl. Taur. cauc. II. p. 404. Ad inferiorem Ural fluvium raro proveniens. (Falk.)

Populus L.

828. P. tremula L. l. c. p. 422.

829. P. nigra L. Fl. Alt. IV. p. 296.

830. P. alba L. l. c. p. 295. Cum antecedentibus ad ripas Ural fluvii.

B. Am. regionum vicinarum.

Salix L.

831. S. fragilis L. Fl. Taur. cauc. II. p. 413.

832. S. Capraea L. Fl. Alt. IV. p. 268.

833. S. viminalis L. l. c. p. 265.

834. S. phlomoides M. a B. Fl. Taur. cauc. II. p. 415. Ubique in regionibus adjacentibus frequens.

Betula L.

835. B. alba L. Fl. Alt. IV. p. 244. Ubique in Volgae sylvis Sareptam usque.

Alnus Tournf.

836. A. glutinosa Willd. Fl. Alt. IV. p. 242. Ubique in Volgae sylvis.

Corylus L.

837. C. Avellana L. Fl. Taur. cauc. II. p. 405. In regionibus adjacentibus ubique frequens.

Quercus L.

838. Q. Robur L. Fl. Taur. cauc. II. p. 401. Hab. ad Volgam mediam et inferiorem, Orenburgi.

839. Q. pedunculata L. l. c. p. 402. Cum antecedente.

Fam. LXVIII. Ulmaceae.

in deserto non observatae.

Ulmus L.

840. U. campestris L. l. c. I. p. 193. Ubique ad Volgam et superiorem Ural fluvium.

841. U. suberosa Moench. l. c. I. p. 194. Saratoviae, Sareptae.

842. U. effusa W. l. c. p. 194. Ad Volgam.

Fam. LXIX. Coniferae.

in deserto non dantur.

Juniperus L.

843. J. communis L. Fl. Taur. cauc. II. p. 425. Ad Volgam.

844. J. Sabina L. Fl. Alt. IV. p. 298. In montibus supra Orenburgum sitis.

Abies Link.

845. A. Sibirica Ledb. Fl. Alt. IV. p. 212. Ad Volgam mediam.

Picea Link.

846. P. obovata Ledb. Fl. Alt. IV. p. 201. In Volgae sylvis.

Pinus L.

847. P. sylvestris L. Fl. Alt. IV. p. 199. Ubique ad Volgam.

Fam. LXX. Santaleae.

Thesium L.

848. T. ramosum Hayne. Fl. Alt. I. p. 275. *Hab. in deserto.*

Fam. LXXI. Taxeae.

Ephedra L.

849. E. monostachya L. Fl. Alt. IV. p. 300. In deserto australiore ubique frequens, nec non in regionibus vicinis, Sareptae.

Fam. LXXII. Alismaceae.

Alisma L.

850. A. Plantago L. l. c. II. p. 64. In humidis deserti, nec non regionum vicinarum frequens.

Fam. LXXIII. Orchideae.

in deserto desiderantur.

Orchis L.

851. O. latifolia L. l. c. IV. p. 168. Hab. circa Saratoviam et Orenburgum.

852. O. maculata L. l. c. p. 168. Ubique in regionibus adjacentibus.

853. O. militaris L. Fl. Taur. cauc. II. p. 365. Ad Volgam mediam.

Gymnadenia Rich.

854. G. conopsea Rich. Fl. Alt. IV. p. 169. Ubique ad Volgam copiosa.

Platanthera Rich.

855. P. bifolia Rich. l. c. IV. p. 170. Saratoviae, Orenburgi nec non ad Volgam mediam.

Cephalanthera Rich.

856. C. rubra Rich. Fl. Taur. cauc. II. p. 371. Orenburgi, Saratoviae.

Epipactis Rich.

857. E. palustris Sw. Spr. syst. veg. III. p. 707. In paludibus Saratoviae.

Neottia L.

858. N. Nidus avis Rich. Fl. Taur. cauc. II. p. 372. Ad inferiorem Volgam.

Cypripedium L.

859. C. Calceolus L. l. c. II. p. 374. Hinc inde ad Volgam mediam.

860. C. guttatum Sw. Fl. Alt. IV. p. 174. Ad Volgam mediam.

Fam. LXXIV. Irideae.

A. Deserticolae.

Iris L.

861. J. tenuifolia Pall. Fl. Alt. I. p. 55. Ubique in deserto frequens; circa pagum *Indersk*, *Glinianoi*.

862. J. pumila L. Fl. Taur. cauc. I. p. 30. Circa lacum Elton.

863. J. biflora L. l. c. p. 30. Hab. ad Ural fluvium. (Falk.)

B. Irideae regionum finitimarum.

864. I. Sibirica L. l. c. p. 33. Ubique in regionibus deserto adjacentibus frequens.

865. I. Pseudacorus L. Fl. Alt. I. p. 57. In aquosis, praesertim in insulis inundatis Volgae fluvii.

866. I. Güldenstaedtiana Lep. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 32. Ad inferiorem Volgam prope Saratoviam.

Gladiolus L.

867. G. imbricatus L. Fl. Taur. cauc. III. p. 38. Hab. circa Saratoviam et Orenburgum.

Fam. LXXV. Smilaceae.

A. Deserticolae.

Asparagus L.

868. A. maritimus Pall. Fl. Alt. II. p. 44. In deserto perfrequens, ad lacum Inderiensem ad inferiorem Ural fluvium, ad montem Bogdo. Fl. initio Maji.

869. A. verticillaris L. Fl. Taur. cauc. I. p. 282. Ad inferiorem Volgam atque Ural fluvium.

B. Sm. regionum adjacentium.

Asparagus L.

870. A. officinalis L. Fl. Alt. II. p. 43. Ubique ad Volgam mediam, praesertim in insulis inundatis frequens.

Convallaria L.

871. C. Polygonatum L. Fl. Alt. I. p. 41. In sylvis humidis Saratoviae.

872. C. majalis L. Fl. Taur. cauc. I. p. 28. In sylvaticis circa Orenburgum et Saratoviam.

Fam. LXXVI. Coronariae.

A. Deserticolae.

Gagea Salisb.

873. G. pusilla Sm. Fl. Taur. cauc. I. p. 270. In deserto occidentali.

874. G. bulbifera Pall. Fl. Alt. II. p. 28. Hab. circa lacum Inderiensem atque per totum desertum, nec non in regionibus vicinis ad inferiorem Volgam, Orenburgi.

875. G. circinata L. Fl. Taur. cauc. I. p. 275. Ad lacum Inderiensem, Astrachaniae.

876. G. minima L. In deserto circa pagum Indersk.

Ornithogalum L.

877. O. Narbonense L. l. c. I. p. 276. Ubique in deserto, nec non in regionibus vicinis, Saratoviae, Orenburgi.

Tulipa L.

878. T. Gesneriana L. l. c. p. 271. Per totum desertum atque locis vicinis copiosa. Flor. medio Aprilis.

879. T. biflora Pall. l. c. p. 270. In deserto australiore. Floret primo vere.

880. T. sylvestris L. l. c. I. p. 270. Cum antecedente iisdemque locis obvia.

Rhinopetalum Fisch.

881. R. Karelini Fisch. Ms. Hab. ad lacum Inderiensem, ad littus boreale maris Caspii, ad montes Arsargar. Flor. initio Aprilis; fruct. maturis onustum medio Junii.

Ixiolirion Fisch.

882. I. Pallasii Fisch. Pall. itin. III. p. 727. No. 85. Tab. D. fig. I. Raro ad lacum Inderiensem (Pall.) nec non ad littus boreale maris Caspii. Floret medio Maji.

Asphodelus L.

883. A. Inderiensis Stev. Ms. Hab. ad lacum Inderiensem, nec non ad littus boreale maris Caspii. Flor. Junio.

Allium L.

884. A. Caspium M. a B. Fl. Taur. cauc. III. p. 260. Hab. in sabuletis deserti australioris, ad littus boreale maris Caspii, ad montes Arsargar, in Volgae ostii insulis. Fl. medio Maji.

885. A. Inderiense Fisch. MS. (Roem. et Schult. VII. 2. p. 1122. § 10.) A: staminibus lanceolatis simplicibus perigonium aequantibus, umbella capsulifera, spatha universali abbreviata membranacea apice fissa, caule basi folioso, foliis canaliculatis linearibus, bulbo obliquo reticulato. Hab. in montibus ad lacum Inderiensem, in monte Bogdo. Floret Majo, Junioque.

Rhizoma obliquum, radicibus fibrosis sordide albis tectum; bulbus ovato oblongus, gracilis, dense reticulatus; reticulis tenerrimis fuscescentibus. Caulis pedalis et ultra, teres, basi foliosus. Folia plerumque quatuor basi vaginantia; vagina striata; linearia, basin versus canaliculata 4 — 5 pollices longa, obtusiuscula. Spatha univalvis ante anthesin clausa subacuminata, demum irregulariter rupta, reflexa, membranacea. Umbella florens subcapitata sub 20-flora, pedicellis abbreviatis, demum perigonio aequalibus. Flores rosei. Perigonii laciniae 3 — 4 lineas longae, lineam latae, erectae; externae paulo latiores, subcarinatae, acutiusculae; internae angustiores oblongo-lanceolatae, acuminatae. Stamina tria exteriora subulata, basi parum dilatata, interiora basi latiora lanceolato-subulata, omnia perigonium aequantia, vel parum longiora. Antherae fuscescentes oblongae. Stylus perigonium aequans. Capsula triquetra obovata. Semina generis. (Bge.)

886. A. sabulosum Stev. MS. (Roem. et Schult. syst. veg. VII. 2. p. 1025. § 3. Schoenoprasum.) A: bulbo solitario tunicato sulcato, caule tereti solido basi folioso, foliis elongatis teretiusculis subcanaliculatis striatis, spatha decidua, umbella multiflora capsulifera subglobosa, perianthii laciniis exterioribus concavis ob-

tusis, interioribus latioribus emarginatis; staminibus exsertis, capsula obovata obtuse trigona.

Hab. ad colles arenosos littoris borealis maris Caspii.

Species bulbi forma singulari distinctissima, habitu accedit ad A. viridulum Ledb., bulbo aliisque notis longe distinctum; e characteribus proximum videtur A. angustum Don., quod vero bulbo reticulato, antheris nigris, aliisque notis recedit.

Bulbus solitarius ovato-oblongus, attenuatus albidus tunicatus, nervis longitudinaliter sulcato striatus, versus basin profunde immersis, apicem versus prominulis; tunicis basi crassioribus secundum nervos fissis, interdum purpureo-suffusis. Tunica exterior, praeter nervos, fila crassiuscula alba simulantes, evanescit; quae fila sulcis bulbi adpressa sunt. Caulis teres laevis florens fere pedalis, demum sesquipedalis, basi vaginis hyalinis striatis tectus; folia versus basin caulis vaginantia, vaginis striatis, caulis fere longitudinem aequantia, striata semiteretia superne canaliculata. Spathae videntur brevissimae, membranaceae cito deciduae. Spathellae minutae albidae. Umbella primum globosa subconferta, demum laxior. Pedicelli 3 — 4-lineares, demum interdum pollicares, graciles. Flores albidi. Perigonii laciniae erectae, externae oblongae concavae obtusae, internae planiusculae latiores emarginatae, nervo carinali tenuissimo viridi notatae. Stamina exserta. Filamenta subulata subaequalia, perigonio sesquilongiora. Antherae flavicantes, demum albidae. Stylus stamina subaequans. Capsula obovata obtuse trigona medio impressa. Semina generis. (Bge.)

887. A. lineare L. Fl. Alt. II. p. 6. Frequens in deserto, ad montem Bogdo nec non in regionibus adjacentibus, Sareptae.

888. A. rubellum M. a B. Fl. Taur. cauc. I. p. 264. In monte Bogdo.

889. A. decipiens Fisch. Catalogus horti Gorenkensis 1812. p. 10. Hab. ad montem Bogdo.

B. Coron. regionum vicinarum.

Fritillaria L.

890. F. Ruthenica Wikstr. Fl. Taur. cauc. I. p. 268. Fr. verticillata. Hab. circa Saratoviam, Sareptam, Orenburgum. Floret Aprili, Majo.

891. F. meleagroides Patr. Fl. Alt. II. p. 34. Hab. ad Volgam inferiorem, Sareptae, Saratoviae. (Planta haec etiam in deserto, teste Meyero, circa lacum Kamysch-Samara lecta.)

Allium L.

892. A. ursinum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 266. Hab. circa Saratoviam.

893. A. Caucasicum M. a B. III. p. 258. Hab. in collibus prope Sareptam.

894. A. paniculatum L. l. c. I. p. 265. Circa Saratoviam, Sareptam, Orenburgum, Tanain.

895. A. moschatum L. l. c. p. 263. Hab. copiose circa Sareptam.

896. A. flavum L. l. c. p. 263. Cum antecedente. Flor. Junio, Julio.

897. A. rotundum L. l. c. p. 261. Saratoviae, Orenburgi.

898. A. sphaerocephalum L. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer. p. 37. Sareptae.

Scilla L.

899. S. cernua Red. Spr. syst. veg. II. p. 66. Saratoviae, Sareptae. Fl. Aprili.

Fam. LXXVII. Colchicaceae.

in deserto non observatae.

Bulbocodium L.

900. B. vernum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 261. Ad inferiorem Volgam, Saratoviae, Sareptae frequens.

Veratrum L.

901. V. album L. Fl. Taur. cauc. II. p. 445. In omni regione adjacente haud rarum.

Fam. LXXVIII. Junceae.

deserticolae.

Luzula Dec.

902. L. vernalis Dec. Fl. Alt. II. p. 45. Hinc inde in deserto.

Juncus L.

903. J. effusus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 284. In borealiore deserti parte.

904. J. bufonius L. Fl. Taur. cauc. I. p. 285. In locis humidis deserti.

905. J. Botnicus Wahlb. Fl. Alt. II. p. 49. In locis humidis cum aliis.

Fam. LXXIX. Juncagineae.

Triglochin L.

906. T. palustre L. Fl. Alt. II. p. 62.

907. T. maritimum L. l. c. Hab. cum antecedente in deserto borealiore.

Fam. LXXX. Typhaceae.

Typha L.

908. T. latifolia L. Fl. Alt. IV. p. 249.

909. T. angustifolia L. l. c. Circa lacus deserti cum antecedente.

Sparganium L.

910. S. ramosum Sm. l. c. IV. p. 236. In deserti rivulis.

Fam. LXXXI. Aroideae.

Lemna L.

911. L. minor L. Fl. Taur. cauc. II. p. 378.

912. L. trisulca L. l. c. p. 378. Cum antecedente in deserti aquosis.

Fam. LXXXII. Potamogetoneae.

Zanichellia L.

913. Z. palustris L. Fl. Alt. IV. p. 197. In aquis prope castellum Gurjew. (Pall.)

Potamogeton L.

914. P. natans L. Fl. Alt. I. p. 156.

915. P. perfoliatus L. l. c. I. p. 156. Cum antecedente in rivulis Useen.

916. P. lucens L. l. c. I. p. 158.

917. P. pusillus L. l. c. p. 159. In deserti rivulis, Kamysch Samara.

Fam. LXXXIII. Cyperaceae.

A. Deserticolae.

Schoenus L.

918. S. nigricans L. Reich. Flor. germ. exc. p. 74. In littore boreali maris Caspii.

Isolepis R. Br.

919. I. Holoschoenus Schult. Fl. Alt. I. p. 65. Circa lacus deserti, ad arenas Naryn, Sareptae.

Scirpus L.

920. S. Tabernaemontani Gm. Fl. Alt. I. p. 68. Ad rivulorum margines deserti borealioris.

921. S. maritimus L. l. c. p. 68. In aquosis deserti superioris.

922. S. lacustris L. l. c. p. 66. Ubique in deserti aquosis.

923. S. Baeothryon L. Flor. Taur. cauc. I. p. 38. Hab. ad arenas Naryn. (C. A. Meyer.)

Eleocharis R. Br.

924. E. palustris R. Br. Fl. Alt. I. p. 69.

925. E. uniglumis Link. Spr. syst. veg. I. p. 203. Hab. ad lacum Kamysch-Samara, Orenburgi.

Cyperus L.

926. C. fuscus L. Flor. Alt. I. p. 72. Hinc inde in deserto (Falk); in regione Orenburgensi.

Carex L.

927. C. stenophylla Wahlb. l. c. IV. p. 208. Ubique in deserti sabuletis frequens.

928. C. nutans Host l. c. IV. p. 220. Cum antecedente, praesertim ad arenas Naryn copiosa.

929. C. supina Willd. l. c. p. 218. Hinc inde in deserto.

930. C. distans L. Fl. Taur. cauc. II. p. 387. Circa lacus deserti.

931. C. physodes M. a B. Mémoires des naturalistes de Moscou. Tom. II. p. 104. Ubique in deserto australi colles arenosos inhabitans.

932. C. Schreberi Willd. Fl. Taur. cauc. II. p. 382. Hab. ad arenas Naryn. (C. A. Meyer.)

933. C. arenaria L. Spr. syst. veg. III. p. 812. Hab. in deserto ad arenas Naryn, ad Volgam, praesertim in insulis fluvii.

B. Cyperaceae regionum vicinarum.

Scirpus L.

934. S. sylvaticus L. Fl. Alt. I. p. 67. Hab. circa Orenburgum.

Eleocharis R. Br.

935. E. acicicularis R. Br. Fl. Alt. I. p. 69. Hab. circa Orenburgum.

Carex L.

936. C. vesicaria L. Fl. Alt. IV. p. 220. In omni regione adjacente.

937. C. digitata L. Fl. Taur. cauc. II. p. 385.

938. C. vulpina L. l. c. p. 382.

939. C. flava L. Spr. syst. veget. III. p. 819. Cum antecedentibus ad Volgam et superiorem Ural fluvium frequens.

940. C. limosa L. l. c. p. 826. Hab. ad Volgam mediam.

941. C. pallens L. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 31. Ad Volgam mediam et inferiorem.

942. C. panicea L. Fl. Taur. Cauc. II. p. 389. Saratoviae. (Falk.)

943. C. caespitosa L. Fl. Alt. IV. p. 221. Ubique frequens.

944. C. acuta L. l. c. p. 222.

Fam. LXXXIV. Gramineae.

A. Deserticolae.

Nardus L.

945. N. stricta L. Spr. syst. veget. I. p. 257. Hab. ad arenas Naryn. (Pall.)

Phleum L.

