



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

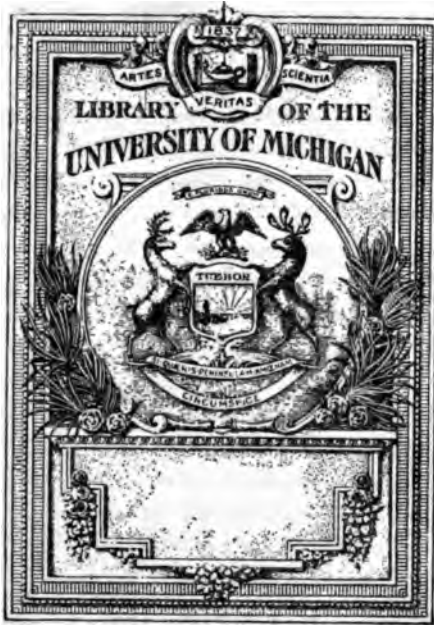
- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

B 1,075,446







73  
H23





**MITTEILUNGEN**  
der  
**Geographischen Gesellschaft in Hamburg**  
**Band XX.**

Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben

von

**Dr. L. Friederichsen,**

Erstem Sekretär.

Mit 52 Original-Tafeln und 2 Original-Karten.

Alle Rechte vorbehalten.

**HAMBURG.**

**L. Friederichsen & Co.,**

(Inhaber: Dr. L. Friederichsen).

**Land- und Seekartenhandlung,**

geographischer und nautischer Verlag.

**Neuerwall 61.**

**1904.**

**Forschungsreise**  
in den  
**Zentralen Tiën-schan**  
und  
**Dsungarischen Ala-tau**  
(Russisch Zentral-Asien)

im Sommer 1902.

Von

**Dr. Max Friederichsen,**  
Privatdozenten der Geographie an der Universität Göttingen.

-----  
Mit 86 Original-Abbildungen auf 52 Tafeln und 2 Original-Karten.  
-----

Alle Rechte vorbehalten.

**HAMBURG.**  
**L. Friederichsen & Co.,**  
(Inhaber: Dr. L. Friederichsen).  
**Neuerwall 61.**  
**1904.**

•





# Inhalt.

	Seite
A. Einleitung. Vorstudien. Teilnehmer der Expedition. Auftraggeber und Kosten. Wissenschaftliches Material des Verfassers. Art des Reisens während der Expedition. Hin- und Rückreise.....	1
B. Allgemeines Bild des Tiën-schan.....	9
C. Forschungsreise in den Zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau im Jahre 1902.	
I. Im Zentralen Tiën-schan.	
1. Von Wjernyj bis Prschewálsk.	
a. Von Wjernyj über die Mainák-Kette und durch die Buam-Schlucht zum Issyk-kul.....	11
b. Am Südufer des Issyk-kul entlang und über die nördlichen Vorberge des Terskei Ala-tau nach Prschewálsk.....	39
2. Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse über den Issyk-kul und sein südliches Bergufer.	
a. Oro-hydrographische Grundzüge.....	66
b. Geologische Grundzüge.....	71
c. Morphologische Grundzüge.....	74
3. Von Prschewálsk bis Naryn-kol.	
a. Von Prschewálsk durch das Turgén-Aksú-Tal und über den Kara-kyr-Pass zum Külü-Hochtal.....	76
b. Über den Külü-Pass zum Irtásch-Hochtal und in den Külü-tau.....	98
c. Im Sary-dschas-Hochtal und im Gebiet des Khan-Tengri-Massivs.....	119
4. Von Naryn-kol durch das Ili-Becken nach Dscharként.....	143
5. Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse über das Sary-dschas-Entwässerungsgebiet.	
a. Oro-hydrographische Grundzüge.....	152
b. Geologische Grundzüge.....	154
c. Morphologische Grundzüge.....	157
II. Im Dsungarischen Ala-tau.	
1. Von Dscharként nach Kopál.	
a. Am Südadhang des Dsungarischen Ala-tau.....	166
b. Im Bereich der West-Ausläufer des Dsungarischen Ala-tau.....	186
2. Von Kopál nach Lepsinsk.	
Am Nordadhang des Dsungarischen Ala-tau.....	196

400690

## II

	Seite
3. Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse im Dsungarischen Ala-tau.	
a. Oro-hydrographische Grundzüge.....	207
b. Geologische Grundzüge .....	215
c. Morphologische Grundzüge .....	216
<b>Anhang I. Begleitworte zu den Karten des Zentralen Tiën-schan.</b>	
Einleitung .....	223
Karte I: Das Entwässerungsgebiet des Sary-dschas .....	224
Karte II: Der Dsungarische Ala-tau (westlicher und zentraler Teil) .....	231
<b>Anhang II. Ergebnisse der petrographischen Untersuchung der im Zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau von Dr. Max Friederichsen gesammelten krystallinen Gesteine. Von Dr. Johannes Petersen.</b>	
Einleitung .....	241
1. Gesteine des Zentralen Tiën-schan .....	244
2. Gesteine des Dsungarischen Ala-tau .....	277
3. Übersicht über die krystallinen Gesteine des Zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau in systematischer Ordnung .....	287
4. Erläuterungen zu den Tafeln 49–52 (mikrophotographierte Gesteinschliffe).....	290
<b>Anhang III. Palaeozoische Kalke aus dem Zentralen Tiën-schan. Auf Grund des von Dr. Max Friederichsen auf der Saposchnikow'schen Expedition im Sommer 1902 gesammelten Materials, bearbeitet von Prof. Dr. E. Schellwien.</b>	293
<b>Anhang IV. Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen der Saposchnikow'schen Expedition in den Zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau (1902). Tabellarisch zusammengestellt und mit allem sonstigen Quellen-Material verglichen von Dr. Max Friederichsen .....</b>	297