946. P. pratense L. Trin. de gram. uni- et sesq. p. 119. Gramen perquam commune in deserto borealiore et regionibus adjacentibus.

Alopecurus L.

947. A. pratensis L. Fl. Alt. I. p. 74. Hab. ubique cum antecedente in deserto.

Crypsis Ait.

948. C. aculeata Ait. l. c. p. 75. In deserto. (Falk.)

Stipa L.

949. S. capillata L. l. c. p. 84. In regione arenosa deserti maxime copiosa.

950. S. pennata L. l. c. p. 84. Una cum antecedente totas planities longe lateque obtegens.

951. S. splendens Trin. Spr. syst. veget. I. p. 256. Hab. ad rivulum Ilek.

Agrostis L.

952. A. polymorpha Huds. Fl. Alt. I. p. 85. Hab. in locis humidis deserti.

953. A. Spica venti L. Fl. Taur. cauc. I. p. 54. (Falk.)

Calamogrostis Roth.

954. C. lanceolata Roth. Fl. Alt. I. p. 86. Hab. ad fluvios Useen.

955. C. epigeios Roth. l. c. p. 87. Circa lacus deserti.

956. C. sylvatica P. de B. Fl. Alt. I. p. 87. In deserti stagnis.

Phragmites Trin.

957. P. communis Trin. l. c. p. 88. Ad mare Caspium, nec non circa lacus deserti arundineta efformans.

Avena L.

958. A. pratensis L. Fl. Alt. p. 90. In superiore deserti parte.

959. A. elatior L. Enum. plant. cauc. C. A. Meyer. p. 16. Cum antecedente.

960. A. spec. ind. Ad arenas Naryn.

Aira L.

961. A. arundinacea L. Fl. Taur. cauc. I. p. 57. In arena mobili deserti.

Hierochloë Roem. et Schult.

962. H. borealis R. et Sch. Spec. plant. II. p. 513. In humidis deserti, circa lacum Kamysch-Samara, Orenburgi.

Poa L.

963. P. bulbosa L. β. vivipara. Fl. Alt. I. p. 98. Ubique in sabuletis deserti.

964. P. annua L. l. c. p. 95. In boreali deserti parte.

965. P. nemoralis L. Fl. Taur. cauc. I. p. 62. Hab. ad fluvium Ural.

Glyceria R. Br.

966. G. distans Wahlb. Fl. Taur. cauc. I. p. 63. In deserti salinis.

Calotheca P. de B.

967. *C. littoralis P. de B. Fl. Taur. cauc.* I. p. 65. (Poa pungens.) In locis argilloso-salsis deserti nec non in regionibus finitimis, Sareptae.

Beckmannia Host.

968. B. erucaeformis Host. Fl. Alt. I. p. 94. Ubique in humidis deserti borealioris; Sareptae, Orenburgi.

Dactylis L.

969. D. glomerata L. Fl. Alt. I. p. 104. Hinc inde in deserti sabuletis.

Festuca L.

970. F. ovina L. *Fl. Alt. I. p. 107. In sabuletis deserti maxime copiosa.*

971. F. elatior L. l. c. I. p. 109. In superiore deserti parte.

972. F. rubra L. Fl. Alt. I. p. 108. Hab. in deserti sabuletis.

Bromus L.

973. B. tectorum L. Fl. Alt. I. p. 111. In regione arenosa deserti copiosus.

974. B. inermis Leyss. l. c. I. p. 111. In borealiore deserti parte.

975. B. squarrosus L. l. c. I. p. 111. In sabuletis totius deserti frequens.

976. B. secalinus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 71. In deserto. (Falk.)

977. B. sterilis L. l. c. p. 70. (Falk.)

978. B. giganteus L. Fl. Taur. cauc. I. p. 74. In deserto. (Pall.)

Triticum L.

979. T. prostratum L. Fl. Alt. I. p. 112. Ubique in deserto frequens, ad Ural fluvium, ad Volgam, in monte Bogdo.

980. T. orientale M. a B. Fl. Alt. I. p. 113. Promiscue cum antecedente.

981. T. cristatum Schreb. l. c. p. 113. Hinc inde in deserto, ad montem Bogdo.

982. T. desertorum Fisch. l. c. p. 115. In sabuletis deserti ubique frequens, praesertim in australiore parte, circa pagum Chotschetajevka.

983. T. junceum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 88. In sabuletis deserti, ad montem Tschaptschatschi.

984. T. rigidum Schreb. Spr. syst. veg. I. p. 325. Circa montem Tschaptschatschi.

985. T. repens L. Fl. Alt. I. p. 116. In herbidis deserti.

986. T. ramosum Trin. Fl. Alt. I. p. 114. In solo limoso prope urbem Uralsk.

Elymus L.

987. E. giganteus Vahl. Fl. Alt. I. p. 122. Gramen omnium frequentissimum, ubique in deserti sabuletis obvium.

988. E. junceus Fisch. Mèm. de la soc. Imp. des nat. de Mosc. T. I. p. 47. (Fisch.)

Hordeum L.

989. H. pratense Huds. C. A. Mey. Enum. pl. cauc. p. 26. Hab. ad fluvium Ural.

B. Gramina regionum adjacentium.

Alopecurus L.

990. A. geniculatus L. Fl. Alt. I. p. 75. Saratoviae, Orenburgi.

Phalaris L.

991. P. arundinacea L. Fl. Alt. I. p. 76. Hab. ad *mediam Volgam*.

Panicum L.

992. P. viride L. l. c. I. p. 77. Saratoviae, Sareptae.

993. P. Crusgalli L. l. c. Ubique in regione adjacente.

Chilochloa P. de B.

994. C. Boehmeri R. et Sch. Fl. Taur. cauc. I. p. 46. Hab. ad pagum Rassypnaja. (C. A. Meyer.)

Calamagrostis Roth.

995. C. montana Host. Spr. syst. veget. I. p. 252. Circa Orenburgum.

Aira L.

996. A. flexuosa L. Enum. pl. cauc. C. A. Meyer. p. 17. Hab. circa Saratoviam.

997. A. caespitosa L. Fl. Taur. cauc. I. p. 58. Hab. cum antecedente circa Saratoviam.

Trisetum P. de B.

998. T. flavescens P. de B. Fl. Alt. I. p. 91. Hab. ad Volgam mediam et Orenburgi. (C. A. Meyer.)

Anthoxanthum L.

999. A. odoratum L. l. c. I. p. 45. Hab. ubique ad Volgam.

Melica L.

1000. M. nutans L. Fl. Alt. I. p. 93. Ubique in regione deserto adjacente.

1001. M. altissima L. l. c. p. 94. Orenburgi, Saratoviae.

1002. M. ciliata L. Fl. Taur. cauc. I. p. 58. Orenburgi.

Briza L.

1003. B. media L. Fl. Taur. cauc. I. p. 65.

Eragrostis P. de B.

1004. E. poaeoides P. de B. Fl. Alt. I. p. 94. Circa Sareptam.

Poa L.

1005. P. angustifolia L. Fl. Taur. cauc. I. p. 61. Ad Volgam inferiorem. (Falk.)

Koehleria Pers.

1006. K. cristata Pers. Fl. Alt. I. p. 103. Ad Ural et Volgam, Saratoviae, Sareptae.

Glyceria R. Br.

1007. G. aquatica Presl. l. c. p. 101. Hab. circa Saratoviam.

Secale L.

1008. S. fragile M. a B. Fl. Taur. cauc. III. p. 93. Hab. circa Sareptam.

Elymus L.

1009. E. secalinus. Hab. in montibus Guberlinsk.

Hordeum L.

1010. H. murinum L. Fl. Taur. cauc. I. p. 85. Ad inferiorem Volgam. (Falk.)

Tetradiclis Stev.

1011. T. salsa Stev. C. A. Mey. Enum. plant. cauc. p. 226. Plantula singulari habitu in salinis deserti caspii circa rivulorum et lacuum margines, praesertim ad fluvios Useen et prope montes Arsargar observata.

EXPLICATIO ICONUM.

Tab. I. Leontice vesicaria Pall.

Fig. 1. Planta florifera; magn. natur.

Fig. 2. Planta fructifera; magn. natur.

a. Flos a tergo visus; auctus.

b. — a fronte visus; auctus.

c. Petalum cum stamine e flore nondum explicato, ab antice visum; magn. valde aucta.

d. Idem a tergo visum.

e. Idem magis evolutum a tergo visum.

f. Idem omnino evolutum.

g. Ovarium magn. aucta.

h. Fructus, demta pricarpii parte, ut magis appareant semina, quorum quartum abortivum: magn. aucta.

i. Semen integrum.

k. Pars inferior seminis transversaliter secti cum hilo et micropyla.

l. Sectio longitudinalis seminis, ut appareat embryonis situs.

m. Sectio transversalis seminis.

n. Embryo.

Tab. II.

Fig. I. Dichoglottis linearifolia F. et M.

a. Flos integer; magn. aucta.

b. Sepalum abscissum: valde auct.

c. Pilus glandulosus e margine sepali; v. a.

d. Petala duo cum staminibus tribus. v. a.

e. Pistillum. v. a.

f. Capsula matura seminibus maxima ex parte jam dispersis; magn. aucta.

g. Semen. valde auctum.

h. Seminis sectio transversalis in qua apparent: hic cotyledones, illic rostellum ab invicem albumine farinoso sejuncta. m. v. auct.

i. Seminis sectio lateralis; m. v. auct.

Tab. II. fig. 2. Tetracme quadricornis Bge.

a. Sepalum m. valde aucta.
b. Petalum m. a.
c. Stamen m. a.
d. Siliqua a dorso visa m. a.
e. Eadem a latere visa m. a.
f. Dissepimentum m. a.
g. Ejusdem pars valde aucta ut appareat areolarum forma.
h. Semen m. v. auct.
i. Seminis sectio transversalis m. v. aucta.
k. Pili ramosi valde aucti.

Tab. III. *Astragalus amarus* Pall.

Fig. 1. Specimen floriferum, magn. natur.
a. Vexillum m. n.
b. Ala m. n.
c. Carina m. n.
d. Stamina m. n.
e. Ovarium m. n.

Fig. 2. Ramus fructifer. magn. nat.
a. Legumen cum calicis staminumque rudimentis magn. natur.
b. *Idem demto calyce, magn. natur.*
c. Leguminis sectio transversalis m. aucta.
d. Semen cum spermapodio m. aucta.

Tab. IV. Astragalus ankylotus F. et Mey.

Fig. 1. Planta florens magn. n.

Fig. 2. Planta fructifera magn. n.
a. Vexillum m. a.
b. Ala m. a.
c. Carina m. a.
d. Genitalia m. a.
e. Leguminis sectio transv. m. a.
f. Semen m. a.
g. Embryo m. a.

Tab. V. Astragalus Clausii C. A. Mey.

a. Flos integer m. n.

b. Vexillum m. n.

c. Ala m. n.

d. Carina m. n.

e. Stamina m. n.

f. Pistillum m. n.

g. Pistillum integrum; magn. auct.

h. Pistillum ovario aperto, ut appareant ovula; magn. auct.

Tab. VI. Eversmannia subspinosa. Bge.

Fig. 1. Specimen floriferum plantae volgensis magn. nat.

a. Flos integer m. n.

b. Vexillum m. n.

c. Ala m. n.

d. Carina m. n.

e. Calyx c. alis et genitalibus m. n.

f. Pistillum m. n.

g. h. Legumina m. n.

i. Semen m. n.

Fig. 2. Ramus fructiferus plantae songoricae.

ACHTER ABSCHNITT.

I.

PERSISCHE ARZNEYWAAREN *).

No. 1. Golochatmin, aus der persischen Provinz Masanderan; wird als ein erweichendes Kataplasma bei Geschwüren gebraucht.

Es sind gegen einen Zoll lange, noch mit den Kelchen versehene Blumen von hellblauer Farbe, schleimigem Geschmacke und den Althäwurzeln ähnlichem Geruche. Nach Bunge sind es die Blumen einer Althäa, *deren Art kaum mit Sicherheit zu bestimmen ist; vielleicht* Althaea ficifolia, oder noch wahrscheinlicher Althaea rosea, die im Oriente einheimisch ist.

(*) Seite 164 und 165 des I. B. habe ich der Persischen Arzneybuden Astrachans Erwähnung gethan und hier erlaube ich mir noch einige von den Persern für besonders wichtig gehaltene Arzneywaaren anzuführen, welche mir Herrn Apotheker Osse aus Astrachan nachsendete. Die meisten derselben sind von meinem geehrten Collegen, Hrn. Prof. Bunge, bestimmt worden, der mir darüber folgendes mittheilte: „Es ist mir geglückt alle in Früchten oder Saamen bestehenden Arzneywaaren zu erkennen. Die Bestimmungen sind, wenigstens was die Gattungen betrifft, auf Gewissheit begründet, die ich durch Vergleichung erlangte; selbst die Arten sind in allen Fällen, wo nicht gerade das Gegentheil angegeben ist, ausser allem Zweifel; in einigen Fällen ist aber die Bestimmung der Art blos aus der Frucht, oder blos aus dem Saamen unmöglich."

No. 2. Schiweran, aus der persischen Provinz Ghilan. Die Perser gebrauchen den Aufguss davon als ein kühlendes Mittel gegen innere Hitze, hauptsächlich in Fieberkrankheiten.

Kleine, glänzend braungelbe Saamen von $\frac{1}{8}$ L. Länge und $\frac{1}{16}$ L. Breite, ohne Geruch, aber von kressenähnlichem Geschmacke. Es sind die Saamen von Sisymbrium persicum nach B.

No. 3. Sabassan, aus der Provinz Masanderan; wird gegen Husten gebraucht.

Es sind Steinfrüchte, von einer schwarzgrünen Farbe und angenehm süssem Fleische, die von Cordia Myxa abstammen und ehemals auch in Deutschland unter den Namen schwarze Sebesten, Brustbeeren, offizinell waren.

No. 4. Amela, eine Steinfrucht Indiens, von den Kalmücken gegen verschiedene Krankheiten, besonders gegen Erbrechen, gebraucht. Die Früchte besitzen die Grösse einer Herzkirsche, wie sich aus den einzelnen Theilen derselben abnehmen liess, denn sie waren sämmtlich aufgesprungen und eben so der braungelbe Kern. Der Geschmack des Fleisches war säuerlich zusammenziehend. Nach B. sind es ohne allen Zweifel die Früchte von Embilica officinalis Gärtn., oder Phyllantus Embilica L., die unter dem Namen Cheramela in Ostindien bekannt sind.

No. 5. Chalila, aus Indien, wird von den Kalmüken als abführende Arzney gebraucht.

Es sind schwarzgraue, auf ihrer Oberfläche runzliche, fleischige Früchte von $\frac{1}{4}$ bis ganzen Zoll Länge, $\frac{1}{8}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Querdurchmesser, an der Basis, wo sie angeheftet waren, spitzig, an der entgegengesetzten Seite abgerundet, auf dem Bruche hornähnlich, übrigens von spröder Beschaffenheit und von einem stark adstringirenden Geschmacke. Es sind die unreifen Früchte von Myrobalanus Chebula.

No. 6. Nilafar, der Saame einer in vielen sumpfigen Gegenden Persiens wachsenden Pflanze, deren Aufguss die Perser als ein schweisstreibendes Mittel gebrauchen.

Es sind äusserlich schwarzgraue, inwendig weisse Saamenkörner,

dreikantig, von der Länge einer Linie, auf einer Seite convex, auf den beiden andern Seiten, die vom convexen Rücken nach vorne hin in eine Schneide auslaufen, platt, ohne Geruch, aber von einem ekelhaften, Speichel erregenden, den Senegawurzeln ähnlichem Geschmacke.

Nach B. ist es der Saame eines Convolvulus oder einer Ipomaea, deren Art nicht näher aus dem Saamen bestimmt werden kann; vielleicht dem Standorte nach zu urtheilen Ipomaea repens, die in stehenden Wassern Arabiens, Ostindiens und Persiens vorkömmt.

No. 7. Turbot, kömmt aus der Provinz Irak Adschemi, aus der Stadt Kaschan. Es sind zolldicke, äusserlich graubraune, inwendig gelblichweisse, grobfassrige Wurzeln; *geruchlos, von ekelhaftem Geschmacke, zwischen Rinde und Splint* mit gelblichen Harzpunkten versehen. Bei einigen fehlt der Wurzelkern. Sie stimmen vollkommen mit den in meiner Waarenkunde II. B. Taf. X. fig. 2. von Kunze unter dem Namen radices Turpethi von Convolvulus Turpethum Linn. oder Ipomaea Turpethum Rob. Br. abstammenden überein.

No. 8. Balila, aus Indien, aus der Stadt Bandan Buscha; es wird von den Kalmüken gebraucht.

Es sind blauschwarze, gestielte Früchte, von der Grösse eines Gallapfels, *welche unter einem lederartigen Fleische eine Nuss und in derselben* einen ölig schmeckenden weissen Kern enthalten.

Es sind die reifen Früchte von Terminalia Bellirica Roxb., die früher auch bei uns unter dem Namen Myrobalani Belliricae offizinell waren.

No. 9. Mogul, aus Bandan Buscha; wird von den Persern innerlich von einem halben bis ganzen Solotnik gegen Hämorrhoidalbeschwerden gebraucht. Es ist ein Harz in gelblichweissen Körnern, von der Grösse einer Linse bis zum Umfange einer Haselnuss; der Geschmack ist bitterlich gewürzhaft, der Geruch nicht unangenehm, dem des Elemiharzes sehr ähnlich. Bunge meint, dass es vielleicht vom Balsamodendron zeylanicum abstamme.

No. 10. Bagman, aus der Provinz Irak Adschemi, vorzüglich aus

der Stadt Ispahan; wird innerlich von den Persern als ein reizendes Mittel bei Schwäche der Geschlechtstheile angewendet.

Es ist eine Wurzel von äusserlich rothbrauner, inwendig gelblichweisser Farbe, von ein bis anderthalb Zoll Durchmesser und, wie die Fragmente zeigen, von 6 — 10 Zoll Länge. Einen besondern Geruch besitzt sie nicht, der Geschmack hat Aehnlichkeit mit dem Geschmacke etwas altgewordener Welscher Nüsse. Es ist nicht die ehemals auch bei uns offizinelle Ninsi- oder Ninsingwurzel; ich weiss sie überhaupt mit keiner der in der europäischen Arzneykunde vorkommenden Wurzeln zu vergleichen, eben so wenig weiss Bunge eine Andeutung über ihre Abstammung anzugeben.

No. 11. Sabber, auch *Sibber, aus Bagdad,* wird gegen Würmer und als Winde treibend gebraucht. Eine geringe Sorte von Aloe lucida.

No. 12. Kolobar, aus der persischen Stadt Kasbin in der Provinz Irak Adschemi; der Aufguss davon wird äls gewöhnliches Getränk mit Essig und Zucker gegen innerliche Hitze angewendet.

Es sind flachgedrückte Theilfrüchtchen einer Doldenpflanze mit beigemengten Doldenüberresten von gelblichweisser Farbe, aromatischem Geruche und kühlendem eigenthümlich aromatischem Geschmacke. Die Länge der Früchtchen beträgt ein bis zwei Linien, ihre Breite ein bis anderthalb Linien, ihre Dicke kaum $\frac{1}{8}$ Linie; auf der äussern Seite sind sie etwas erhaben, behaart, mit vier durchscheinenden Oelbehältern versehen, auf der innern flach, mit einer starken Mittelrippe, welche zwei Oelbehälter scheidet.

Nach Bunge sind es die Früchte eines Heracleum, vielleicht einer noch unbekannten Species des Heracleum pubescens, das im Kaukasus einheimisch ist, nahe verwandt.

No. 13. Nordan, auch Annar danna genannt, wird von den Kalmüken angewendet.

Es sind längliche, an einem Ende spitzig zulaufende, über eine Linie lange Saamenkörner von äusserlich gelbbrauner, inwendig weisser Farbe, von schwachsäuerlichem, hinterher nussähnlichem Geschmacke. Nach B. sind es die getrockneten Malicorien des Granatapfels, Punica Granatum.

No 14. Arsarut oder Sambur, wird nicht als Arzneymittel, sondern zum Poliren der Dolche gebraucht. Eine schlechte Sorte Schellack, aus 2 — 3 Linien dicken, hellern und dunklern Schichten bestehend.

No. 15. Gogula, aus Bagdad; die Perser wenden den Aufguss davon gegen Herzschmerzen an. Es sind die Früchte von Amomum angustifolium Sonner., die auch in Deutschland unter dem Namen von Cardamomum majus bekannt und in Martius Pharmacognosie 1832. I. 264. beschrieben sind.

No. 16. Murdar Seng, aus Erzerum, soll als feines Pulver Pflastern beigemischt und als stark ziehendes Mittel angewendet werden. Es ist nichts anderes als gewöhnliche Bleiglätte, *Lithargyrium*.

No. 17. Supustan, aus Ispahan, wird gegen kalte Fieber angewendet.

Es sind Steinfrüchte von schwarzgrüner Farbe, kaum von den sub No. 3. beschriebenen verschieden; nach B. vielleicht von Cordia latifolia, die sich unter andern Kennzeichen der Pflanze dadurch unterscheiden soll, dass sich das Fleisch der Steinfrucht leicht löst, was bei dieser wirklich der Fall ist, bei No. 3 aber weniger.

No. 18. Transchivin, aus Persien; ein starker Aufguss davon wird als ein leichtes Abführungsmittel gebraucht.

Die lomenta von Alhagi maurorum mit der von ihm ausgeschwitzten Manna vermischt; wohl nicht von Alhagi Camelorum, welches keine Manna ausschwitzt Die Manna besteht aus kleinen, gelblichweissen, oft ganz farblosen Körnern von zuckersüssem Geschmacke, und ist dieselbe, die auch unter dem Namen Orenburger Manna vorkömmt, und deren chemische Analyse ich an a. O. mittheilen werde.

No. 19. Balladur, aus Bassora in der asiatischen Türkei, wird von den Persern gegen venerische Krankheiten und gegen Gicht in sehr kleinen Gaben als innerliches Mittel gebraucht.

Es sind die Nüsse von Semecarpus Anacardium, die früher unter dem Namen Elephantenläuse, Semen Anacardii orientale, auch bei uns offizinell waren und hinreichend bekannt sind.

No. 20. Nochot, aus Hamadan in der Provinz Irak Adschemi. Es sind die Saamen (Erbsen) von Cicer arietinum.

No. 21. Amalama mogascher, aus Schiras in der Provinz Farsistan; wird von den Kalmüken als Arzney gebraucht.

Verhält sich ganz wie No. 4; damit zu einer Gattung, wo nicht zu einer Species gehörig.

No. 22. Seest, aus Schiras; wird als Pflaster gegen Gliederschmerzen benutzt. Es ist schwarzes Pech, Pix atra, Pix navalis.

No. 23. Geinorag, aus der Stadt Gasbin; der Aufguss davon wird in hitzigen Krankheiten als kühlendes Mittel angewendet.

Es sind kleine, schmutziggelbe Saamen von der Form der Semina psylli, von welchen sie sich nur durch die Farbe unterscheiden. Bunge hält sie für die Saamen von Plantago *Ispaghula Roxb.*, die in Persien einheimisch sein soll, in Ostindien aber häufig gebaut wird, indem die Saamen als ein ausgezeichnetes Mittel gegen alle katharrhalischen Entzündungen gelten.

No. 24. Sumak. Es sind die gröblich gestossenen rothen Früchte von Rhus coriaria, welche die Perser als ein stark adstringirendes Mittel, besonders bei schlechtem Zahnfleische, anwenden.

No. 25. Chabadschu, wird mit Wachs und Oel gekocht als Heilpflaster angewendet.

Eine aus rothbraunen, bandförmigen Lamellen bestehende Wurzelrinde, ohne Geruch und von kaum wahrnehmbar adstringirendem Geschmacke. Ihr Farbstoff wird durch Weingeist, nicht durch Wasser, ausgezogen, und ich würde sie mit unserer offizinellen Alkanna für identisch halten, unterschieden sich ihre Lamellen nicht zu wesentlich durch ihre feste, bastähnliche Beschaffenheit von derselben. Ich möchte sie wohl von Lawsonia inermis L. ableiten, wenn nicht Martius *) so bestimmt den Charakter derselben, der bedeutend von der vor mir liegenden Rinde abweicht, ausgesprochen hätte. G.

No. 26. Sscheschmak. Wird fein zerrieben und mit Zucker vermischt von den Persern gegen Augenkrankheiten angewendet.

(*) Dessen Grundriss der Pharmacognosie, 1832. S. 16.

Es sind platte, herzförmige Saamen von schwarzbrauner Farbe und von schleimig-fadem Geschmack.

Nach B. sind es die Saamen von Cassia absus L., in Aegypten unter dem Namen Chichm bekannt als spezifisches Mittel gegen die ägyptische Augenentzündung; sie wurden auch in Europa unter dem Namen Semen Cismae gebraucht.

No. 27. Benavscha, aus Mesanderan, als Thee gegen den Husten gebraucht werdend.

Es sind nach B. die Blumen einer oder verschiedener Arten von Viola (nicht Viola oddrata, auch nicht V. tricolor), die nicht mit Genauigkeit bestimmt werden können.

No. 28. Unar Salab, aus *Kaschan; die Perser* gebrauchen den *Aufguss davon als abführendes* Clisma.

Es sind erbsengrosse, runzliche, gelbbraune Beeren, die im Innern eine Menge nierenförmige kleine Saamenkörner enthalten, ohne auffallenden Geruch und Geschmack.

Nach B. sind es die Beeren eines Solanum, dessen Art nicht mit Genauigkeit bestimmt werden kann.

II.

ÜBER KALMÜCKEN UND TATARENSCHÄDEL

VOM PROFESSOR HUECK.

Die von meinem verehrten Collegen, dem Herrn Professor Goebel, bereisten Steppenländer zwischen dem Don, der Wolga und dem Ural haben auch in ethnographischer Hinsicht kein geringes Interesse, da sie von jeher einen der Haupttummelplätze für den friedlichen wie für den feindlichen Verkehr der beiden grössten Völkergruppen darboten. Von den gewaltigen Massen der Völker mongolischer wie kaukasischer Raçe, welche diese Ebenen durchzogen, blieben indess theils nur unscheinbare

Gräber zurück *), theils einige Stämme, deren unstäte Lebensart dem Wellenspiele nach einem Sturme gleicht. Unter diesen gehören die Kalmücken und Kirgisen der mongolischen, die Tataren und Kosaken der kaukasischen Raçe an; und es ist diese Raçenverschiedenheit um so interessanter, da die Völker nichts desto weniger in der Lebensart einander ähneln. Daher möge denn hier eine kurze Bemerkung über zwei Kalmücken-, so wie über zwei Tataren-Schädel Platz finden, durch welche unser verehrter Reisende die hiesige Schädelsammlung vermehrt hat.

Die beiden Kalmükenschädel sind aus der Umgegend von Sarepta. Der männliche stammt von dem Verwandten eines echten Kalmüken, der unserem Reisenden in Sarepta mehrere Dienste leistete. Die Stirn ist an demselben niedrig und schmal, die Gegend der Scheitelhöcker breit, der Hinterkopf gleichmässig gerundet. Der weibliche Schädel zeigt nicht nur eine niedrige Stirn, sondern ist auch nach hinten zu schmal und niedrig. Der Scheitel in der Mitte erhaben, nach beiden Seiten hin abgedacht. (Aehnlich geformt, nur, im Vergleich zum breiten Gesichte, noch schmäler ist ein weiblicher Mongolenschädel unserer Sammlung). Bei dem von Blumenbach unter No. XIV. abgebildeten Kalmückenschädel ist die Stirn wie bei unserem männlichen geformt, in dem No. 5 abgebildeten ist sie dagegen höher und von edlerer Form. — Die Augenbraunbögen wie der ganze Oberaugenhöhlenrand treten bei unseren beiden Schädeln auf gleiche Weise, wie bei den Blumenbachschen, bedeutend vor, zugleich aber auch die glabella selbst. Dieses ist bei der mongolischen Raçe im Allgemeinen der Fall, und fiel mir besonders an einem Tschuktschenschädel unserer Sammlung auf, hat aber überall in den bedeutend entwickelten Stirnhöhlen seinen Grund. Der Zwischenraum zwischen den beiden Augenhöhlen gleicht einer Säule, welche in gleicher Breite plump herabfällt, etwa so wie es Blumenbach an seinem Tungusenschädel No. XVI abbildet, — während dagegen beim Europäer die inneren Augenhöhlenränder wie die gekrümmten Hälften eines *X* den Zwischenraum begrenzen. Der Eingang in die Augenhöhlen selbst ist viereckig und weit, die Nasenbeine sind wohlgebildet,

*) Zwick, die Gräber in den Kaukasischen-, Don- und Wolgasteppen in den Dorpater Jahrbüchern B. V. S. 273. 1836.

beim weiblichen Schädel flacher, beim männlichen gewölbt. Der ganze zum Kauen dienende Apparat ist bei beiden beträchtlich entwickelt, wie man auch den Schädel betrachten mag. Zunächst sind die Alveolarränder der Oberkiefer sehr stark; der harte Gaumen ist bedeutend breiter als beim Europäer. Das tuber articulare des Schlafbeins ragt mehr nach unten vor (wie beim Blumenbachschen Tatarenschädel No. XII, im Vergleiche mit dem Griechenschädel No. LI.) Aus dem Gesagten geht hervor, dass auch der fehlende Unterkiefer stark entwickelt gewesen sein muss. Der Jochbogen ist noch derber als beim Blumenbachschen Kalmückenschädel No. XIV, krümmt sich weiter nach aussen und zugleich nach oben, und heftet sich an ein dickeres und stark hervortretendes Jochbein. *Indem nun zugleich die Schlafgrube tiefer, der Vordertheil der Schädelhöhle aber eben deshalb enger ist — so muss hier ein kräftigerer* musculus temporalis und masseter gewirkt haben, während ein sehr breiter processus pterygoideus externus auch auf eine stärkere Entwickelung der Flügelmuskel schliessen lässt. Die Ansicht von oben lässt den weiblichen Schädel mehr oval, den männlichen mehr abgerundet, viereckig erscheinen, wobei man das Vorragen der Jochbögen besonders deutlich bemerkt. Bei der Seitenansicht gewahrt man ein gleichförmig gerundetes, beim Manne etwas flacheres Hinterhaupt; der processus mastoideus ist nicht besonders stark, wie dieses *Blumenbach bei einem Kalmücken bemerkte. Während der Alveolar*rand schief nach unten und vorn vorragt, stehen dennoch die Vorderzähne perpendikulär. Der Campersche Gesichtswinkel ist etwa 80 Grad. Die Höhe vom Körper des Keilbeins bis zum Scheitel ist beim weiblichen Schädel gering, und der Raum der Schädelhöhle vor dieser Linie ist gegen den hinter derselben geringer als beim Europäer. An der Unterfläche des Schädels ist zu bemerken, dass das Hinterhauptloch mehr horizontal liegt, überhaupt enger, vorzüglich von beiden Seiten her schmäler ist, als beim Europäer; der Abstand von ihm bis zur Anheftung der Pflugschaar ist kleiner. Cie ganze Schädelbasis ist bei beiden Kalmückenschädeln im Allgemeinen kleiner, als bei Schädeln der kaukasischen Raçe, durch die ausgebildeteren Felsenstücke des Schlafbeins wird sie ohnehin noch etwas verengt, bildet aber für das kleine Gehirn einen relativ grösseren Raum.

Die beiden Tatarenschädel von zwei männlichen Individuen der goldenen Horde aus Saratschik zeigen, von vorn betrachtet, den unverkennbaren Typus der kaukasischen Raçe, wie das schon Blumenbach in der Beschreibung des Schädels eines jungen Tataren, unter No. XII abgebildet, gegen Erxleben und Büffon gezeigt hat. Die Stirn gewölbt, hoch, die glabella mässig vertieft, die Augenbraunbögen nicht vorspringend, der schmälere Zwischenraum zwischen beiden Augenhöhlen *X* förmig von den Augenhöhlenrändern begrenzt; die Jochbeine und deren Bögen wenig vorragend. Dennoch ist der Alveolarrand (siehe auch Blumenbachs Abbildung) mässig schräg nach vorn abwärts gerichtet, was man indess bei Individuen kaukasischer Raçe aus den niederen Ständen ebenfalls nicht selten findet. Die Form des Alveolarrandes nähert sich dem Oval, so dass der Abstand der letzten Backzähne jederseits von einander geringer ist, als beim Kalmücken (dessen Alveolarrand eine an der Basis breite Parabel beschreibt), ja selbst geringer als gewöhnlich beim Europäer. Die Ansicht von oben lässt ein wohlgeformtes, regelmässig nach hinten breiteres Oval erkennen. Das Hinterhaupt sieht man bei der Seitenansicht wie beim Europäer mässig vorragen; der Campersche Gesichtswinkel ist indess ähnlich dem beim Kalmückenschädel. Das Hinterhauptloch liegt nicht ganz horizontal, sondern schaut, wie beim Europäer, etwas nach vorn und ist schmal; der Zwischenraum zwischen demselben und der Pflugschaar ist bedeutender als beim Kalmückenschädel. Die processus pterygoidei externi sind ebenfalls nicht besonders breit. Ebenso lässt die Schädelbasis im Vergleich mit Europäerschädeln keinen bemerkenswerthen Unterschied wahrnehmen.

DIMENSIONEN

an verschiedenen Schädeln nach Pariser Zollen und Linien in Duodecimalmassen, so wie Angabe der Grösse der Schädelhöhle nach Pfunden med. Gewicht berechnet.

Dimensionen.	Von Rathke mitgebrachter alter Grieche aus Kertsch.	Deutscher.	Kalmück männlich.	Kalmück, weiblich.	Erster Tatar.	Zweiter Tatar.	Tschuktsche von Eschscholtz.	Mongolin.	Alter Ehste von Ulprecht.	Ein jetzt lebender Ehste.
Längendurchmesser von der Glabella bis zur Mitte des Occip.	6″ 9‴	6″ 7‴	6″ 3‴	6″ 3‴	6″ 6‴	6″ 6‴	6″	6″	6″ 8‴	7‴
Stirnbreite von einer linea semicircularis zur andern	4‴ 1‴‴	3‴ 9‴	3- 5	3- 7-	3- 7-	3- 6-	3- 10	3- 6-	3- 8,5	3- 8,5
Schädelbreite, an der sutura squamosa gemessen . . .	5- 9-	5- 6-	5- 7-	5- 3	5- 3	4- 11-	5- 10	4- 9	5- 2	5- 2
Höhe der Schädelhöhle vom Türkensattel bis zur Kranznath.	4- 7	4- 6	4- 5	3- 11	4- 5	4-	4- 4	4-	4- 6	4-
Höhe vom Hinterhauptloche bis zur Pfeilnath . . .	5-	4- 10	4- 9	4- 8	4- 10	4- 7	4- 6	4- 5	5- 1	4- 9
Breite des Gesichts von der Mitte eines Jochbeins bis zum andern . .	4- 5	4- 6	4- 6	4- 4	4- 4	4- 3	5-	4- 6	4- 8	4- 3
Ungefähres Mafs der Höhlung nach dem Gewicht des Wassers berechnet .	4℔ 9℥	4℔ 4℥	4℔ 5℥	3℔ 6℥	3℔ 11℥	3℔ 8℥	3℔ 10℥	3℔	3℔ 10℥	4℔

NEUNTER ABSCHNITT.

I.

ANALYSE DER CHARTE VON DER KIRGISENSTEPPE ZWISCHEN DER WOLGA UND DEM URAL, NEBST HISTORISCHEN ANDEUTUNGEN ÜBER DEN FRÜHERN ZUSTAND DIESER, SO WIE DER BENACHBARTEN STEPPENGEGENDEN ZWISCHEN DEM DON UND DER WOLGA, INSONDERHEIT ZU DEN ZEITEN DER GRIECHEN UND RÖMER,

VON FR. KRUSE.

Mit grossem Vergnügen erfüllte ich den Wunsch des Herrn Professors Goebel, die Charte zu seiner Reise in die Kirgisensteppe, theils nach seinen hodometrischen Messungen, theils nach guten von ihm mitgebrachten Materialien, welche noch nicht publicirt sind, theils auch nach den neuesten astronomischen Ortsbestimmungen, Reisebeschreibungen und Charten zu entwerfen.