### Tafeln.

1.	Kartenskizze des Issyk-kul und seiner näheren Umgebung, von Dr. Max Friederichsen .....		10
2.	Abb. 1. Kirgis-Kaisak aus der Steppe am Nordfuss der Alexander-Kette .....	}	24
„ 2.	Kirgisische Frauen, Mädchen und Kinder vom Südabhange des Dsungarischen Ala-tau .....		
3.	„ 3. Buam-Schlucht des Tschu .....	}	32
„ 4.	Tschu-Tal bei der Station Kok-mainak .....		
4.	„ 5. Konglomerat- und Sandstein-Ablagerungen („Hanhai-Schichten“) am linken Tschu-Ufer.....	}	36
„ 6.	Verwitterter Granitblock im Hochtal Kulguná-bel .....		
5.	„ 7. Rote Konglomerat- und Sandstein-Ablagerungen („Hanhai-Schichten“) am linken Tschu-Ufer .....	}	38
„ 8.	Schwarze, metallisch glänzende Verwitterungsrinde auf einem Amphibolit-Block .....		
6.	„ 9. Vegetationshügel („Neulinge“) in der Sand- und Lehmwüste am Westende des Issyk-kul .....	}	42
„ 10.	Kirgischer Sänger und Lautenspieler .....		
7.	„ 11. Südufer des Issyk-kul, nahe der Mündung des Ula-chól .....	}	43

### III

		Seite
8.	Abb. 12. Mündung des Kleinen Dschirgelschäk in den Issyk-kul. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	54
„	13. Blick vom Pass zwischen Tus-su und Sättu-bulak gen Osten. Photogr. von Dr. Max Friederichsen .....	54
9.	„ 14. Verwitterungsform der roten Konglomerat- und Sandstein-Steilwände der „Hanhai-Ablagerungen“ im Taldy-buläk-Tal. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	60
10.	„ 15. Dschity-ogus-Tal bei den heißen Quellen .....	61
„	16. Hanhai-Ablagerungen im Taldy-bulak-Tal .....	61
11.	„ 17. Tal des mittleren Turgén-Aksú .....	78
„	18. Quellgebiet des Turgén-Aksú .....	78
12.	„ 19. Quellgletscher des Turgén-Aksú .....	80
„	20. Gestell einer kirgisischen Jurte .....	80
13.	„ 21. Ochse mit Jurtengestell bepackt .....	84
„	22. Kirgisen-Aul im Kegen-Tal .....	84
14.	„ 23. Külü-Hochtal .....	88
„	24. Terrassen an der linken Talwand des Külü .....	88
15.	„ 25. Südwestende des Sary-dschasyn-tau .....	90
16.	„ 26. Quellgebiet des Külü .....	102
17.	„ 27. Blick vom Külü-Pass gen SW .....	102
„	28. Längstal des Irtäsch gen Osten. Photogr. v. Dr. Max Friederichsen. ....	104
18.	„ 29. Blick vom Terektý-Pass gen N. Photogr. v. Prof. Saposchnikow. ....	110
19.	„ 30. Mündung des Orto-Ütsch-kul in den Irtäsch. Photogr. von Dr. Max Friederichsen .....	111
„	31. Saposchnikow-Berg .....	111
20.	„ 32. Ak-schirják-Gebirge vom Ischigárt-Pass gen NW .....	114
21.	„ 33. Quellgebiet des Terektý gen W. ....	114
„	34. Sary-dschas-Syrt gen SW. Photogr. von Dr. Max Friederichsen ...	115
22.	„ 35. Tal des Sary-dschas gen N. Photogr. von Prof. Saposchnikow ...	120
23.	„ 36. Schlucht des Karagaitý .....	121
„	37. Hängendes Seitental am Aschu-tör .....	121
24.	„ 38. Sary-dschas-Tal oberhalb der Einmündung des Kaschka-tör .....	126
„	39. Glaziales Trogtal des Kaschka-tör .....	126
25.	„ 40. Kar nahe dem Kakpak-Pass .....	128
„	41. Moränen-Vorland des Seménow-Gletschers .....	128
26.	„ 42. Khan-Tengri-Massiv und Adyr-tör-Bergland .....	130
27.	„ 43. Seitengletscher im Gebiet der verlassenen Moränen des Seménow-Gletschers .....	130
„	44. Schmutzbänder im Eise der Gletscherzunge des Seménow-Gletschers .....	132
28.	„ 45. Auf dem Seménow-Gletscher in 3600 m Höhe .....	132
„	46. Trichtersee im Eise des Seménow-Gletschers. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	134
29.	„ 47. Khan-Tengri-Massiv mit Adyr-tör-Bergland gen S. Photogr. von Dr. Max Friederichsen .....	136
30.	„ 48. Der Khan-Tengri u. seine nächste Umgebung } Photogr. von Prof. Saposchnikow. ....	137
31.	„ 49. Der Khan-Tengri .....	137