Die hodometrischen Bestimmungen des Herrn Prof. Goebel beruhen auf einem von ihm S. 203. näher beschriebenen Hodometer, welches auf seiner Steppenreise an eines der Wagenräder angebracht wurde, und aus dessen Umdrehungen der zurückgelegte Weg genau in Fuss und Werst angegeben werden konnte. Da es indess darauf ankam, die Krümmungen des Weges nicht als eine gerade Linie zu zeichnen: so beobachtete Prof. Goebel auch überall die Richtung seiner Fahrt nach dem Compasse, und merkte sich in seinem Tagebuche an, wie viel Zeit diese

Fahrten nach den verschiedenen Richtungen dauerten. Natürlich konnte dies aber nur bei den Richtungen geschehen, die eine längere Zeit anhielten; bei kleinen Abweichungen von der Richtung war dies nicht möglich, wesshalb bey der Zeichnung der Charte eine beständige kleine Reduction nöthig war, wenn auch der Weg als in einer Richtung gerade fortgehend angegeben wurde. Diese Reduction geschah theils nach Maassgabe der festen Puncte, welche die astronomischen Bestimmungen lieferten, theils nach den mündlichen Berichten des Herrn Prof. Goebel und des Herrn Dr. Claus, seines Begleiters auf dieser interessanten Reise, theils auch nach den von Goebel mitgebrachten handschriftlichen Charten und Plänen von dieser Gegend.

Die mitgebrachten handschriftlichen Charten und Pläne bestehen:

1) *in einer Charte dieser Gegend*, verfasst von dem Herrn Capitain Tafajew im J. 1826, welche Professor Goebel beim Kirgisen-Khan Dschanghir vorfand und durch Herrn Claus copiren liess. Da der Khan Dschanghir sie zur Grundlage seiner Einrichtungen in seiner unter dem Schutze Russlands stehenden Herrschaft gebrauchte, und Prof. Goebel sie auch auf seiner jetzigen Reise als fast überall genau den Verhältnissen des Landes entsprechend gefunden hatte: so trug ich kein Bedenken, diese Charte zur Hauptgrundlage meiner Charte zu nehmen;

2) *in einer Charte derselben Gegend, nur im kleinern Maassstabe* und bis Orenburg hinaufgehend, welche Goebel aus Orenburg von dem Herrn General von Gens erhalten hatte. Diese Charte stimmte im Ganzen mit der Tafajewschen überein, war aber nicht nach Graden der Länge und Breite eingetheilt, und da sie den astronomischen Positionen weniger entsprach: so schien sie mir von geringerer Bedeutung. Doch habe ich nach ihr die innere Vertheilung des Khanschen Gebietes unter die zwölf Stämme der Kirgisen, weiter als bei Tafajew nach dem Ural zu ausgedehnt, weil Goebel und Claus sich dafür erklärten.

3) Einen Plan des Elton-Sees, welchen Goebel der Güte des Herrn Vicegouverneurs v. Muromzow zu Saratow verdankte.

4) Eine Charte der Saratowschen Colonieen, welche Prof. Goebel in Saratow aus dem Tutel-Comptoir erhalten hatte. Hiernach konnte freilich

nur ein kleiner Theil der Gegend im Nord - Westen der Charte berichtigt werden.

Die neuesten astronomischen Ortsbestimmungen nahm ich aus dem vortrefflichen: Руководство для изчисленій пригонометрической съемки и работъ военно-топографическаго дено vom General-Lieutenant Schubert und dem St. Petersburger Kalender v. J. 1836.

Danach sind als feste Puncte auf der Charte angenommen:

1) Astrachan . 46° 20′ 53″ N. B. 65° 45′ 0″ O. L.
2) Zaritzyn. . . 48° 41′ 59″ „ „ 72° 12′ 40″ „ „
3) Kamyschin . 50° 5′ 6″ „ „ 63° 4′ 0″ „ „
4) Uralsk . . . 51° 11′ 23″ „ „ 69° 2′ 22″ „ „
5) Gurjew . . . 47° 3′ 38″ „ „ 69° 38′ 26″ „ „
6) Jenotajewsk 47° 14′ 24″ „ „ 64° 45′ 33″ „ „

Im St. Petersburger Calender findet sich zwar noch Kalmykowa als astronomisch der Länge und Breite nach angegeben, allein, da wenigstens die angegebene Länge mit den hodometrischen Bestimmungen des Professors Goebel sich nicht wohl vereinigen liess, indem es zu weit östlich (63° 20′ 27″) fällt, und auch Schubert diese Bestimmung nicht in seinem Руководство mit aufgenommen hat, genug, da weder mir noch Goebel bekannt war, ob diese Angabe sich auf genaue astronomische Messungen gründet: so nahm ich davon bloss die *astronomische Höhe 49° 2′ 13″ N. B.*, welche mit der Hodometer- und Compassbestimmungen Goebel's übereinstimmt. Es traf sich sehr gut, dass gerade diese festen Puncte fast überall die äussersten Grenzen der Charte bestimmten, und dass danach die hodometrischen Messungen Goebel's auch geprüft werden konnten. Durch diese Prüfung ergab sich das Resultat, dass die Goebelschen Messungen überall als sehr genau erschienen, wenigstens als das Genaueste, was man in den Bestimmungen der terrestrischen Dimensionen dieser Gegenden aufzuweisen hat.

Reisebeschreibungen für diese Gegenden, welche bei der Charte benutzt werden konnten, lieferten vorzüglich Pallas für das Innere der Kirgisensteppe. Da bereits Goebel diesen trefflichen Schriftsteller schon zur Genüge angeführt hat: so füge ich hier bloss hinzu, dass seine Reise-

beschreibung da überall mit den Angaben des Prof. Goebel übereinstimmt, wo beide zusammenfallen, und dass ich den Bogdo-See nach ihm gezeichnet habe, weil er die genauesten Messungen seiner Ausdehnung und Form liefert, welche letztere nicht ganz mit der Darstellung Tafajew's zusammenstimmt *). Gern hätte ich die ganze Reiseroute dieses gelehrten Reisenden mit in die Charte hineingezeichnet, allein diese würde dadurch zu voll geworden sein, und ein jeder, dem es darauf ankommt, wird dieses nach den Angaben von Pallas, in Vergleichung mit meinem Maassstabe, selbst mit Leichtigkeit thun können.

Die Darstellung des Herrn Staatsraths Erdmann **), welcher auch bis zum Elton- und Bogdo-See vordrang, und Lepechins, welcher den Elton-See besuchte, gaben mehrere terrestrische gute Bestimmungen, was um so wichtiger war, da die hodometrischen Messungen des Prof. Goebel erst vom Elton-See anfangen. Der Elton-See musste aber bestimmt werden, um einen Anfangspunkt zu haben. Herr Staatsrath Erdmann giebt zwar die Lage des Elton-Sees nach Graden der Länge und Breite an; allein diese beruhen unstreitig nicht auf astronomischen Messungen, sondern auf Angabe der Lage, wie sie auf guten Charten gezeichnet war ***). Wenn irgend eine genaue astronomische Messung vom Elton-See vorhanden wäre: so würde Schubert sie nicht mit Stillschweigen übergangen haben So musste ich mich begnügen, diesen Punkt nach den von Erdmann und Lepechin ****) angegebenen Entfernungen von astronomisch bestimmten Punkten trigonometrisch zu verzeichnen. Von dem

---

*) Beim Direktor des Salzwesens in Astrachan, dem Staatsrathe Podwysotzky, sahe Goebel eine grosse, genau gezeichnete Charte vom Bogdo-See, hatte aber leider nicht Zeit genug, dieselbe zu kopiren.

**) Beitr. zur Kenntniss des Innern von Russland. II. B.

***) Er hat nämlich die bei seiner Reise befindlichen grössern Charten, aus einer Charte, die er vom damaligen Gouvernements-Feldmesser erhielt, entnommen.

****) Iwan Lepechin, Doct. Med. u. Adj. d. Acad. d. Wiss. in St. Petersburg, Tagebuch der Reise durch verschiedene Provinzen des Russ. Reichs in den Jahren 1768, 1769. Aus dem Russischen übersetzt von M. Chr. H. Hase. Altenburg 1774.

bestimmten Punkte Kamyschin liegt es nämlich 127 Werst, von da bis Wladimirowka 62 Werst, und die Lage von Wladimirowka wird wieder bestimmt durch Tschernoijar, wovon es 30 Werst entfernt liegt, und dessen Lage selbst als in der Strasse vor dem astronomisch bestimmten Jenotajewsk nach dem gleichfalls bestimmten Zaritzyn liegend, nicht zweifelhaft ist. Es ist merkwürdig, dass bei dieser Art der Triangulation dieser Punkt doch fast genau auf denjenigen fällt, welchen Erdmann für die Mitte des Elton-Sees angiebt. Es fällt nämlich so der Anfangs-Punkt der Goebelschen hodometrischen Messungen, oder das Kronsgebäude am Elton auf 64° 17′ 50″ O. L. und 49° 6′ der Breite, wogegen Herr Staatsr. Erdmann 64° 20′ Oestl. L. und 49° 6′ der Breite angiebt.

Eichwald *liefert in seiner Reise* auf dem Caspischen Meere 1. Bd. auch einen Theil des von Goebel bereisten *Landes, nämlich die Küste* am Nordufer des Caspischen Meeres; allein er betrat mit keinem Fusse das Land und stellt diese Küste nur nach den bisherigen Charten dar. Er lässt eine Menge kleiner Flüsse sich hier ins Meer ergiessen, und Goebel, der die ganze Küste bereiste, fand keinen Einzigen, sondern nur kleine Seen und Meeresbuchten, welche zum Theil durchfahren werden mussten.

Rytschkow in seiner Orenburgischen Topographie liefert eben so wenig etwas Bedeutendes. Seine Ausflüsse des Jaik, welche er S. 9 und 179 *darstellt* *), *sind nach der jetzigen Form der Mündungen,* welche sich jedoch im Verlaufe der Zeit verändert haben können, ganz falsch.

Für die Gegenden zwischen der Wolga und den Don waren mir von besonderm Nutzen: 1) Nephedjew's Свѣденія о Болжкихъ Калмыкахъ собранныя на мѣстѣ. Спт. Петербургъ 1834. Dieses vortreffliche Werkchen, aus Autopsie hervorgegangen, begleitet eine Charte, welche die von den Kalmücken bewohnten Steppen sehr genau darstellt, obgleich sie die Steppe der Kirgisen nur oberflächlich behandelt;

2) das kleine, aber sehr interessante, Werk von Zwick: Reise von Sarepta in verschiedene Kalmücken-Horden des Astrachanschen Gouvernements im J. 1823, in Angelegenheiten der Russischen Bibelgesellschaft, mit

*) Uebers. dieses Werks von Rodde. Riga 1772.

einer Charte (der Kalmückischen Steppen), Leipzig 1827, war mir besonders wichtig wegen des Theils des Kalmückenlands zwischen den Sarpa-Hügeln und dem untern Laufe der Wolga. Prof. Goebel hat diese Gegenden nicht selbst betreten, sondern nur einzelne Nachrichten darüber eingezogen; da sie aber im Bereiche meiner Charte liegen, so hielt ich es nicht für unpassend, auch diese historisch und geographisch darzustellen.

Das vortreffliche Werk: Описаніе Киргизъ-Кайзацкихъ степенъ. Соч. Левшина. Сп. Петерб. 1832. konnte leider für diese Charte nur eine geringe Hülfe gewähren, indem der Verf. nur die Länder jenseits des Ural beschreibt und in seiner Карта земель принадлежащихъ Киргизъ-Казакамъ, соч. въ 1831, darstellt. Nur die Linie längs des Ural ist darin mitbegriffen.

Unter den neuesten Werken über diese Gegenden erwähne ich nur noch *Brinken's Ansichten* über die Bewaldung des Europäischen Russlands, und die darin enthaltene „Charte der Steppenländer des Europäischen Russlands" Braunschweig, 1833. Allein so geistreich und interessant auch dieses Buch in Betreff der Bewaldung des südl. Russlands geschrieben ist, so sehr dient die Charte doch zum Beweise, wie nöthig es war, hier einmal eine Darstellung zu liefern, welche auf sichern Basen beruht. Seine Darstellung der Kirgisensteppe ist ganz falsch. Der grosse und kleine Bogdo-Berg z. B., welche nur wenige Werst von einander liegen, sind hier *fast zwei Grade der Breite von einander entfernt*, und der Arsargar liegt bei ihm nördlicher als der Bogdo. Der Verf. benutzte verschiedene Charten ohne Critik, und indem er von allen etwas nahm, traf es sich, dass seine Darstellung gerade die unrichtigste von allen wurde. Die sonst so schätzbaren Arbeiten von Meyendorf, Ledebour, Ewersmann, Pander und Schangin lieferten gerade für diesen Theil der Steppen leider wenig oder gar nichts.

An Charten, welche herausgegeben sind, habe ich besonders benutzt:

1) die Генеральная Карта Части Россій: соч. въ 1799 при собственномъ Его Импер. Вел. Депо-Картъ. 18 Л.

2) Подробная Карта Росс. Импер. сочиненная при Депо-Картъ, in dem Atlas, betitelt: Географической Атласъ Росс. Импер. Генеральною Картою на 75 листахъ, соч. Полковникомъ Пядычиевымъ. 1823.

3) Почтовая Карта Европейской Россій, соч. при Военно-топографическомъ депо въ 1827 годд.

4) Военно-дорожная карта частии Россій и пограничныхъ земель соч. подъ руководствомъ Генеральнаго-Штаба Генералъ-Маіора Шуберта. 1829. Leider enthält diese treffliche Charte in 8 Blättern nur auf dem 6ten Blatte einen kleinen Theil der Kirgisensteppe östlich des untern Laufs der Wolga.

5) Die aus guten Russischen Charten im Ganzen zweckmässig zusammengezogene Charte in 4 Blatt, betitelt: General-Charte vom Europäischen Russland. Weimar 1835.

Alle diese Charten dienten jedoch nur als Hülfsmittel oder zur Vergleichung und Completirung für diejenigen Gegenden, über welche der Reisebericht des Prof. Goebel oder die erwähnten Privatcharten keine genügende Auskunft gaben. Die meisten von ihnen enthalten auch nur nebenbei die Kirgisensteppe mit, und stellen sie, als ausser dem Bereiche ihres Zweckes liegend, nur sehr unvollkommen dar.

Ein einziger Ueberblick dieser nach Goebel's Berichten gezeichneten und nach andern Hülfsmitteln vervollständigten Charte, verglichen mit den bisherigen, durch den Druck vervielfältigten Charten, wird Jeden von der Bereicherung der Geographie für diese Gegenden durch die Bemühungen des Hrn. Prof. Goebel überzeugen.

Ich bemerke nur noch, dass ich die tausende von Inseln in der Wolga und zwischen der Wolga und der Aktuba, deren Ausdehnung und Grösse sich auch häufig verändern, im Speciellen nicht mit berücksichtigt habe, weil es mir unmöglich war, bei dem kleinen Maasstabe der Charte diese alle darzustellen. Auf diesen Vorzug leistet also die Charte freiwillig Verzicht. Sie soll keine Flusscharte der Wolga sein, sondern hauptsächlich das Land zu beiden Seiten der Wolga richtiger darstellen, als die bisherigen Charten es gethan haben.

Die Hauptverschiedenheit der Darstellung der Kirgisensteppe, wie wir sie nach den angegebenen Materialien liefern, beruht nun in Folgendem, bei dessen Darlegung ich zugleich einige alt-geographische Bemerkungen einflechten, und den physischen Zustand des Landes berücksichtigen werde.

Die Orographie dieses Landes, welche geringe Resultate darbietet, weil nur geringe Höhenzüge in dieser Steppe sich darstellen, ist doch nicht unwichtig, weil die Alten schon Berge in diesen Gegenden nennen. Die bisherigen Charten gaben gar keine Höhenzüge hier an, und so wurde Mannert, der auf den Charten keine entsprechenden Höhenzüge fand, dadurch in Verlegenheit gesetzt, und genöthigt, die Angaben der Alten auf die nördlicher liegenden höhern Berge zu beziehen. Ich zeichnete nach den Alten dem Prof. Goebel vor seiner Reise die Rhymmici montes der Alten nach Ptolemaeus (Ptol. Geogr. VI, 14.) in diese Kirgisensteppe, und er fand sie selbst als Augenzeuge an mehreren Orten, und auf der Tafajewschen handschriftlichen Charte, die in der Wohnung des Chans der Kirgisen aufbewahrt wurde, sind sie ein niedriger Höhenzug bis zu den Kamysch-Samara-Seen sich hinziehend. Danach habe ich sie hauptsächlich gezeichnet, jedoch bis zum Uralfluss ausgedehnt, theils nach den Berichten des Hrn. Dr. Claus, der sie noch jenseits der Kamysch-Samara-Seen auf dem Wege von Glininoi nach Gorskaja-Krepost durchschnitt, theils nach der handschriftl. Orenburgschen Gouvernementscharte dieser Gegend, wonach sie sich auch südlich bis ungefähr zum Ausfluss des Ural hinabziehn. Sie haben ihren alten Namen noch ziemlich behalten und heissen jetzt Ryn-Peski oder Sandberge.

Dieselben Berge ziehen sich aber auch nach Goebel's Untersuchungen längs der ganzen Küste des Caspischen Meeres vom Ural bis zur Wolga, fort, und steigen auch an der Achtuba wieder hinauf, wenigstens bis zur Biegung der Wolga bei Sarepta, vielleicht noch weiter. Die Postcharte vom J. 1827 hat diese Berge nicht, die Nephedjewsche stellt sie dar, wie man gewöhnlich eine kleine Sandwüste darzustellen pflegt. Mannert sagt, indem er von den Rhymmischen Bergen spricht: (Mann. Geogr. IV. S. 156.) „die beiden Flüsse (Rhymmus und Daix) entspringen aus einem Gebirge; „die Rhymmischen Berge nennt sie Ptolemaeus; das Uralsche Gebirge „könnte nicht deutlicher bezeichnet werden.“ Hier irrt sich aber Mannert, ohne Zweifel dadurch verführt, dass er südlich des Obschtschei Syrt keine Berge auf irgend einer Charte gezeichnet fand. Auch das ist unrichtig, dass Ptolemaeus beyde genannten Flüsse von einem Berge ent-

springen lassen soll. Denn Ptolemaeus lässt, wie sich ein Jeder bei einer Ansicht der Stelle, welche ich citirt habe, (eine andere giebt es aber nicht) leicht überzeugen kann, nur den Rhymmus Fluss von den Rhymmischen Bergen entspringen, nebst einigen andern, welche in die Wolga sich münden sollen; den Daix aber lässt er am Norossus (dem Altai) entspringen. „Von den Rhymmischen Bergen", sagt er, „fliesst der Rhymmus fluvius (dem er seine Mündung zwischen den „Daix und der Wolga ins Caspische Meer giebt), und einige andere in „den Rha-Fluss (Wolga). Von dem Norossus fliessen der Daix (Jaik) „und einige andere, welche sich in den Jaxartes ergiessen." — Ich begreife daher nicht, wie Mannert, der sonst doch so genau ist, diesen Fehler begehen *konnte*. Da er die Rhymmischen Berge aber einmal nun so hoch nach Norden ansetzt: so *nimmt er den grossen Useen* für den Rhymmus Fluss, welcher sich jedoch nicht ins Caspische Meer ergiesst. Zwischen dem Jaik und der Wolga sind auf den meisten Charten eine Menge von Flüssen als ins Meer fallend angegeben, welche Hr. Prof. Goebel bei Bereisung dieser Küste aber gar nicht fand *). Ich glaubte daher anfangs, dass die Mündung der Useen vielleicht versandet sei, und nur nicht mehr existire. Allein man braucht diese Veränderung des Rhymmus doch nicht anzunehmen, denn Goebel erzählt, dass er *zwischen Kulpinskoi und Kokrinskoi durch* mehrere Meeresbuchten gefahren sei. Dort konnte also oberwärts ein Flüsschen sich münden, und richtig findet sich hier auch ein Fluss auf der Podrobnaja-Charte, Naryn genannt, welcher von den Fortsetzungen der Rympeski, nahe bei Baksaiskaja, herabfliesst. Dieser Naryn scheint mir daher der Rhymmus-Fluss der Alten zu sein. Ptolemaeus setzt die Rhymmici montes in gleiche Höhe mit der Biegung der Wolga bei dem heutigen Sarepta, und dort fangen sie auch an, wie die Charte er-

*) Auf der Rytschkowschen Charte vom Orenb. Gouv. ist ein Fluss gezeichnet, welcher sich nicht weit von der Wolga ins Meer ergiesst und aus einem Binnen-See entspringt. Auch dieser existirt nicht. Sonst könnte dieser der Rhymmus-Fluss sein.

giebt, nur dass sie nicht in gerader Linie nach Osten oder Südosten fortlaufen, sondern sich auch noch an der Wolga hinabziehen, und dann erst durch Windungen mit den Rympeski bei der Wohnung des Chans in Verbindung stehen. Die Erhöhungen längs der Wolga scheinen schon die Alten gleichfalls gekannt zu haben. Denn Ammianus Marcellinus XXII, 18, nennt die Ufer im Osten der Wolga supercilia fluvii. Die Höhen, welche auf keiner publicirten Charte angedeutet sind, fand Herr Prof. Goebel überall, wo er in der Nähe der Wolga kam. Sie sind von derselben Höhe, wie jene Rympeski im Innern. — Der Name Rhymmici montes ist entweder von dem Volke der Erymi abzuleiten, welches Ptolemaeus in diese Kirgisensteppe setzt, oder vielleicht von dem Griechischen Worte ῥύμμα, welches Reinigungsmittel, Lauge etc. bedeutet. In den Niederungen dieser Berge wachsen aber viele Laugen-Kräuter, Halophyten, nach Hrn. Goebel's Wahrnehmungen, und es ist möglich, dass man diese schon in alten Zeiten zum Soda-Brennen und zur Bereitung der Seife benutzte. Es ist also gewiss für die alte Geographie eine interessante Entdeckung, dass diese Rhymmici montes in der von dem alten Ptolemaeus schon angegebenen Gegend sich noch wiederfinden; nur müssen wir nicht an Berge im gewöhnlichen Sinne dabei denken.

Die einzelnen Berge, den grossen und kleinen Bogdo-Berg, den Tschaptschatschi und den Arsargar, haben die bisherigen Charten entweder gar nicht oder an der unrichtigen Stelle, und so ist auch die Goebelsche hodometrische Bestimmung, welche gewiss einer astronomischen sehr nahe kommt, eine Bereicherung der Wissenschaft. Die Alten kennen diese einzelnen Kuppen nicht *).

---

*) Petrejus in seiner Moskowitischen Chron. S. 103. führt 2 Salzberge, 2 Meilen von Astrachan an, „nicht besonders hoch, die sie (die Tataren) Busin nen„nen, und seien ohne Sand und alle Unreinigkeit. Wenn es der ganzen Christen„heit", sagt er, „gelegen wäre, allda Salz zu holen, sollten sie genug da bekommen, „denn wenn 20 — 30,000 Mann täglich, so viel sie vermöchten, an dem Berge hie„ben und brechen, sollten sie doch alle zu thun haben, und nicht einmal sehen, „dass etwas von dem Berge wäre gehauen worden. Von demselben Salz wird ganz

Die Einsenkungen des Bodens in dieser Steppe der Kirgisen sind bald tiefer, bald weniger tief. Die tiefern, besonders diejenigen, welche mit salzführenden Flüssen in Verbindung stehen, bilden grössere oder kleinere Seen; die niedrigeren Salzpfützen oder Chaki. Diese alle sind nun nach Goebel's Untersuchungen und der Tafajewschen Charte zum ersten Male genau gezeichnet. Die Kamysch-Samara-Seen sind nach der Orenburgischen handschriftl. Charte dargestellt, doch in so weit verbessert, dass zwischen den beiden von Norden nach Süden sich hinziehenden Seen andere kleinere Seen gezeichnet sind, von deren Existenz Hr. Prof. Goebel sich vergewissert hat. Der Elton-See ist genau nach einer an Ort und Stelle gemachten Aufnahme eingezeichnet; der Inderskische Salz-See in der Steppe jenseits des Urals, nach der Messung des Hrn. Dr. Claus, der ihn umfuhr, und die Chaki oder Salzpfützen nach der Tafajewschen handschriftlichen Charte und den Untersuchungen des Hrn. Prof. Goebel. So sind auch überall genau die kleinern Seen angeführt, welche Goebel auf seiner Reise sowohl im Innern des Landes, als an der Küste des Caspischen Meeres antraf. Der Elton-See ist auf der grossen Charte von 1799 zwar gezeichnet, aber nicht einmal genannt und zu weit westlich gerückt; auf der Nephedjewschen Charte fehlt er ganz, auf der Schubertschen Charte und der Podrobnaja Karta findet er sich an der richtigen Stelle, allein die übrigen Seen sind auf der Podrobnaja-Karta entweder gar nicht oder ungenau gezeichnet. Der Salzsee Kutmas fehlt auf allen Charten und anstatt der Chaki oder Salzpfützen zwischen dem Bogdo und den Rympeski-Bergen hat Nephedjew eine blosse Sandsteppe gezeichnet.

Bei Ptolemaeus (Ptol. geogr. IV. 14) kommt noch eine Gegend „Conadipsas oder Canodipsas regio" vor. Die Lesarten sind hier verschieden. Mannert zieht im Texte (Geogr. IV. 487.) Konadipsas (Κοναδιψὰς), auf der Charte Canodipsas vor, und erklärt sie (von κόνις) durch

---

„Armenien, Medien, Persien, Tartarien und der grösste Theil von Russland ge-
„speist." Offenbar verwechselt hier Petrejus den grossen und kleinen Bogdo, an welchen in dem See Salz gewonnen wird, mit dem Flusse Busan bei Astrachan.

„die im Sande durstende Gegend", die er dann ungefähr in die Gegend setzt, wo der heutige Elton-See sich befindet. Sebastian Münster denkt in seiner Ausgabe des Ptolemaeus sogar an Kasan, wahrscheinlich bloss wegen irgend einer Aehnlichkeit des Namens, die jedoch fast gleich Null ist.

Ptolemaeus setzt diese Gegend „an einen Fluss", östlich von der Wolga. Dieser Fluss könnte dann der grosse Usen sein, und dort zwischen dem grossen und kleinen Usen ist nach den Berichten des Herrn Prof. Goebel's eine Rohrgegend, die sich bis nahe nach Glininoi nach Süden hinabzieht. Canodipsas könnte man also durch eine durstige Rohrgegend (von κάννα das Rohr, und διψὰς durstig), da das Rohr sumpfige Stellen liebt, und daher auch die flachen Ufer der Seen bedeckt, interpretiren. Ist κοναδιψὰς indess die richtige Lesart: so möchte ich dies nicht von κόνιος staubig, sondern von κόνις die Asche, Lauge, cinis lixivius, herleiten, und auf die vielen Laugenkräuter in dieser ganzen Steppe beziehen. So kommen wir wieder auf die Ableitung der Rhymmici montes von ῥύμμα, welches Arist. Lysist. v. 476, gleichbedeutend mit κόνις oder κονία nimmt. Wie weit diese Gegend vom Rha entfernt sei, sagt Ptolemaeus nicht.

Diese ganze Gegend der Wolga rechnet Ptolemaeus zu Scythia intra Imaum, während er die Gegend zwischen dem Rha- (Wolga) und dem Tanais-Fluss, zu dem Asiatischen Sarmatien rechnet, denn der Don scheidet nach den Römern Asien von Europa.

Auch in dem Theile von Sarmatien, welcher auf dieser Charte dargestellt ist, in der dürren Steppe zwischen der Wolga und dem Don, wo auf den meisten Charten gar keine Hügel oder Berge gezeichnet sind, setzt Ptolemaeus dennoch die Hippici montes (τὰ Ἱππικὰ ὄρη) und zwar von der Gegend, wo der Don und die Wolga sich fast berühren, eine ziemliche Strecke hinablaufend, und weiter nach Südosten die Ceraunii montes, in der Gegend des Ausflusses der Wolga.

Die erstern finden sich auf der Podrobnaja-Karta, bei Zwick und bei Nephedjew. Es sind ohne allen Zweifel die jetzigen Irgeni-Hügel oder die Hügel der Sarpa, welche auch jetzt unzähligen Pferden der Kalmücken

ihre Nahrung geben und desshalb den Namen der Griechen, Hippici montes oder Pferdeberge, wohl verdienen *). Die Ceraunii montes (τὰ κεραύνια ὄρη) oder Donnerberge finden sich auf der Podrobnaja-Karta als ein schwacher Hügelzug angedeutet, wahrscheinlich eben solche unbedeutende Höhen darstellend, wie die Rympeski-Berge in der Kirgisen-Steppe. Ein Paar Namen von ihnen, die sich, wie es scheint, auf die erhabenern Stellen beziehen, die „Peski Manirin" und weiter östlich „Peski Sedok", finde ich auf der erwähnten Charte angegeben. Sie sind auf jeden Fall schwache, in die Ebene sich verlaufende Fortsetzungen des Caucasus, wie Ptolemaeus sie auch darstellt. Eben so spricht Pomponius Mela **) von einer Verbindung der Caucasischen und Riphäischen Gebirge, und nennt wie Plinius ***) und Strabo ****) die Ceraunischen Berge besonders. Letztere verstehen darunter nur den östlichen *Theil des Caucasus und der* Armenischen Berge. Es ist indess merkwürdig, dass Ptolemaeus schon diese geringen Erhebungen des Landes kannte.

An Flüssen enthielt die von mir dargestellte Gegend nicht viele. Denn ausser dem schon oben genannten Daix (Jaik, Ural), dem Rhymmus (Naryn), dem Rha (Wolga) und dem Tanais (Don) giebt es nur sehr unbedeutende, im Sommer grösstentheils versiegende Flüsse, die wichtigsten von diesen sind die beiden Usen und die Sarpa.

Der Jaik ist von mir gezeichnet nach Maassgabe der astronomischen Bestimmungen von Uralsk (Länge und Breite), Kalmykowa (Breite) und Gurjew (Länge und Breite), so wie nach den Distanzen der Stationen und kleinen Festungen der Kosakenlinie, welche jedoch, wegen der Krümmungen der Wege, eben so wie die Goebelschen hodometrischen Bestimmun-

*) Zwick erzählt, dass ein Kalmück nur ein Zeichen gegeben habe nach den Schluchten hin, worauf in wenigen Minuten der ganze Bergrücken mit Pferdeheerden von mehr als 1000 Stück bedeckt war, die gleich dem Brausen des Sturms über denselben hinflogen, und in kurzer Frist in abgelegenen Schluchten verborgen waren.

**) P. Mela 1, 19.

***) Plin. Hist. Nat. VI, 9. 10.

****) Strabo XI. p. 501.

gen auf der Charte, reducirt werden mussten. Die Küste am Ausflusse des Urals, so wie die Ausflüsse selbst und nahe liegenden Inseln, sind nach Goebels Compassbestimmungen und Zeitangaben der Fahrt nach einzelnen Minuten, genau gezeichnet worden. Sie stimmen mit Rytschkow und Pallas nicht überein; allein es ist wohl ausser allen Zweifel, dass die Mündung sich hier seit Rytschkow bedeutend geändert haben muss.

Der Jaik, den Catharina II. Ural umtaufte, ist ohne Zweifel der Daix der Alten, dessen Quellen nach Ptolemaeus im Norossischen Gebirge (dem Ural) sich befanden *). Dass Ptolemaeus ihn kennt, so wie den noch unbedeuternden Rhymmus zwischen ihm und der Wolga, davon liegt wohl unstreitig der Grund darin, dass schon in alten Zeiten, wie jetzt, der Fischfang daselbst ergiebig sein musste, und der Handel in die östlichen Gegenden über ihn hinwegführte. Hier fehlen die hodometrischen Bestimmungen längs seines Laufes.

Die Wolga wurde nach den festen Punkten Kamyschin, Zaritzyn, Jenotajewsk und Astrachan (alle astronomisch der Länge und Breite nach bestimmt) in ihrem Hauptlaufe dargestellt; im Einzelnen nach den Stationen der Reisenden und der oben angegebenen Postcharte. Reductionen waren dabei immer nöthig, da der Weg längs der Ufer niemals schnurgerade läuft; allein aufmerksam musste ich machen auf die so sehr grossen Angaben der Entfernung einer Station von der andern am linken Ufer der Wolga. Dort musste ich fast $\frac{1}{3}$ der Werstzahl abziehen, was durch die doppelten Zahlen an dieser Route angedeutet ist, und wohl nicht allein von den Krümmungen der Wege herkommen kann. Die Mündungen sind grösstentheils nach der Podrobnaja-Karta, zum Theil aber auch nach Pallas und Goebel's Untersuchungen gezeichnet. Die genauere Beschreibung dieses Flusses macht uns manches klar, was die Alten davon sagten und fabelten. — Es ist bekannt, dass man in den ältesten Zeiten die Wolga nicht als einen Fluss, sondern als eine Meerenge betrachtete, durch welche das Caspische oder Hyrcanische Meer mit dem nördlichen Oceane in Verbindung stehe. Ja, selbst die zu Theodosius des Grossen Zeit vollendete Tabula Peutinge-

*) Ptol. VI. 14.

riana stellt diese Verbindung noch so dar. Nur ein kleiner Strich Landes trennt darauf das Caspische von dem nördlichen Meere, und eine Meerenge verbindet beide. Durch diese Meerenge sollten die von Colchis kommenden Argonauten geschifft, und sodann um Europa nach Griechenland zurückgekehrt sein. Diese Fabel, welcher indess schon Herodot (1, 202 etc.) widerspricht, der das Hyrcanische Meer als ein völlig abgeschlossenes Binnenmeer betrachtet, findet ihre Erklärung in der ungeheuren Breite dieses einem Meerarme nicht unähnlichen Flusses, so wie in dem geringen Falle der Wolga an ihrem untern Laufe, indem dieser auf 220 Werst nur 27 Fuss, also auf die Meile nicht einmal einen Fuss, fällt *). Sein Abfluss ist also kaum bemerkbar. Daher ist es nicht zu verwundern, wenn die Alten auf die Idee kamen, dass sie es hier nicht mit einem Flusse, sondern mit einem Meerarme zu thun hätten. Die erste, wenn gleich verworrene Kunde von diesem Flusse, finden wir bei Herodot (1, 122), welcher ihn aber Araxes nennt, und mit dem sich in den Aral-See mündenden Araxes oder Jaxartes **) vermischt. „Der Araxes", sagt er, „wird von ei„nigen für kleiner, von andern für grösser als der Ister (Donau) gehalten. „Es sollen darin eine Menge Inseln sein, beinahe so gross wie Lesbos. Er „endigt sich aber in 40 Mündungen, welche alle, eine ausgenommen, sich „in Sümpfen verlieren. Diese eine fliesst ohne Hinderniss ins Caspische „Meer." *Die Beschreibung desjenigen, was Herodot von der Quelle* des Araxes bei den Matianern, östlich vom Caspischen Meere, sagt (Herod. I. 122), passt dagegen nicht auf die Wolga, ebenso wie eine andere Stelle***), in welcher er von seinem östlichen Laufe spricht. Daher tadelt schon Strabo die Darstellung Herodots ****), und Kephalides bemerkte richtig, dass diese Herodoteische Beschreibung zum Theil von den vier Strömen, dem Rha, Jaxartes, Oxus und dem Armenischen Araxes entnom-

*) Goebel fand nämlich den Lauf der Wolga bei Tschernoijar (220 W. von Astrachan) nur 4,5 Toisen über dem bey Astrachan selbst. Von Sarepta bis Tschernoijar, 120 Werst, sogar nur 2 Toisen und 6 Fuss, also in einer Meile nur $\frac{1}{3}$ Fuss.

**) Von andern Jexartes genannt. Heeren Ideen I, p. 885 und 912.

***) Herod. IV. 40.

****) Strab. p. 531.

men sei *); ebenso bezieht Wesseling den Haupttheil der Beschreibung Herodots auf den Rha-Fluss, der auch Aras geheissen habe **). Strabo vermehrt die Fabel noch dadurch, dass er mit diesem Herodoteischen Araxes die alte Mythe von der Verbindung des Caspischen und Nordmeers vereinigt, indem er von dem Lande der Massageten sagt: „besonders aber soll „das Land der vielerwärts getheilte Strom Araxes bewässern, welcher mit „den übrigen Mündungen in das nördliche Meer und nur mit einer in den „Hyrcanischen Busen fällt ***).