IV

			Seite
31.	Abb. 50.	Aufstieg zum Naryn-kol-Pass .....	13'
32.	„ 51.	Schwieriger Abstieg vom Naryn-kol-Pass .....	} 14
	„ 52.	Hängegletscher rechts zur Seite des Abstieges vom Naryn-kol Pass in das Beian-kol-Tal .....	
33.	„ 53.	Schwierige Durchfutung des angeschwollenen Ala-aigir .....	} 14
	„ 54.	Unteres Beian-kol-Tal .....	
34.	„ 55.	Pass Kara-kyr. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	14
35.	„ 56.	Eingangstor der Moschee von Dscharként .....	} 15
	„ 57.	Bethaus im Hofe der Moschee von Dscharként .....	
36.	„ 58.	Chorgós-Tal unterhalb Arasan .....	} 16
	„ 59.	Steppenhochflächen in der südlichen Fussregion des Dsungarischen Ala-tau .....	
37.	„ 60.	Linke Talwand des mittleren Yssök. Photogr. v. Prof Saposchnikow.	} 17
	„ 61.	Das Tal des grossen Yssök .....	
38.	„ 62.	Die Ui-tas-Kette gen Süden .....	17
39.	„ 63.	Standlager der Saposchnikow'schen Expedition im Ui-tas-Tal. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	17
40.	„ 64.	Blick auf den Kabýl-tau gen NO .....	} 17
	„ 65.	Hängegletscher nahe dem grossen Kabýl-Pass .....	
41.	„ 66.	Schwieriger Abstieg vom kleinen Kabýl-Pass. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	} 17
	„ 67.	Erdpfeiler in den Schuttmassen der Hanhai-Ablagerungen an der rechten Talwand des Chorgós. Photogr. v. Dr. Max Friederichsen.	
42.	„ 68.	Blick von den Hochflächen der Landschaft „Ktschi-Kasán gen SO in das Chorgós-Tal. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	18
43.	„ 69.	Ein Hochgipfel im Quellgebiet des Ui-tas .....	} 18
	„ 70.	Blick vom Passe Kara-bulák gen Nordwesten .....	
44.	„ 71.	Hochgipfel der Koksú-Kette .....	} 18
45.	„ 72.	Blick von der Passhöhe des Koranyn-tau in das Kora-Tal .....	
	„ 73.	Moränenschuttmassen im Kora-Tal .....	19
46.	„ 74.	Im Quellgebiet des Ak-bulák. Photogr. von Prof. Saposchnikow.	19
47.	„ 75.	Das Ktschi-Baskan-Tal .....	} 20
	„ 76.	Quellgletscher und Quellsee des Aksú .....	
48.	„ 77.	Charakterlandschaft aus dem Gebiete der Granithochfläche Kok-dschatá. Photogr. von Dr. Max Friederichsen .....	} 20
	„ 78.	Blick von der Granithochfläche Kok-dschatá auf den Dschassyl-kul. Photogr. von Prof. Saposchnikow .....	
Mikrophotographierte Gesteinsschliffe:			
49.	Fig. 1.	Granit. Kleine Almantinka .....	} .....
	„ 2.	„ „ „ .....	
50.	„ 1.	„ „ „ (Basische Ausscheidung) .....	} .....
	„ 2.	Vogesit. „ „ .....	
51.	„ 1.	Minette. Buam-Schlucht .....	} Photogr. von R. Volk.
	„ 2.	Granit. Kleiner Aksú .....	
52.	„ 1.	Titanitgranit. Ala-aigir .....	} .....
	„ 2.	Aplit. Pass Ui-tas .....	



## V

### Karten.

Originalkarte zur Veranschaulichung der Reiseroute der unter Leitung des Prof. W. W. Saposchnikow im Sommer 1902 ausgeführten Expedition in den Zentralen Tiën-schan. Nach seinen Tagebüchern, Routenaufnahmen, Photographieen, den Saposchnikow'schen Theodolit-Messungen und allem sonstigen Quellenmaterial entworfen und bearbeitet von Dr. Max Friederichsen, gezeichnet von Dr. L. Friederichsen. 1904. Masstab 1:300 000.

Blatt I: Das Entwässerungsgebiet des Sary-dschas.

„ II: Der Dsungarische Ala-tau (Westlicher und zentraler Teil).

### Berichtigungen.

Seite 10, Zeile 5 von oben: lies *6950 m* statt *6890 m*. Diese Berichtigung gilt auch für die Abbildungen 38, 42, 47, 48 und 49. Sie resultiert aus einer von Herrn Professor Saposchnikow bei Berechnung der von ihm theodolitisch gemessenen Höhe des Khan-Tengri-Gipfels anfänglich vernachlässigte, nachträglich aber eingeführte Korrektion. Im Anhang IV (Höhen-Verzeichnis) p. 306 und auf Karte I hat diese Berichtigung noch angebracht werden können.