Den Römern wurde die Gegend zwischen dem Tanais und der Wolga erst bekannt, als nach dem Tode Polemo's II. Bosporus und Pontus unter ihre Herrschaft kam. Damals, wahrscheinlich unter Claudius, schrieb Pomponius Mela, und nun erscheint zuerst der, wahrscheinlich einheimische Name Rha für die Wolga †), doch ist dieser Name auch bei ihm erst von Pintianus, Vossius und Gronovius restituirt, denn die frühern Editionen haben noch den Namen Araxes ††). Allein die Kenntniss dieser Gegend blieb noch immer sehr fragmentarisch. Desto mehr ist es zu verwundern, wie Ptolemaeus mit einem Male eine so genaue Kenntniss von dem Wolga-Flusse erhielt, dass er nicht nur die beiden Quellen der Hauptflüsse (der Wolga und Kama) im Innern des Landes kennt, sondern auch die gegenseitig bis auf einen kleinen Zwischenraum sich nähernden Biegungen des Rha-Flusses und des Tanais richtig angiebt, und unterhalb dieser Biegung im Rha-Flusse die Nesiotis regio anführt, welche keine andere sein kann, als die Inselgegend zwischen der Wolga und Aktuba. — Gleich nach Ptolemaeus, bei Agathemer †††), erscheint der Fluss unter dem Namen Ῥᾶς neben dem Ῥύμνος und auf der andern Seite dem Κῦρος (Kur). Agathemer lässt diese Flüsse sich in das Caspische Meer

*) Kephalid. de mare Caspio. 357.

**) Wesselg. not. ad Her. I. 202.

***) Strabo XI. p. 513.

†) Pomp. Mala III. 5.

††) Z. B. die des Christianus Urstisius S. 25.

†††) Agathemer schrieb zwischen 201 und 217 nach Chr. Geb. cf. Dodwell Agath. in der Geogr. Gr. Minor. II. S. 156.

münden, und so ist wohl kein Zweifel, dass er unter diesen merkwürdigen Namen die Wolga versteht. Diese Benennung erinnert aber schon an das Volk der Russen, welche bei den Byzantinern Ῥῶς genannt werden. So wird denn auch bei Edrisy *) die Wolga „flumen Ros (Russiae) Athel vocatum" genannt. Jedoch ist Frähn der Meinung, „dass, wenn Edrisy „hier den Itil den Russen-Fluss genannt hat, dieses sicher von einem Irr„thum herrühre, nach welchem er mit mehreren andern Geographen den „Don als einen Arm desselben ansehe (a. a. O. 6.)." Ich glaube dieses nicht, sondern bin der Meinung, dass Edrisy hier nur der ältern Griechischen Benennung folgte. Unterschieden muss aber von diesem Russenflusse werden: 1) der Tanais, den die Araber auch den Russen-Fluss nannten **), 2) der wirkliche Araxes in Armenien, bei den Arabern schon im Koran (Sure 25, 40 u. 50, 12) er-Ras oder Aras ***), aber auch auf einer Charte des Arabers Istachri, welche ich in Gotha 1834 aus einem Seetzenschen Manuscripte copirte, geradezu Ros genannt. 3) Der Fluss Rusia bei Edrisy (p. 311. Geogr. Nub. 263), den Frähn für den Ruhin oder Rhion, den Phasis der Alten hält. Im Mittelalter kam auch der schon genannte Name Attel, Itel, Attila, Til, Atalis und Ethel für die Wolga auf †). Dieser Name soll Tartarischen Ursprungs sein, und „der Freigebige" bedeuten. Eine Stadt gleiches Namens, nebst Balangiar ihr gegenüberliegend, findet sich schon im VII. Jahrhundert. Dieser Name ist es, mit dem die Arabischen nnd Byzantinischen Schriftsteller die Wolga bezeichnen.

Von dem Tanais oder Don, von welchem ich nur eine kleine Strecke seines Laufs auf meiner Charte verzeichnet habe, ist schon oben gesprochen. Bei den Alten schied er Europa von Asien, und das Land zwischen ihm und der Wolga hiess demzufolge Sarmatia Asiatica. Im Mittelalter bekam er, wie die Wolga, den Namen des Russenflusses, wahrscheinlich,

---

*) Edrisi Geogr. Nubiens p. 243. I. 2.

**) Frähn Ibn. Foszl. S. 30. 31.

***) L. Hammer in der Lit.-Ztg. 1815. No. 45. — Frähn a. a. O. S. 34.

†) Schon im J. 569 kommt der Name dieses Flusses als Ἄτιλα bei Menander p. 108 vor.

weil der Zug der handeltreibenden und auf Raubzüge ausgehenden Scandinavischen Russen von der Wolga aus ihre leichten Schiffe bei Dubowka, Zaritzyn oder Sarepta nach dem Don transportirten, und so auch in den Pontus Euxinus, „das Russen-Meer“ der Araber, einliefen. Daraus entstand dann die Meinung, dass der Don bloss ein Arm der Wolga oder des Itil sei. Ich habe die Stelle angedeutet, wo Peter der Grosse im J. 1692 einen Canal projectirte. Er sollte von der Kamyschenka bei Kamyschin in die Ilawla geleitet werden, welcher Fluss sich bis auf wenige Werst der Kamyschenka nähert; allein das Project gerieth ins Stocken. Man hegte später die Absicht, eine Verbindung des Dons mit der Wolga in der Gegend von Zaritzyn herzustellen; allein das barometrische Nivellement beider Flüsse, welches wir den Herren Professoren *Parrot und Goebel* verdanken, zeigt, dass die Verbindung derselben, wegen der bedeutend hohen Lage des Dons über der Wolga, nur mit grossen Schwierigkeiten auszuführen seyn würde.

Stationen und Ortschaften.

Auf der ganzen von mir dargestellten Strecke sind sehr wenig namhafte Orte, welches wohl daher rührt, dass diese Gegenden beständig der Tummelplatz derjenigen Völker waren, welche von Asien nach dem fruchtbarem Europa vordrangen, uud dass auch die Natur weniger für die Bedürfnisse volkreicher Städte daselbst gesorgt hat. Ich habe, wie schon bemerkt, die Hauptorte nach dem Schubertschen Rukowodstwo, die Zwischenorte und Stationen nach der Russ. Postcharte von 1827 und den Goebelschen hodometrischen Bestimmungen eingetragen. Stimmten letztere nicht mit den erstern überein: so habe ich die hodometrischen Bestimmungen allemal vorgezogen. Die Reise-Route vom Elton-See nach Kalmykowa und dann von Krasnoijar bis zum Arsargar und weiter nach Wladimirowka, erscheint aber hier zum ersten Male, und die an der Nordküste längs des Caspischen Meeres wenigstens sehr berichtigt.

Städte werden im Alterthum in der Steppe zwischen der Wolga

und dem Jaik nicht angegeben. Erst im Mittelalter erscheinen Sarai, Saratschick und Itil, später Astrachan.

Sarai, die alte Residenz des Batu Chan, nach Rubruquis bei Bergeron *) an der Etilia oder Wolga, eigentlich aber am Nebenflusse der Wolga, der Aktuba liegend, wurde vom Herrn Prof. Goebel nicht besucht. Ich habe jedoch den Ort nach Erdmanns genauer Darstellung **) und nach Pallas angesetzt. Der Platz heisst jetzt Zarewi Pady (Fürstenwiese) und liegt am Einfluss der Zarewka in die Aktuba, 90 W. S. W. vom Elton-See.

Saratschik am Ufer des Jaik, wurde vom Herrn Prof. Goebel besucht, und Nachgrabungen wurden daselbst angestellt. Dieser alte Tatarische Ort ist schon auf einer Charte zu *Benjamin v. Tudela* bei Bergeron ***) angegeben. Die Ruinen des alten Saratschik, welche, wie es scheint, Reste von Mauern und Gräben haben, lassen schon auf Europäische Cultur schliessen. Ich leite dieses daher, dass, wie wir bei Plan Carpin und Rubruquis finden, gefangene Franzosen, Deutsche, Russen und Ungarn Sclavendienste bei den Tataren verrichteten, Goldbergwerke bei ihnen bearbeiteten und Waffen für sie verfertigen mussten. Das Grab, welches Herr Prof. Goebel dort untersuchte, scheint Tatarischen Ursprungs aus dem XIII. Jahrhunderte zu sein. Solche Tatarische Gräber beschreibt der Venetianer Marco Polo †) und Plan Carpin ††). Einige Secten verbrannten die Todten, andere bestatteten sie und bezeichneten die Gräber durch mehr oder weniger prachtvolle Gebäude ausserhalb der Städte, auf Stellen, welche höher lagen, als die Umgegend. Wahrscheinlich befand sich einst über dem von Herrn Prof. Goebel entdeckten Grabe auch ein solches Gebäude, welches durch die Zeit zerstört ist. Zwick fand solche Grab-

*) Traité des Tartares. Cap. VIII. S. 40.

**) Erdm. Beitr. II. 1. S. 106.

***) Bergeron 1. S. 2. Abtheil. vor der Vorrede.

†) Bei Bergeron S. 45. 86 und 103.

††) Ebend. S. 33.

capellen, wie Klaproth *) noch in den Ruinen von Bolghar, Sarai und bei Tiflis, als vier- oder achteckige Capellen von verschiedener Grösse, verjüngt nach oben, und mit dem Anfange des Daches conisch oder spitz, nach Tatarischer Bauart, zulaufend. Unter der Erde war ein verschlossenes Gewölbe, worin die Todtengebeine sich befanden **).

Auch das heutige Astrachan ist ein sehr alter Ort, der schon im Anfange des X. Jahrhunderts die Hauptstadt der Chasaren war, und Itil, wahrscheinlich von dem gleichnamigen Flusse Itil oder der Wolga, genannt wurde ***). Sie war eine berühmte Handelsstadt, welche durch den Persischen Handel der Russen und anderer Nationen emporkam. Die Chasaren selbst waren indess keine Seefahrer, und der König (Chan) der Chasaren hatte keine Schiffe †). Nur die Perser und Russen beschifften das Meer, jene als Kaufleute und Räuber längs den Küsten, diese gleichfalls als Handeltreibende und Krieger, welche z. B. im J. 912 nach Christi Geburt den Itil hinabfuhren, um einen Einfall in das Persische Reich zu unternehmen. Bei Erwähnung dieses Zuges giebt uns Masudy nähere Nachrichten über diese Stadt. Wir sehen aus ihm, dass der Ort dem Chasaren-Könige als ein fester Punkt diente, um durch eine dort gehaltene Besatzung sein Land gegen die Persischen Einfälle zu schützen ††). Auch sehen wir, dass die Russen nur mit Genehmigung des Königs der Chasaren durch die Stadt in das Caspische- oder Chasaren-Meer schiffen durften †††). Auf meiner Reise, welche ich in demselben Jahre (1834) durch Deutschland unternahm, in welchem Herr Prof. Goebel seine Untersuchungen in und um Astrachan anstellte, fand ich in Gotha in einem der von Seetzen aus dem Oriente geschickten Manuscripte, auch eine

---

*) Klaproth S. 640.

**) Zwick die Gräber in den Caucasischen Don- und Wolga-Gegenden. Dorpater Jahrbücher V, IV. S. 277.

***) Frähn Ibn Foszlan S. 214 — 247 aus Masudi und S. 64 nach Ibn Haukal.

†) Frähn a. a. O. S. 246.

††) Frähn l. c. S. 244.

†††) Frähn l. c. S. 245: „Sie fuhren durch selbige Stadt und gelangten an die Mündung des Stromes."

Charte des Chasarischen Meeres von Istachri, vom Anfange des X. Jahrhunderts. Auch diese stellt die Stadt Itil so dar, dass sie zu beiden Seiten des Flusses liegt. Ob sich diese Angabe nun darauf bezieht, dass wirklich noch jetzt der Ausfluss, welcher Kutum heisst, fast mitten durch die Stadt fliesst *), und an beiden Seiten Höhen hat, welche die alten Befestigungswerke tragen konnten, oder ob das jetzige Astrachan 10 Werst südlicher gebaut wurde, als Iwan Wassiljewitsch im J. 1554 die alte Stadt erobert hatte **), wage ich nicht zu entscheiden. Wahrscheinlich ist es mir jedoch, dass das alte Itil, wenn es den Beschreibungen der Araber entsprechen soll, vor der Trennung des Busan-Flusses von der Wolga, stand, weil sonst die Russischen Schiffe im J. 912 nicht durch die Stadt hätten fahren müssen. Im VII. Jahrhundert *kömmt Atel schon vor*, und gegenüber am rechten Ufer der Wolga ein Ort Balangiar.

Der Ursprung des Namens Astrachan ist zweifelhaft. Einige meinen, dass ein Tatarischer König Astra-Chan die Stadt gebaut habe. Dies wird aber durch das schon viel frühere Vorkommen von Itil oder Atel widerlegt. Sie hiess Atel vom VII. bis IX. Jahrhundert, und da erst, als diese Gegend nebst Tmutaracan von den Russen erobert wurde, und die Chasaren von der Wolga vertrieben wurden, verschwindet das alte Atel in der Geschichte. Es tritt erst im XIII. Jahrhundert, während der Herrschaft der goldenen Horde, *wieder hervor, und zwar jetzt unter dem Namen Citracan* oder Astrachan. In den Russischen Jahrbüchern heist sie um diese Zeit Astorokan. Als sich die Goldne Horde zersplitterte, wurde sie die Hauptstadt besonderer Chane, die jedoch beständig Russischen Schutz bedurften, bis die Russen Gründe hatten, sich der Stadt und des Zaarthums zu bemächtigen. Iwan IV. eroberte so die Stadt 1554 ***).

Von einem Paar andern Orten, welche der Geographie der Griechen und Römer angehören, werde ich weiter unten sprechen.

---

*) M. s. Erdmann's Plan von Astrachan in seinen Beitr. zur Kenntniss des Innern von Russland. 2. Thl. 2. H. Tab. II.

**) Erdmann a. a. O. 2. Thl. 1. H. S. 139.

***) Karamsin VII. S. 371.

Völkerstämme.

Die Völkerstämme einerseits zwischen der Wolga und dem Jaik, andrerseits zwischen dem Don und der Wolga, bewohnen ein Terrain, welches wegen der Dürftigkeit des Bodens, der Waldlosigkeit, des Climas und der Menge quälender Insecten und anderer Thiere, seine Bewohner nicht leicht fesseln kann. Daher der häufige Wechsel in der Bevölkerung, daher das häufige Auswandern der Völker von hier in das fruchtbare Europa, daher auch jetzt die Sorgfalt, die man anwendet, um die dort wohnenden Völker in diesen Wohnungen, welche sie einmal eingenommen haben, zu erhalten.

So häufig aber auch der Völkerwechsel in diesen Gegenden war, so ähnlich scheinen sich doch immer die Bewohner dieser Landstriche in ihren Sitten und selbst in ihrer äussern Körperbildung geblieben zu sein. Interessant ist es, in dieser Hinsicht die ältesten, sogar mythischen, Nachrichten mit den Wahrnehmungen unseres Reisenden zu vergleichen. Wir finden vieles wieder, woran man nach dem Verlaufe von Jahrtausenden nicht denken sollte.

Es ist bekannt, dass die Alten, ehe sie durch eine genauere Kenntniss der Völker in den Stand gesetzt waren, sie einzeln ihrer Abstammung nach zu unterscheiden und ihre eigenthümlichen Namen anzugeben, gewöhnlich Namen erfanden, welche auf ihre characteristischen Aeusserlichkeiten Bezug hatten. So setzt die Fabel der Orphiker *) auch in diese Gegend Völker, deren Eigenthümlichkeit wir noch jetzt wiedererkennen, nicht als wenn dieselben Völker es wären, welche noch jetzt den Boden bewohnen, sondern, weil die Natur ähnlich blieb und ähnliche Gestalten und Sitten erzeugte. Wir finden hier auf dem Zuge der Argonauten durch das Caspische Meer und die angebliche Meerenge, welche das Caspische Meer mit dem nördlichen (Kronischen) Meere verbinden sollte, die zahllosen Stämme der Batychaitonen oder Starkhaarigen, der Sauromaten oder Eidechsen-Augen, der Gymnaeer oder Nackenden, der Kekrypher oder Ver-

*) Orph. V. 1057 etc.

borgenen, der Arsopen oder Schaafsgesichter, der Arimaspen oder Einäugigen; fast alle diese finden wir wieder in den jetzigen Bewohnern, in den starkhaarigen Kalmücken, den blinzenden, eidechsenäugigen Kirgisen, den grössten Theil der Bewohner der Küsten, welcher sich in Erdhütten verbirgt und darum Kekryphen genannt werden konnte, in mehreren Stämmen dieser Gegend, welche wollige Filzmützen mit langherunterhängenden Seitenlappen haben, die mit den Ohren der Schaafe verglichen werden könnten u. s. w.

Ausser diesen von ihren Eigenthümlichkeiten benannten Völkerstämmen dieser Gegend, kennt die Orphische Mythe doch auch schon die Scythen, Taurer, Gethen und das Caspische Volk (*κάσπιον ἔθνος*), lauter Völker, welche bei den spätern Historikern und Geographen als eigentlich historische Völkerschaften auftreten, wenn auch nicht mehr alle in diesen Gegenden. Homer und Hesiod kennen die Scythen, Abii genannt und Hippemolgi oder Rossmelker, wovon unten ein Mehreres. Herodot, welcher schon das Caspische Meer als ein mit keinem andern in Verbindung stehendes betrachtet, also schon einen bedeutenden Schritt zur Vervollkommnung der Geographie dieser Gegend gemacht hat, setzt hierher an die Wolga (seinen Araxes) westlicher die Sauromaten, Budinen, welche letztern jedoch nach ihm auch im Innern des Landes einen zweiten Sitz hatten, und die Massageten, welche wohl dieselben sind, die von den Orphikern Geten *) genannt werden. Er kennt auch den Caucasus und die unermesslichen Ebenen, welche das Meer umringen. Nach Herodot ist eine lange Zeit der Dunkelheit in Betreff dieser Gegenden. Die Griechen hatten zu viel mit sich und mit den Römern zu thun, um auf diese entfernten Völker ihre Aufmerksamkeit zu richten. Erst zu den Zeiten der Römischen Weltherrschaft wird auch über diese Gegenden ein neues Licht verbreitet. Strabo, der um die Zeit des Anfangs der Christlichen Aera schrieb, commentirt grösstentheils nur die dunkeln Stellen des Homer, Hesiod, Herodot, und giebt einige Nachrichten aus der Zeit und den Schriften des Eratosthenes. Letzterer schrieb nach Berichten Griechischer Seefahrer,

*) Her. IV. 23, 1, 203.

welche die Küsten des Caspischen Meeres befahren hatten. Wie wenig man jedoch auf Strabo's Berichtigungen bauen kann, ersieht man daraus, dass er das Caspische Meer, trotz Herodot, wieder nur als einen Meerbusen des nördlichen Oceans betrachtet *). In manchen Angaben, besonders über die Völker zwischen der Wolga und dem Don, stimmt er aber auch mit den spätern überein, und verdient Glauben. Tacitus, Plinius, die Tabula Peutingeriana und insonderheit der sorgfältigste aller alten Geographen, Ptolemaeus, müssen damit verglichen werden.