- „ 18, „ 1 von oben: lies *dessen* statt *deren*.
- „ 43, „ 3 von oben: lies *Westufer* statt *Wesutter*.
- „ 76, „ 21 von oben: lies *Ala-tau* statt *Alta-tau*.
- „ 78, „ 1 von unten: lies *Amphibol* statt *Amphibot*.
- „ 79, „ 9 von oben: lies *Aksú* statt *Askú*.
- „ 90, „ 6 von oben: lies *kirgisisch* statt *kirgisch*.
- „ 90, „ 15 von oben: lies „*der Grosse und der Kleine Taldy-bulák*“ statt „*der Kleine und der Grosse Taldy-bulák*“.
- „ 99, „ 1 von unten: lies *Quarzporphyr* statt *Quarzit*.
- „ 113, „ 7 von oben u. ff.: An dieser Stelle habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass vielleicht die Längserstreckung des Kültü-tau, resp. die Länge des Irtásch-Tales von der Einmündung des Ischigárt bis zum Zusammenfluss mit dem Sary-dschas, auf unserer Karte I zu gross gezeichnet worden ist. Ich bin in dieser Befürchtung durch ein Schreiben des Herrn Professor Saposchnikow (datiert Tomsk, 8. Mai 1904) bestärkt worden. Saposchnikow schreibt mir, dass unsere Führer ihm seinerzeit die Entfernung zwischen Orto Ütsch-kul-Mündung und Sary-dschas-Lauf auf kaum mehr als 20 Werst angegeben hätten, und dass der Sary-dschas südlich der Terekty-Einmündung seiner Ansicht nach einen grossen Bogen nach Westen mache. Ich selber habe s. Z. bei Bearbeitung der Karte unter Zugrundelegung des damals zugängigen Kartenmaterials kein Recht zur Annahme einer solchen Ausbiegung gen Westen zu haben geglaubt und mich darauf beschränkt, das Unsichere in unserer damaligen Kenntnis über den Verlauf der gesamten Sary-dschas-Durchbruchsstrecke durch Strichelung des Flusslaufes anzugeben. Nunmehr

## VI

sehe ich aus der Ende März dieses Jahres (vergl. Nachschrift p. 230—231) in meine Hände gelangten Karte des Fürsten Borghese, dass für Saposchnikow's Annahme eines westlichen Bogens der Sary-dschas-Durchbruchsstrecke südlich der Terektý-Einmündung ein gewisser Anhalt vorhanden zu sein scheint.

Seite 123, Zeile 2 von unten: lies „einer *alten* Glaziallandschaft“ statt „einer Glaziallandschaft“.

- „ 137, „ 8 von oben: lies *6950 m* statt 6890 m.
- „ 137, „ 9 von oben: lies *240 m* statt 300 m.
- „ 137, „ 12 von unten: lies *Massive* statt Massivs.
- „ 152, „ 8 von unten: lies *6950 m* statt 6890 m.
- „ 181, „ 11 von unten: lies *Kasan-kul* statt See Kasan-kul.
- „ 226, „ 8 von unten und folgende: Auch für diese Zeilen gilt die bereits zu „Seite 113, Zeile 7 von oben“ gemachte Bemerkung.
- „ 235, „ 18 von oben: lies *Einmündung* statt Einmüng.

## A. Einleitung.

Die Forschungsreise, über deren Verlauf und Resultate im Nachstehenden berichtet werden soll, war eine von mir schon seit längerer Zeit geplante Unternehmung. Die Vorstudien zu derselben finden sich niedergelegt im Jahrgang 1899 der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin in meiner dort veröffentlichten »Morphologie des Tiën-schan«. In dieser Arbeit wurde der Versuch gemacht, alles dasjenige, was bis 1899 in russischer, deutscher, englischer oder französischer Sprache über dieses Hochgebirge publiziert worden war, in einer Monographie kritisch zu verarbeiten und auf einer »Karte zur Veranschaulichung der oro-hydrographischen Grundzüge des Tiën-schan im Masstabe von 1:3000000« kartographisch darzustellen.

Nach Publikation dieser literarischen Tiën-schan Monographie ging mein Wunsch dahin, dieses mein Studienobjekt in der Natur kennen zu lernen und durch Autopsie die am Studiertisch gebildete Vorstellung zu vertiefen und zu berichtigen.

Hierzu bot sich mir im Frühjahr 1902 eine passende Gelegenheit, indem von der Universität Tomsk in West-Sibirien eine Expedition in den zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau ausgerüstet wurde, und an mich auf Veranlassung meines Freundes *W. von Obrutschev*, Professors am Technologischen Institut in Tomsk, die Anfrage erging, ob ich an derselben als Geograph und Geologe teilzunehmen gewillt sei.

Ich habe demnach die Reise, über welche hier berichtet werden soll, nicht unvorbereitet angetreten, sie aber ebenso wenig allein unternommen, vielmehr als Mitarbeiter einer grösseren Expedition, deren verantwortliche Leitung in den Händen des Professors der Botanik an der Universität Tomsk, *W. W. Saposchnikow* lag.

Es wäre ein schlechtes Entgelt für die herzliche Liebenswürdigkeit und Kameradschaftlichkeit, deren ich mich seitens dieses Mannes auf der ganzen Reise zu erfreuen hatte, wollte ich verschweigen, dass der Hauptanteil am Gelingen der oft nicht ganz leichten und

gefahrlosen Expedition anstandslos ihm zufällt. Sein ruhiges, energisches und besonnenes Wesen, seine durch jahrelange Reisen im russischen Altai erworbene vortreffliche Kenntniss der zentralasiatischen Reiseverhältnisse liessen ihn wie geschaffen erscheinen für den schwierigen und verantwortlichen Posten eines Expeditionsleiters in zentralasiatischen Hochgebirgen. Ich habe nach dieser Richtung von W. W. *Saposchnikow* viel gelernt und danke es ihm aufrichtig.

Es liegt auf der Hand, dass ich unter diesen Umständen im grossen und ganzen an die von *Saposchnikow* gewählte Reiseroute gebunden war und trotz denkbar grösster Bewegungsfreiheit innerhalb dieser Route doch weitere Abstecher, wie sie mir als Geographen und Geologen an manchen Stellen wohl wünschenswert gewesen wären, nicht zu machen im Stande war, ohne den Zusammenhang mit der Hauptexpedition zu verlieren und dadurch den Fortgang des Gesamtunternehmens hemmend zu beeinflussen. Auch muss ich zur Entschuldigung des meist nur rekognoszierenden Charakters, besonders meiner geologischen Aufzeichnungen in einem so schwierigen Hochgebirge mit so intensiver atmosphärischer Verwitterung wie der Tiën-schan, von Anfang an darauf nachdrücklichst hinweisen, dass für detailliertere Forschungen das Tempo des rastlosen Vorwärtsgehens der Expedition ein vielfach zu schnelles war. Darin dürfte für mich ein gewisses Moment der Entschuldigung sicher vorhandener Mängel meiner Beobachtungen liegen, keineswegs aber ein Tadel für unseren trefflichen Führer, welcher zweifellos selbst lieber länger als kürzer in diesem interessanten Hochgebirge geweilt hätte. Das schnelle Tempo war lediglich die notwendige Folge des Zwanges, sich an ein von den Auftraggebern gestelltes Programm, sowie an die relativ kurz bemessene Zeit und das vorhandene bare Geld zu halten. Innerhalb dieser gegebenen Grenzen hat indessen jeder von uns nach besten Kräften das zu erreichen gesucht, was zu erreichen war.

Professor *Saposchnikow* war seinem Fach nach Botaniker, und als sein Assistent beim Sammeln und Einlegen der Pflanzen fungierte während der Expedition ein junger Student der Universität Tomsk, N. W. *Knjásew*. Als Zoologe reiste ein zweiter Studierender A. P. *Welshánin* mit, und als Entomologe begleitete uns bis zur Stadt Dscharkent der Lehrer aus Wjernyj, V. F. *Seménov*. Für die zum Glück nur selten notwendig werdenden Fälle ärztlicher Hilfe leistete uns der Kandidat der Medizin der Tomsker Universität N. W. *Popów* wertvolle Dienste. Auch ein Teil der äusseren Organisation der Karawane lag in seiner Hand und wurde von ihm zum Vorteil des Ganzen mit Geschick und Verständnis durchgeführt.

Einschliesslich eines gleichfalls mitreisenden zoologischen Präparators bestand demnach der Stamm unserer Karawane, abgesehen von der notwendigen kirgisischen Begleitmannschaft (Führer und Treiber), aus 7 Europäern\*). Darunter war ich der einzige Deutsche, ein gewiss seltener Fall, welcher aber meinen russischen Kameraden und ihrer vornehmen Auffassung von dem alle nationalen und politischen Grenzen überbrückenden Charakter wissenschaftlicher Forschung ein glänzendes Zeugnis ausstellt.

Die nicht geringen Kosten der Expedition trug zu weitaus grösstem Teile die Kaiserlich Russische Universität Tomsk in West-Sibirien (in Gemeinschaft mit dem dortigen Technologischen Institut). Dieser jungen Universität des russischen Zarenreiches\*\*), der bisher einzigen im asiatischen Gebietsteil desselben, fällt also das Verdienst der Initiative dieser, wie auch früherer von ihr bereits organisierter Expeditionen zu. Die Universität hat damit bewiesen, dass sie ihre Aufgabe als geistiges Zentrum des asiatischen Russlands zu wirken, auch nach der Richtung aufzufassen gewillt ist, dass sie die naturwissenschaftlich-geographische Kenntnis des russischen Asien fördert. Der Beitrag der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft in St. Petersburg war demgegenüber ein relativ geringer und mein persönlicher Anteil wurde am Ende der Reise pro rata der Kopfzahl ermittelt und von mir an die Expeditionskasse abgeführt. Zur Bestreitung der Hälfte dieser Kosten stand mir ein von der Hamburger Geographischen Gesellschaft in entgegenkommendster Weise gewährtes Reisestipendium zur Verfügung, für welches an dieser Stelle meinen ergebensten Dank auszusprechen gestattet sei. Desgleichen gilt mein aufrichtigster Dank der Verwaltung der Averhoff-Stiftung in Hamburg, welche mir nach Rückkehr von der Reise durch Ankauf meiner geologischen Sammlung für das Hamburger Naturhistorische Museum die hier vorliegende Bearbeitung meiner Reiseresultate und die kostspielige Herstellung einer grösseren Anzahl von Dünnschliffen für die petrographische Spezialuntersuchung der Gesteinsproben ermöglichen half.

Das von mir persönlich auf dieser Reise gesammelte wissenschaftliche Material besteht in erster Linie aus den Aufzeichnungen einer Reihe von Tagebüchern, deren Inhalt dem Folgenden

---

\*) Von Dscharkent ab nur noch aus 6, da V. F. Seménow von dort nach Wjernyj zurückkehrte.