In dem eigentlichen Lande der Kirgisen, östlich der Wolga, wohnten nach Strabo noch die Saken und die Massageten, doch bemerkt er, dass man von ihnen nichts bestimmtes sagen könne **). Auf der Tabula Peutingeriana erscheinen die Otio-Scythae, *westlich* von dem als Meer-*enge gebildeten Rha-Flusse*, während östlich die Sagae-Scythae (unstreitig derselbe Name, wie der der Saken) und Rumi-Scythae erscheinen, letztere zunächst dem Meere.

Das eigentliche Scythien erstreckte sich nach Herodot nur bis zum Tanais. Die Gegenden zwischen dem Don und der Wolga waren aber nach Strabo ausser einigen nomadischen Scythen von Hamaxoikern oder Wagenbewohnern, und Sarmaten, Aorsen und Sirakern bewohnt, welche bis zum Caucasus sich erstreckten und theils Nomaden, theils Zeltbewohner, theils Landbauer waren ***). *Ptolem. rechnet die ganze Gegend zwischen* dem Tanais und dem Rha-Flusse zu Scythia intra Imaum. Er nennt die Rumi-Scythae der Tabula Peutingeriana Erymmi ****), oder nach andern Lesarten Rhymmici, ein Name, der unstreitig von den Rhymmischen Bergen und dem Rhymmus-Flusse entlehnt ist. Die Otio-Scythae der Tabula Peutingeriana möchte ich für die im Mittelalter auftretenden Uzi halten, und deren Namen von den Flüssen Usen im Kirgisen-Gebiete ableiten, an denen sie sassen.

---

*) Str. XI. 491.
**) Strabo XI. 507.
***) Str. XI. 491.
****) Ptol. VI. 14.

Ptolemaeus setzt noch zwischen dem Daix und der Wolga die Asiotae. Dieser Name bedeutet Schlammbewohner, und er scheint von den schlammigen Ufern des Jaik, an seinem untern Ausflusse, herzurühren. Herr Prof. Goebel weiss von diesem Schlamme zu erzählen. Nach Norden finden wir aber weiter hinauf bei Ptolemaeus die Coraxi, Asaei, Phthirophagi und Orgasi. Erstere, die Coraxi oder Rabenvölker, möchten ihren Namen von dem Diebessinn haben, wodurch sich noch die meisten von ihnen auszeichnen. Sie fallen in die Gegend des Bogdo-Berges. Die Asaei möchten von ἀσαίνω oder ἄσαω Ekelhafte bedeuten, sie fallen ungefähr mit den Phthirophagen oder Läusefressern zusammen in die Gegend dem heutigen Sarepta, Zaritzyn und Dubowka gegenüber, und der Läusefresser giebt es auch jetzt noch dort, wie an mehreren Orten dieser Gegenden Die Orgasi, welche ich nicht zu deuten weiss, fallen in die nordöstlichen Theile der Steppe, schon ins Orenburgische Gouvernement.

Die Völker westlich der Wolga scheinen den Römern besser bekannt gewesen zu sein, denn hier finden wir mehr Nomina propria, als blosse appellativa, und manche historische Andeutungen.

Westlich von der Wolga setzt Strabo *) die Aorsen und Siraker; Ptolemaeus, welcher über anderthalb Jahrhunderte später schrieb, versetzt die Aorsen jenseits des Jaik, und nennt die Siraker, Sirakenen. Strabo setzt aber auch westlicher an die Maeotis die Aorsen an, so wie einen dritten Zweig dieses Volkes und der Siraker an den obern Caucasus, und meint, „diese Aorsen und Siraker scheinen mir Flüchtlinge von den obern zu sein.“ — Ihre Wohnsitze fallen in die Gegenden um Sarepta bis Tschernoi-Jar. Als Nachbarn der Hippici montes erkennt man sie durch die Menge von Pferden, welche sie stellen konnten, so wie jetzt die Einwohner dieser Gegenden. „Abeakos, König der Siraker, „sandte dem Pharnaces, als er den Bosporus beherrschte, zwei My„riaden Reuter zu Hülfe, Spandines aber, König der Aorsen, wohl 20 „Myriaden, die obern Aorsen sogar noch mehr, denn sie beherrschten,

*) Str. X. 505.

sagt Strabo, „fast die ganze Küste der Caspier, so dass sie sogar „mit *Indischen* und Babylonischen Waaren, die sie von den Babyloniern „und Medern empfingen, auf Cameelen Handel trieben, und so reich wa„ren, dass sie Goldschmuck trugen.“ Mannert meint, dass Strabo sich hier irre, und dass dieser Handel von den Aorsen am Jaik getrieben sei *). Ich glaube aber vielmehr, dass dieser Handel nördlich des Caspischen Meeres fortging, und eben Gelegenheit dazu gegeben habe, dass Aorsen sich jenseits des Jaik gleichfalls niederliessen, wo Ptolemaeus sie kennt. Mithridates floh zu den ihn unterstützenden Aorsen, oder nach Tacitus vielmehr Adorsen **). Sie standen nach demselben Schriftsteller unter einem besondern Könige, so wie auch die Siraker einen besondern König hatten ***). Eben diese *Verbindung der* Adorsen und *Siraker mit den Pontischen Königen* giebt uns auch Aufschluss über das Vorkommen einer „Mithridatis regio“ unterhalb der Siracenen bei Ptolemaeus †). Die Pontischen Könige mochten dort einen festen Platz zu ihrem orientalischen Handel, und vielleicht auch zu dem Handel mit dem Salze haben, welches sie jenseits der Wolga in so grosser Menge leicht erhalten und dann besonders in Dioscurias verkaufen konnten. Dort kamen jährlich 300 Caucasische Völker zusammen, um das ihnen nöthige Salz einzukaufen ††). Dass die Griechen auch an der Aktuba einigen Verkehr wenigstens gehabt haben, habe ich oben durch das Vorkommen einer Griechischen Inschrift daselbst †††) schon wahrscheinlich gemacht. Die Siraker hatten auch eine Hauptstadt Uspe, welche als mit Graben und Mauern umgeben dargestellt wird. Die Mauern aber waren nur geflochten von Weiden, und Lehm dazwischen hineingegossen, befestigte sie ††††). Nach

---

*) Mannert Geogr. IV. S. 158.

**) Tac. Annal. XII. 16.

***) Tac. Ann. XII. C. 15. Dio Cassius IX, 8. Der König der Siraker hiess Zorsines, der der Adorsen Eunones.

†) Ptol. l. c.

††) Arrian Peripl. P. Eux. 11. und 18. in Huds. Kl. Gr. Geographen.

†††) Zwick S. 88.

††††) Tac. Ann. XII. c. 16.

den Berichten des Herrn Prof. Goebel werden noch jetzt die Mauern in dieser Gegend eben so gemacht. Wie volkreich die Stadt sein musste, ersieht man daraus, dass sie bei der Römischen Belagerung 10,000 Sclaven gegen freien Abzug herzugeben sich erboten. Ich möchte diesen alten Ort in dem heutigen Tschernoi-Jar, nicht in den östlichen Gegenden an der Palus Maeotis suchen. Alte heidnische Gräber umher beweisen das hohe Alterthum des Ortes.

Südlich von diesen Völkern und der Mithridatis regio des Ptolemaeus werden von demselben Schriftsteller die Melanchlänen*), Schwarzröcke, angesetzt. Herodot kennt diese auch als ein Nicht-Scythisches Volk; allein als ein Volk, welches 20 Tagereisen von der Küste des Pontus Euxinus an der Nordküste des Meeres wohnte **). Herodot sagt ausdrücklich, dass das Volk seinen Namen habe von den schwarzen Gewändern (χλαῖνα), welche sie alle trügen. Die Angabe bezieht sich auf die schwarzröckigen Esthen, wie ich anderwärts ausführen werde. — Ob nun die Melanchlänen, welche Ptolemaeus nennt, zu demselben Stamme gehörten, oder ob diese ein anderes Volk waren, was auch schwarze Kleidung trug, mag ich nicht entscheiden. Möglich ist es, dass sie einen Theil der nördlichen Melanchlänen ausmachten, da der Tschudisch-Ungrische Stamm auf jeden Fall aus den Süden gewandert ist, und sich nachher in zwei Hauptäste, den nördlichen Tschudischen und den südlichen Magyarischen oder Ungrischen getheilt hat. Es wäre wohl interessant, zu untersuchen, ob bei Jenotajewsk, in dessen Nähe diese Melanchlänen fallen, noch ein Rest der Tschudischen Sprache sich findet. Ein „Madjar", mit Ruinen alter Ansiedelung, findet sich noch an der Kuma, was an den alten Stamm der Madjaren oder Megeren erinnert, der im VIII. Jahrhundert dort wohnte, ehe die Madjaren nach Ungarn auswanderten. Eine neue wissenschaftliche Expedition in diese Gegend, welche das Caspische und Schwarze Meer noch einmal nivelliren will, wird hoffentlich über diesen Ort mir noch nähere Nachrichten, um die ich gebeten, mitbringen.

---

*) Ptol. l. c.

**) Her. IV. 20.

Südlich von diesen folgen nun bei Ptolemaeus die Sopothreni und Scymnitae, von denen kein anderer Schriftsteller etwas weiss, und unter diesen folgen dann die Sitze der fabelhaften Amazonen, welche Ptolemaeus an die Ceraunischen Berge stellt. Was half es dem Strabo, dass er gegen die Existenz dieser mannhaften Weiber eiferte *), sie lebten doch wieder auf, und leben noch heute in den berittenen Weibern der Kalmücken fort. Der Grieche, der das Reiten selbst unbehos'ten Männern für nachtheilig hielt, so dass die Aerzte dagegen eiferten, konnte berittene Weiber nur in das Gebiet der Mythe hinüberziehn. Jenseits der Ceraunischen Berge aber wohnten die Gargarii, ein Volk, deren Jünglinge die Cicisbeo's der Amazonen ausmachten. Denn ganz ohne Liebe waren sie nicht, wenn sie auch nur die *weiblichen Kinder* erzogen, die *männl. aber den Gargariern überliessen* **). Herodot leitet den Ursprung der Sauromaten (Eidechsenaugen) auch von den Amazonen und Scythischen Jünglingen ab ***). Die Ausdehnung des Amazonen-Gebietes reichte bis zum Flusse Mermodas, welcher in die Maoetis fiel ****). Dieser ist wahrscheinlich der Egorlik nach Mannert, dem hier zu widersprechen ich keinen Grund habe †).

So sind wir mit den Amazonen auf die Geburtsstätte des Sarmatischen Völkerstammes gekommen, desjenigen Stammes, der nachher unter dem Namen *des Slavischen Völkerstammes über den ganzen Osten Europas* und einen grossen Theil Asiens sich ausbreitet. Herodot ††) behauptet, die Sauromaten hätten einen verdorbenen Scythischen Dialect gesprochen, „weil „die Amazonen das Scythische nicht recht gelernt hätten." Diodor ist wahrscheinlich der richtigern Meinung, dass sie ein mit benachbarten Völkern vermischter Zweig der Scythen gewesen wären †††). Neuere lingui-

*) Strab. XI. 504. 505.
**) Strab. p. 504.
***) Her. IV. 110 — 116.
****) Strab. l. c.
†) Mannert IV. S. 364.
††) Her. IV. 116. 117.
†††) Diod. Sic. II. c. 43.

stische Untersuchungen leiten die Slaven aus Indien her *). Merkwürdig ist nun, dass gerade hier auch zuerst der Slavische Stamm der Serbii zuerst bei Plinius dann bei Ptolemaeus erscheint, und der Stamm der Vali, welchen man für identisch mit den Walachen hält. Auch diese, mit den Erinaeern, von denen weiter keine Rede ist, wohnten nach Ptolemaeus in der Gegend der Ceraunischen Berge **), und hier fliesst jetzt längs der Hippischen Berge die Serpa oder Sarpa, von welchem Flusse der Name der Serben wohl nicht mit Unrecht abgeleitet wird ***). Den Byzantinern werden die Serben erst unter Heraclius bekannt, zu dessen Zeit ein König derselben mit seinem Volke in das Byzantinische Reich floh, wo sie Wohnsitze um Thessalonica erhielten.

Dies sind die *vorzüglichsten* Völkerstämme, welche die Römer und Griechen in diesen Gegenden kannten. Einige *von ihnen lassen sich weiter* in die mittlere Geschichte hinein verfolgen, die meisten sind jedoch spurlos verschwunden; aber andere Völker haben sich in ihre Wohnsitze gedrängt und haben ungefähr dieselben Eigenthümlichkeiten erworben, als diejenigen besassen, welche vor ihnen dort hausten.

Was die

Cultur dieser Gegenden

anbetrifft, so ist im Alterthume wenig davon die Rede. Aber auch dieses Wenige ist interessant, wenn man damit die Nachrichten der Gegenwart vergleicht.

Von der Masse von Pferden, die sonst, wie jetzt, den Boden bedeckten und besonders in den Hippicis montibus an der Sarpa sich zu Tausenden und Hunderttausenden befanden, habe ich oben schon gesprochen, eben so von dem Ergebniss der Salzseen, welches höchst wahrscheinlich schon von den Pontischen Königen benutzt wurde, so wie von dem Handel, welcher von den am rechten Wolga-Ufer wohnenden Aorsen durch die

---

*) Dorn de affinitate linguae Slavicae et Sanscritae und Schaffarik über die Abkunft der Slaven S. 186.

**) Ptol. V. 9.

***) Schaffarik l. c. S. 186.

Steppen nach Indien getrieben wurde, und von der Gewinnung der zur Seife gebrauchten Soda aus den Salzpflanzen der Rhymmischen Berge. Hier habe ich nur noch von einigen Producten dieser Gegend zu sprechen, welche durch die Entdeckungen von Pallas und Goebel sehr schön erläutert werden.

Das erste Product, dessen ich erwähnen muss, ist die Rhabarber. Ammianus Marcellinus sagt davon: huic (Caucaso) Rha vicinus est amnis in cujus superciliis quaedam vegetabilis ejusdem nominis gignitur radix, proficiens ad usus multiplices medelarum *). Ritter **) und Heeren ***) bemerken zwar mit Recht, dass die beste Rhabarber, Rheum palmatum oder Emodi, nur aus den entferntern östlichen Gegenden gebracht werde; allein auch hier in der Steppe, *und zwar in der* Gegend des Bogdo, *Tschaptschatschi* und Arsargar, so wie längs des nördlichen Ufers vom Caspischen Meere wächst eine Art von Rhabarber, „Rheum Caspium," in einer solchen Menge, dass nach Goebel's Berichten durch die Wirbelwinde ganze Wolken von abgestorbenen Rhabarberpflanzen in die Höhe gerissen werden und die Luft erfüllen. Dies und die ausdrückliche Versicherung Ammian's, dass die Rhabarber dort wüchse (gignitur radix), scheint doch deutlich zu beweisen, dass in der angegebenen Stelle nur von der an der Rha wachsenden Species die Rede ist, welche davon auch den Namen Rha-barbarum *erhielt. Man sieht aus der Stelle auch, dass dieses* Arzneymittel wahrscheinlich durch die Aorsen gesammelt und durch die Bosporaner ins Römische Reich verführt wurde. Später lernte man wahrscheinlich die kräftigere Rhabarber, vom Rheum palmatum, kennen, und so hörte der Handel mit der weniger kräftigen (von Rheum Caspium) dieser Gegend auf, während der alte von der Rha entstandene Name der, wenn gleich weiter hergeholten, Wurzel verblieb.

Am Ausflusse der Wolga wohnten nach Herodot †) auf den Inseln

---

*) Amm. Marc. XXII. 18.

**) Asien II. 1, S. 179.

***) Gött. Gel. Anzg. v. 25. Dec. 1834.

†) Herod. 1. 202.

und in den Sümpfen ein Volk, welches im Sommer sich von Wurzeln nährte, die aus der Erde gegraben wurden. Nach den Berichten des Herrn Prof. Goebel ist dieses noch jetzt auf eine auffallende Weise der Fall. Von Krasnoijar zogen ungefähr 300 Menschen aus, und jeder sammelte täglich ungefähr eine Butowka (40 Pfund) wildwachsender Wurzeln, welche sie zur Nahrung gebrauchten *). „Es gäbe", fährt Herodot fort, „jedoch „auch andere Bäume, deren Früchte ins Feuer geworfen, durch ihren „Rauch und Geruch die Umhersitzenden berauschten, so wie die Griechen „durch den Wein berauscht würden. Die Berauschten ständen dann bald „auf und fingen an zu tanzen und zu singen." Von diesen Bäumen und von dieser Art sich zu berauschen ist Herrn Prof. Goebel nichts bekannt geworden. Vielleicht *ist mit dem Auswandern* der Massageten, welche Herodot hier in ihren Eigenthümlichkeiten beschreibt, auch *diese Sitte* verschwunden.

Ferner bemerkt Herodot (l. c.), dass die in den Sümpfen am Ausflusse der Wolga (Araxes) Wohnenden nur von Fischen lebten und Seehundsfelle als Kleidung gebrauchten. Dieses passt wieder ganz auf die Einwohner um Astrachan herum, denn auch diese leben fast einzig von Fischen, und die im Caspischen Meere so häufigen Seehunde geben durch ihr schönes glänzendes Fell, welches auch in das Innere Russlands verschickt wird, gutes Material *zu Pelzen oder mit Pelzen verbrämten Kleidungen. Ob nun die* Menschen sich ganz in Seehundsfelle einhüllen, ergiebt sich zwar nicht aus den Berichten des Herrn Prof. Goebel; da aber die Kirgisen ganz in Pferdefellen mit Haaren und Mähne gekleidet gehen: so ist wohl zu vermuthen, dass andere auch die Seehundsfelle nicht verachten.