\*\*) Tomsk wurde im Jahre 1888 gegründet, damals mit nur einer, der medizinischen Fakultät, zu welcher seit 1898 auch eine juristische Fakultät hinzugetreten ist.



zur Basis dienen wird; sodann aus einer auf der Strecke Prschewálsk-Narynkól und Chorgós-Kopál-Lepsínsk \*) trotz ziemlich erswerender äusserer Umstände durchgeführten Routenaufnahme, deren Resultate mit dem sonst vorhandenen Material zusammengearbeitet die Grundlage der beigelegten Karten darstellt \*\*).

Neben der Routenaufnahme wurde von mir gleichzeitig eine geologische Handstücksammlung gemacht, welche, wie bereits angedeutet, in den Besitz des Hamburger Naturhistorischen Museums übergegangen ist. Den petrographischen Teil dieser Sammlung hat Herr *Dr. Joh. Petersen* in Hamburg freundlichst zur Bearbeitung übernommen. Die wenigen darin enthaltenen palaeontologischen Stücke hat Herr Prof. *Dr. E. Schellwien* in Königsberg die Güte gehabt, einer Durchsicht zu unterziehen. Die Untersuchungsergebnisse beider Herren findet der Leser dieser Arbeit in den selbständigen Aufsätzen der Anlagen 2 und 3. Auch wurden die mikroskopischen Bestimmungsergebnisse, soweit dieselben für den vorliegenden geographisch-morphologischen Abschnitt in Betracht kamen, von mir verwandt.

Zu meinen Obliegenheiten während der Expedition gehörten ausserdem die an 2 Aneroiden unter ständiger Kontrolle durch Ablesung an einem guten Fuess'schen Hypsothermometer (unter gleichzeitigen Lufttemperaturmessungen) mit Unterstützung der Herren *Popów* und *Seménow* gemachten Höhenbestimmungen. Die Berechnung dieser Ablesungen übernahm Professor *Saposchnikow*, da ihm das meteorologische Vergleichsmaterial der Beobachtungsmonate aus der Station Wjernyj besser und schneller, als mir zugänglich war. Näheres über die Art der Berechnung enthalten die Begleitworte zu den später tabellarisch gegebenen Höhentabellen. Ausserdem rechne ich zur wissenschaftlichen Ausbeute meine photographischen Aufnahmen, welche in einer charakteristischen Auswahl auch dieser Abhandlung in Reproduktionen beigelegt sind, und welche mir zusammen mit den Photographien *Saposchnikow's* die besten Dienste bei Ausarbeitung des Textes und Zeichnung der Karte leisteten. Die Anzahl dieser technisch meist gut gelungenen Aufnahmen dürfte über 1000 betragen und in ihrer Gesamtheit die erste grössere, und aus vielen der bereisten Gebirgsteile die überhaupt erste Sammlung von photographischen Bildern darstellen.

---

\*) Die Betonung der Eigennamen, soweit dem Verfasser mit einiger Sicherheit bekannt, ist durch Akzentuierung gekennzeichnet worden; wo dieselbe selbstverständlich oder zweifelhaft war, ist sie unterblieben.

\*\*.) Näheres vergleiche man in den Begleitworten zu denselben.

Das botanische und zoologische Material wird im folgenden keine Berücksichtigung finden, da das Sammeln desselben nicht meine Aufgabe war. Das russische Reisewerk wird darüber Ausführliches aus der Feder russischer Fachgelehrter, vor allem Professor *Saposchnikow's* selber enthalten.

Da es sich beim Tiën-schan, wie ein Blick auf jede Übersichtskarte Zentral-Asiens \*) lehrt, um das Reisen in einem Hochgebirge handelt, welches bis über 6800 m aufsteigt und in seinen Hochregionen in Schnee und Eis erstarrt ist, so war die Frage des Gepäcktransportes und der Verproviantierung eine nicht ganz unwesentliche. Wenn es sich bei uns auch keineswegs um Hochtouren im extrem alpinen Sinne handelte, so hatten wir doch oft über 4000 m hoch gelegene, vergletscherte und verschneite Kämme in schwierigen Pässen zu überschreiten oder schwer erreichbare Aussichtspunkte zu erklettern, und zwar vielfach mit der ganzen 20—25 Tiere starken Karawane. Für solche Verhältnisse war das Kamel, wie es in den niedrigeren Vorbergen des Tiën-schan vielfach mit Erfolg benutzt wird, als Last- und Reittier unbrauchbar, dagegen das zähe kleine Kirgisenpferd geradezu unersetzlich und erstaunlich leistungsfähig. Keine Last war zu schwer, kein Tagemarsch zu lang, keine Böschung zu steil, die stämmigen Kirgisenpferdchen hielten alles trotz oft recht grosser Mühseligkeiten aus. Und doch wäre es selbst bei diesem vortrefflichen Pferdmaterial ziemlich ausgeschlossen gewesen, in der kurzen Zeit von wenigen Monaten bei der schlechten Beschaffenheit der Gebirgspfade, bei der grossen Trümmerüberschüttung der Gehänge und bei den erstaunlich steilen Neigungsverhältnissen der Pass-Anstiege die zurückgelegte Wegestrecke ohne grössere Unterbrechungen zu forcieren, wenn es der Expedition nicht möglich gewesen wäre, in kurzen Zwischenräumen von ca. 3 bis 6 Tagen das gesamte und oft völlig abgetriebene Pferdmaterial zu erneuern. Um dies immer ohne Störung zu bewerkstelligen, waren bereits im Voraus an von uns näher bestimmten Stellen und auf Befehl des in Betracht kommenden russischen Distriktschefs von den Kirgisen frische Pferde konzentriert worden, selbst an Punkten des Gebirges, welche im Moment von den Nomaden nicht bewohnt wurden, eine Manipulation, bei welcher uns unsere Eigenschaft als offizielle, von der Regierung betriebene und geförderte Expedition sehr zu statten kam. Ich glaube sicher, dass

\*) z. B. Stieler's Hand-Atlas, neunte Ausgabe, Karte No. 62.

trotz des denkbar grössten Entgegenkommens der russischen Regierung und lokaler Behörden gegen ausländische Reisende ein Nichtrusse grosse Mühe haben würde, derartige Arrangements zu treffen oder wenigstens ihr promptes Einhalten seitens der Kirgisen zu erzwingen. Recht deutlich kam darin zum Ausdruck, wieviel die russische Oberherrschaft selbst in diesem entlegenen, menschenarmen Hochgebirge und bei seinen wenigen nomadisierenden Hirten zu bedeuten hat, mag der äussere Ausdruck dieser Macht auch nur in einer milden, den eingeborenen Regierungssystemen angepassten Schutzherrschaft über die nomadisierenden Bewohner dieser Gebirgsländer bestehen.

Was den Proviant anbetraf, so bestand der Grundstock desselben aus frischem Fleisch, welches während der ganzen Expedition stets rechtzeitig bei den im Gebirge nomadisierenden Kirgisen durch Ankauf lebender Hammel in gutem Zustande beschafft werden konnte. Musste man freilich darauf rechnen, viele Tage lang keinen Kirgisen-Aul zu treffen, so war es nötig, eine kleine Hammelherde, zeitweilig bis 6 oder 8 Stück, mitzutreiben und sukzessive zu schlachten. Der anfängliche Widerwille gegen das Einerlei dieser Hauptnahrung schwindet bald, sodass es uns späterhin keine Mühe mehr machte, täglich von Hammelfleisch zu leben. Getrocknetes Gemüse und Obst für Suppen und süsse Speisen, harter Schiffzwieback und einige wenige Konserven vervollständigten den Proviant. Als Getränk diente der in allen Lebenslagen gleich vorzügliche russische Tee, etwas Kakao und Kaffee, sowie das kirgisische Nationalgetränk: die als „Kumýs“ bekannte und auch von uns hochgeschätzte gegohrene Stutenmilch, ein sehr erfrischendes und gleichzeitig nahrhaftes Getränk. Falls wir nicht, wie im ersten Drittel der Reise, in kirgisischen Jurten nächtigen konnten, benutzten wir Zelte, von denen drei bei der Expedition waren.

Ich selber stiess erst Anfang Juni in dem russischen Städtchen Wjernyj am Nordfuss des Transilensischen Ala-tau zu der Expedition, welche während des Mai bereits eine Exkursion zum Balkasch-See ohne mich gemacht hatte. Bis dahin hatte ich, allein reisend, volle vier Wochen nötig gehabt, um zunächst per Eisenbahn durch das ganze europäische Russland zum Kaukasus und nach Bakú, von dort zu Schiff über das Kaspische Meer bis Krasnowódsk und dann durch die Wüsten Transkasiens per Bahn via Merw, Buchara, Samarkand nach Taschkent vorzudringen. Von da begann, bis zur Stadt Wjernyj, eine zehn Tage und vier Nächte in Anspruch nehmende, durch ziemlich bedeutende Hitze und oft unerträglichen Staub oder greulichen Schmutz wenig erbauliche Postfahrt im gefürchteten Tarantás.