Die Gegend am rechten Ufer der Wolga und weiter hinauf zu den Caucasischen Bergen, scheint des Anbaues mehr empfänglich gewesen zu sein, als die jetzige Kirgisensteppe und die Ausflüsse des Rha-Flusses. Die Völker am Caucasus lebten nach Herodot auch von Beeren und Baum-

---

*) Diese Wurzeln werden nach Goebels Bericht von Sagittaria sagittifolia eingesammelt, einer Pflanze, die in jenen Gegenden in unglaublicher Menge vorkömmt, und die Goebel auch schon bei Chotschetaewka von den Tataren ausgraben sahe.

früchten *). „Auch", sagt er, „findet man Bäume dort, deren Blätter, „wenn sie zerrieben werden, Farbe geben. Diese wird mit Wasser ver- „mischt, und man malt mit derselben Bilder (ζῶα) auf die Kleider. Diese „Malerei geht nicht aus, sondern sieht noch frisch aus, wenn die Kleider „auch schon alt geworden sind." Ich weiss nicht, worauf sich diese Nachricht bezieht.

Aber auch Kornbau scheint in manchen Gegenden dieser jetzt unwirthbaren Steppen getrieben worden zu sein. Strabo sagt, nachdem er von den Caucasischen Gebirgen gesprochen hat: „Steigt man hinab in die Ab- „flachungen, so sind hier zwar die astronomischen Breiten nördlicher; aber „das Klima ist dennoch milder, denn sie berühren schon die Ebenen der „Siraker. Hier sind auch einige, wegen der Kälte in Erdhöhlen lebende „Troglodyten **), bei welchen schon Mangel an Getreide ist. Nach den „Troglodyten folgen die sogenannten Chamaekoiten, Erdhäusler †), und Po- „lyphagen, Vielfresser ††), und die Dörfer der Eisadiker, welche noch Feld- „bau treiben können, weil sie nicht gänzlich unter dem Norden liegen." Diese Eisadiker fallen ungefähr in die Gegenden am Kuban bei Zarizynskaja. Ob in diesen Gegenden noch jetzt Ackerbau getrieben wird, weiss ich nicht. Dann fährt Strabo fort: „die zunächst Folgenden zwischen der „Maeotis (dem Asowschen Meere) und dem Caspischen Meere, sind schon „Wanderhirten, wie die Nabianer und Paxaner, auch schon die Stäm- „me der Siraker und Aorsen." Auch das Vorkommen einzelner Städte in diesen Gegenden deutet auf eine etwas grössere Cultur, als wie sie östlich von der Wolga gefunden wurde. Ptolemaeus nennt (ausser mehreren Orten an der Palus Maeotis) in der Gegend des Kuban, wohin

*) Her. 1. 251.

**) In der Gegend von Jekatharinogrod.

†) Hütten von Erde mit Rohr sind auch jetzt noch am nördlichen Ufer des Caspischen Meeres nach Goebel's Berichten gebräuchlich.

††) Polyphagen, d. h. solche, die unglaublich viel fressen konnten, wenn sie einmal etwas hatten, was ihnen schmeckte, fand Goebel auch unter den Völkern dieser Gegend an manchen Orten. Nachher konnten sie aber auch lange wieder hungern.

Strabo die ackerbauenden Eisadiker ansetzt, die Orte Seraca, Ebryapa, Corusia, Saruba, und etwas weiter nach Norden Auchis. Von Uspe, der Stadt der Siraker, habe ich oben gesprochen. Auch die näher nach dem Caucasus hinauf wohnenden Dandariden hatten eine Festung, deren nach Tacitus*), der König der Aorsen, sich bemächtigte. „An der Biegung des Don“ erwähnt aber Ptolemaeus noch einer Stadt Exopolis (die äusserste Stadt, wahrscheinlich der Bosporaner), welche ich auf das heutige Päti-Isbänsk gesetzt habe. Mögen künftige Reisende aufmerksam darauf sein, ob sich Spuren dieser alten Städte und des Kornbaues in diesen Steppen wieder auffinden lassen! Vielleicht liesse sich darauf ein neuer *Plan der allmähligen* Wiedercultivirung dieser Steppen bauen. Ausser den genannten Städten wird *noch eine* Ara Alexandri bei Ptolemaeus erwähnt, welche ungefähr an den Quellen der Sarpa sich befand, wenn sie überhaupt existirte. Mannert meint (S. 159. IV.), sie sei errichtet zum Andenken an Alexander den Grossen.

Schliesslich bemerke ich, dass die Sitte eines Theiles dieser Steppenvölker, die Rosse zu melken (welche Goebel bei den Kirgisen, Tataren und Kalmücken bemerkt hat), und aus der Milch der Stuten ein angenehmes Getränk (Kumis) zu bereiten schon dem alten Homer bekannt war. *Homer nennt diese Völker desshalb* Hippemolgen und Galaktophagen**) (Stutenmelker und Milchfresser). Auch Hesiodus kennt die Rossmelkenden Scythen ***) und Aeschylus erwähnt: „des Stutenkäses Zehrer sittiges Scythen-Volk.“ †).

Jetzt nennen die Kalmücken die Pferdemilch Tschigan, und nur die Reichern geniessen diese nach Zwick (S. 22 und 25), während die Aermern sich mit gesäuerter Kuhmilch behelfen. Der Tschigaitschi oder Stutenmelker ist aber ein höherer fürstlicher Diener.

---

*) Ann. 1. 16.

**) Hom. Il. XIII. 5.

***) Σκύθας ἱππημόλγους. Str. p. 300.

†) Strabo l. c.

Stutenkäse, welcher aus dicker Pferdemilch, die man auf Filz ausbreitet, gemacht wird, lernt man aus Parrot kennen *).

Diese Rossmelker werden von Homer auch die „gerechtesten Menschen“ genannt, und erhalten das Epithelon Ἄβιοι. Ueber die Erklärnng dieses Homerischen Beiwortes waren schon die Alten uneins. Posidonius erklärte es für „unbeweibt“, weil die Unbeweibten das Leben nur halb kennen lernten; Strabo aber widerlegt ihn, und behauptet, es bedeute eigentlich „Heerdlose“, und beziehe sich auf die Scythen, welche bloss auf ihren Wagen umherzögen. Die Wagen der Kalmücken und Konduroffschen Tataren, auf denen auch ihre leichten Häuser oder Zelte (Kibitken) gepackt, und sehr schnell, wo man es wünscht, wieder aufgestellt werden, beschreibt Parrot **).

Wenn *Homer diese Scythen* aber die „gerechtesten Menschen“ und Hesiod sie „sittiges Scythenvolk“ nennt: so erklärt dies Strabo dadurch, dass sie von Wenigem einfach lebten, während die meisten Ungerechtigkeiten im Handelsverkehr und beim Erwerb des Geldes geschähen ***). Er bemerkt ferner: „auch wir Hellenen halten „sie für die gutmüthigsten und am wenigsten arglistigen Menschen, „auch für viel mässiger und genügsamer (als die Griechen), wiewohl „die bei uns herrschende Lebensweise schon bei fast allen Völkern den „Uebergang zum Schlechten verbreitet hat, indem sie Ueppigkeit und „Wollüste †), und zu ihrer Befriedigung tausend Betrugskünste und Ränke „einführt. Solche Verderbniss ist denn auch schon viel zu den Barba„ren hinübergedrungen, und wie zu den übrigen, so auch zu den No„maden. Denn seitdem sie das Meer versuchten, wurden sie immer

*) Parrot, Reise nach dem Ararat S. 15.

**) Parrot Reise zum Ararat S. 14.

***) Strab. IV. 399.

†) Es ist interessant, aus den Mittheilungen des Hrn. Prof. Goebel zu erfahren, dass der Chan der Kirgisen ein ganz im Europäischen Geschmack eingerichtetes Palais mitten in der Wüste bewohnt, versehen selbst mit einem Billard und Fortepiano, und aus Parrot's Reise nach dem Ararat (S. 13), dass auch der Kalmücken-Fürst an der Wolga ein ähnliches Haus bewohnt, und auch ein Billard-Zimmer darin angelegt hat.

„schlechter. Seeraub und sogar Fremdenmord ausübend, und mit vie-
„len verkehrend, lernen sie Verschwendung und Krämerschlauheit. Zwar
„scheint dieses zur Verfeinerung zu führen, aber es verdirbt die Sitten,
„indem es anstatt der gerühmten Gutmüthigkeit Hinterlist erweckt.
„Auch Platon in seiner Staatsverfassung meint, dass die Gründer eines
„wohleingerichteten Staats das Meer wie einen Laster-Lehrer vermeiden
„und nicht an demselben wohnen müssen *)."

Bei Lesung dieser Zeilen, die grösstentheils auch auf die jetzigen Verhältnisse dieser uncultivirten Völker passen, war es mir interessant, aus den Berichten des Prof. Goebel und der Tafajewschen Charte vom Gebiete des Kirgisen-Chans zu sehen, wie sorgfältig auch die in der transwolgaischen Steppe aufgenommenen Kirgisen vom Meere abgeschlossen werden. Kosakenposten *besetzen die ganze Linie längs* des Strandes, und wenn auch bei dieser Einrichtung eine andere Absicht zum Grunde liegen mag: so glaube ich doch, dass der von Strabo angedeutete Zweck zu gleicher Zeit dadurch erreicht wird. Wie ganz anders verhalten sich noch jetzt die wilden Tscherkessen-Stämme, die noch nicht ganz vom Meere haben abgeschlossen werden können! Mord, Plünderung, Raub, Hinterlist, Tücke characterisiren diese, und nur dann erst wird ihre Bezähmung und Sittigung allmählig gelingen, wenn auch die Küsten des Schwarzen Meeres längs des Caucasus ihnen durch Russisches Militair unzugänglich gemacht sein werden.

Diese Vergleichung der alten mit der neuern Zeit, des alten und jetzigen Zustandes dieser Gegenden genüge für jetzt. Eine Geschichte des Wechsels aller der Völker, welche diese Gegenden im Verlaufe der seit Ptolemaeus verflossenen vielen Jahrhunderte bewohnt, würde uns hier zu weit führen. Ich schliesse in der Hoffnung, gezeigt zu haben, dass die Reise des Herrn Prof. Goebel, sowohl in Hinsicht der neuern als auch der alten Geographie der von ihm bereis'ten Theile von Südrussland eine wahre Bereicherung der Wissenschaft herbeigeführt habe.

*) Strab. VII. 301.

II.

KOMPAS- UND ZEITBESTIMMUNGEN AUF DER FAHRT VON GURJEW INS KASPISCHE MEER *).

Kompas.	Uhr. Den 10. Mai.	Dauer und Richtung der Fahrt.	Besondere Bemerkungen.
S.	1 U. 45 M. bis 2 U. 10 M.	25 M. S.	
SSW.	2 „ 10 „ — 2 „ 30 „	20 „ SSW.	Rechts der vertrocknete Postepnoi.
SW.	2 „ 30 „ — 2 „ 40 „	10 „ SW.	
S.	2 „ 40 „ — 2 „ 45 „	5 „ S.	
WSW.	2 „ 45 „ — 2 „ 50 „	5 „ WSW.	*Theilung* des Urals in drei Arme.
W.	2 „ 50 „ — 3 „ — „	10 „ W.	S. I. Th. S. 123. Links in einer Entfernung von ½ bis 1 Werst war das mit Bäumen besetzte Ufer des Liksaschken wahrzunehmen.
W.	3 „ — „ — 3 „ 5 „	5 „ W.	Wir fuhren W. vom Ural ab in den Poltawoi.
NW. N. NW.	3 „ 5 „ — 2 „ 40 „	35 „ NW. N. NW.	In schlängelnder Richtung. In der Entfernung von ½ Werst erblickte man links das Ufer des Jaik, welcher W. und später SSW. sich wendete.
NW.	3 „ 40 „ — 4 „ — „	20 „ NW.	Rechts der vertrocknete alte Poltawoi.
NNW. u. NW.	4 „ — „ — 4 „ 30 „	30 „ NNW. und NW.	Der Kanal erweiterte sich.
NW.NNW.NW	4 „ 30 „ — 5 „ — „	30 „ NW. NNW. NW.	Mündung d. Poltawoi; links ein Piquet und ein kleiner nach einem Ilmen laufender Kanal. Als wir das Meer erreicht hatten, lag SSW. vor uns die kleine Insel Majatschne Kultuk.

*) Nach diesen Bestimmungen wurden die Uralmündungen festgestellt und überhaupt die auf der Charte angedeutete Fahrt ins Kaspische Meer entworfen.

Kompas.	Uhr.	Dauer und Richtung der Fahrt.	Besondere Bemerkungen.
W.	5 U. — M. bis 5 U. 15 M.	15 M. W.	Meer.
SSW.	5 „ 15 „ — 5 „ 30 „	15 „ SSW.	Nach W. und SW. war kein Land mehr zu erblicken; nach N. und NW. verlor sich allmälig die Küste. Wir fuhren in geringer Entfernung vom östl. Ufer in südl. Richtung und kamen 6 U. 45 M. an der Insel Majatschne Kultuk vorüber; um 6 U. 15 M. war die nördliche Küste nicht mehr wahrzunehmen, und um 6 U. 30 M. landeten wir an der östlichen Küste bei einem Piquet. 100 Schritt vom Piquet entfernt bildet die Insel eine Spitze nach Süden, dann zieht sich das Ufer, indem es sich östlich wendet, etwas zurück nach N. Von dieser Spitze bis zur Mündung des Jaik rechnet man 2 Werst Entfernung.
S.	6 „ — „ — 6 „ 30 „	30 „ S.	
	D. 11. Mai.		
SSW.	4 „ — „ — 5 „ 15 „	1 St. 15 M. SSW.	Vom Piquet bis Kamenoi-Ostrow.
S. und SSO.	6 „ 15 „ bis 11 „ — „	4 „ 45 „ S. u. SSO.	Von Kamenoi-Ostrow bis zur Muschelinsel Pischnoi.
S.	11 U. 30 M. bis 12 U. 40 M.	1 „ 10 „ S.	Von Pischnoi bis zur Stelle im Meere, wo das Wasser für die chemische Analyse geschöpft wurde und wo wir bis 1 Uhr 30 M. verweilten. Nachdem das Boot gewendet worden war, gings mit frischem SW. Winde in nördlicher Richtung nach der Mündung des Jaik, die um halb 5 Uhr erreicht wurde.
N.	1 „ 30 „ — 4 „ 30 „	3 St. N.	
NO.	4 „ 30 „ — 5 „ — „	30 M. NO.	Von der Mündung des Jaik bis zur Mündung des Solotoi. (Nach Aus-

Kompas.	Uhr.	Dauer und Richtung der Fahrt.	Besondere Bemerkungen.
			sage der Kosaken liegen die Mündungen 2 Werst von einander entfernt. Hier wurde etwas verweilt, hierauf zurück gerudert u. 4 W. von der Mündung des Solotoi, auf dem Meere, übernachtet. S. I. Th. S. 130.
	D. 12. Mai.		
O.	3 U. — M. bis 5 U. — M.	2 St. — M. O.	Wir fuhren an den Mündungen der Gribaja Bucharka und des Peretet vorüber, kamen dem Ufer bis auf eine Werst Entfernung nahe, welches nach Osten hin immer mehr hervortritt, bis dessen Spitze vom Beloi Ilmen unterbrochen wird. Die Gribaja Bucharka trennt sich 6 Werst, der Peretet 7 Werst von seiner Mündung entfernt vom Uralstrome.
O. SO. O.	5 „ — „ — 8 „ — „	3 St. O. SO. O.	Um 8 Uhr langten wir auf der Südspitze der Insel des grossen Mokroi an.
			Der kleine Mokroi, an welchem wir vorüber gekommen waren, liegt 3 Werst südlich von der westlichen Landspitze des Beloi - Ilmen und streicht nach SO.; er ist $1\frac{1}{2}$ Werst lang und $\frac{1}{2}$ bis 1 W. breit. Der grosse Mokroi hat 8 W. im Umfang, streicht SW. und bildet vier von Kanälen durchbrochene Inseln. Seine Entfernung von Gurjew soll 12 bis 13 W. betragen.
			Um 12 Uhr segelten wir von der Insel ab nach dem Beloi-Ilmen, der in NNW. Richtung durchfahren

Kompas.	Uhr.	Dauer und Richtung der Fahrt.	Besondere Bemerkungen.
			wurde, bis wir zur westlichen Mündung des Liksaschken gelangten, denn dieser hatte ehedem 3 Mündungen, von welchen jedoch nur die westlichste noch zu befahren war. S. I. Th. S. 135.
			NB. Der Maassstab für die Bestimmung der Entfernung wurde nach der Zeit der Fahrt gemacht, die aberall gleichförmig war, indem das Boot durch Ruderschläge fortbewegt wurde, mit Ausnahme der Rückfahrt von dem Orte, wo das Wasser zur Analyse geschöpft wurde, bis zur Mündung des Jaik, wo Seegel aufgespannt waren. Der Maassstab ist auf der Karte angedeutet.

So eben ist die Nachricht von der beendigten geodätischen Messung zwischen dem schwarzen und Kaspischen Meere hier eingegangen, nach welcher das Kaspische Meer 15,9 Toisen tiefer als das schwarze Meer gelegen ist.

Dieses Resultat ist fast identisch mit dem durch mich veranlassten, in diesem Werke mitgetheilten barometrischen Nivellement, nach welchem (II. Bd. S. 194.) sich ein Höhenunterschied von 16,5 Toisen ergiebt.

Es ist wohl höchst erfreulich hieraus wahrzunehmen, wie genaue Resultate die barometrischen Messungen auch für grössere Entfernungen gewähren, so bald dieselben in gehöriger Zahl, mit Genauigkeit, mit gut construirten und genau harmonirenden Barometern ausgeführt werden.

Dorpat, den 21. November 1837.

Fr. Goebel.

Druckfehler.

I. Bd. S. 6. Zeile 16 von unten „160,000 Pud (6,400,000 Pfund)" statt „16,000 Pud, (640,000 Pfund)." II. Bd. S. 30. Zeile 4 von oben „kleine" statt „keine." Für einige andere Druckfehler, die der sorgsamsten Aufmerksamkeit ohnerachtet sich eingeschlichen haben, aber keine Missverständnisse veranlassen können, wird der geehrte Leser um gütige Nachsicht gebeten.

Fr. Goebel.

Est B - 1361 II

Verlag von C.A. Kluge

in

DORPAT

1838.