Diese Postfahrt, welche nördlich am Gebirgsfusse durch die südlichsten Teile der sogenannten Kirgisen-Steppe hindurchführte, betrug, zusammengerechnet nach den Angaben der russischen Kurs- und Postbücher, weit über 800 Werst (1 W. = 1,067 km). Um bei dieser Gelegenheit eine kleine Vorstellung von den riesigen Entfernungen zu geben, welche bei zentralasiatischen Forschungsreisen auf dem beschwerlichen Landwege zurückgelegt werden müssen, ehe man überhaupt die eigentliche Expedition beginnen kann, oder zu überwinden sind, bis man wieder aus dem Forschungsgebiet in die Heimat zurückgekehrt ist, erwähne ich nur, dass, ausser der über 6000 km betragenden Hinreise, meine Rückreise von Lepsfnsk am Nordfuss des Dsungarischen Ala-tau zunächst bis Semipalatfnsk (vergl. Stieler, neunte Ausgabe, Karte No. 57) wiederum per Achse 10 volle Tage dann per Dampfer Irtysch abwärts bis Omsk 3 Tage und 3 Nächte, und endlich von Tomsk heimwärts bis Hamburg rund 6 Tage und 6 Nächte ziemlich ununterbrochener Eisenbahnfahrt in Anspruch nahm und eine Strecke von über 6400 Werst ausmachte. Ganz abgesehen also von den vielen 100 Kilometern im Gebirge während der eigentlichen Expedition, legte ich nur für Hin- und Rückweg weit über 12000 km zurück. In diesen gewaltigen Zahlen für die Landwege und den grossen Unbequemlichkeiten und zahllosen Scherereien, welche der Transport eines umfangreicheren Expeditions-Gepäckes auf den vielfach höchst primitiven Landwegen mit sich bringt, liegt eines der grössten Beschwernisse derartiger Reisen von Europa aus ins Innere des unwirthlichen Hoch-Asien. Dass es mir trotz allem geglückt ist, bei meiner bisher geringen Erfahrung im Reisen durch asiatische Länder und den sprachlichen Schwierigkeiten rechtzeitig in Wjernyj zu meiner Expedition zu stossen, verdanke ich der vielfachen Unterstützung, welche ich von Behörden und Privaten theils noch in Hamburg, theils auf der Reise erfahren habe und für welche auch hier aufrichtig zu danken eine gern erfüllte Pflicht ist. Es gilt dieser Dank vor allem der Abteilung für Auswärtige Angelegenheiten der Hamburgischen Regierung, sodann Sr. Exellenz dem General von Iwanow, Generalgouverneur von Turkestan, Sr. Exellenz dem Kais. Russ. Gesandten, Ministerresidenten und Wirklichen Staatsrath von Arseniew in Hamburg, Sr. Exellenz dem General von Jonow in Wjernyj, Herrn Dassel, stellvertretenden deutschen Konsul in Bakú, Herrn Pingoud, Direktor der Russisch-Kaukasischen Naphtawerke in Bakú, den Herren der Firma Arthur Schubert in Samarkand, Herrn Hamburger, Vertreter der Russischen Transport-Gesellschaft, „Kawkas i Merkuri“ in Taschkent,

Herrn *Nedswezij*, Sekretär des Statistischen Komitees in Wjernyj und manchen anderen.

Die allerwertvollsten Winke praktischer Natur vor Antritt der Reise verdanke ich last not least Herrn Dr. *von Almásy* auf Schloss Borostyankö in Ungarn, welcher im Jahre 1900 zum Teil die gleichen Gegenden besucht hat, wie ich, und welcher mir mit der gleichen liebenswürdigen Bereitwilligkeit vor der Reise seine Erfahrungen, nach derselben seine teilweise noch nicht publizierten Ergebnisse zur Kenntnissnahme mitteilte. Ich werde seinen Namen noch vielfach an den betreffenden Stellen anzuführen haben.

Von der soeben in ihren Zahlenverhältnissen angedeuteten Hin- und Rückreise wird im Folgenden ausführlicher nicht die Rede sein. Man vergleiche darüber meine „Reisebriefe“ in den Mitteil. d. Geogr. Ges. in Hamburg Bd. XVIII, sowie meinen Artikel „Über Land und Leute der russischen Kolonisationsgebiete des Generalgouvernements Turkestan“ in Hettner's Geographischer Zeitschrift, Jahrgang 1903, Heft 11. Hier sollen lediglich die Beobachtungen der eigentlichen Gebirgsreise vom Abmarsch aus Wjernyj an bis zur Ankunft in Lepsfnsk dargestellt werden, und zwar vom geographisch - morphologischen Standpunkte aus. Demnach wird zunächst in den natürlichen Abschnitten des Reiseverlaufs und im engen Anschluss an die kartographischen Beilagen die Darstellung des faktisch Beobachteten gegeben werden. Sodann werden auf dieser Basis und wo erforderlich unter Berücksichtigung früherer Forschungsreisen nach jedem der drei natürlichen Reiseabschnitte die Ergebnisse für die Erweiterung unserer geographisch-morphologischen Kenntnis des geschilderten Gebietes einer zusammenfassenden Diskussion unterzogen werden. Zur Illustration des Textes sind eine Anzahl der während der Expedition von Herrn Professor *Saposchnikow* und vom Verfasser aufgenommenen Originalphotographien\*) reproduziert worden, bei deren Auswahl ich mich bemüht habe, nur wirklich Charakteristisches zu geben und die einzelnen Bilder mit möglichst detaillierten erläuternden Unterschriften zu versehen. Letzteres hielt ich vom methodischen Standpunkt aus für nützlich.

\*) Die von Saposchnikow aufgenommenen Bilder sind durch ein „S. fec.“, die von mir stammenden durch ein „F. fec.“ markiert. Vergleiche im Übrigen das Verzeichnis der Illustrationen.



## B. Allgemeines Bild des Tiën-schan.\*)

Der Tiën-schan in der Abgrenzung unserer heutigen Karten liegt zwischen  $40^{\circ}$  und  $46^{\circ}$  n. Br., d. h. in der Breitenlage des nördlichen und mittleren Italien. In der Längsrichtung dehnt er sich aus über rund 2000 km, ist also mehr als doppelt so lang als unsere Alpen. Dies gibt eine ungefähre Vorstellung von der Grösse des Berglandes, welches wir unter der Bezeichnung Tiën-schan begreifen und gleich den Alpen in einer schicksalsreichen Faltungszone unserer Erde als mächtiges Kettengebirge liegen sehen.

Das Hauptmerkmal dieses Tiën-schan ist gesetzmässige Richtung und regelmässige Anordnung seiner Züge in einer vorwiegend WzS—OzN-Richtung. Diese Regelmässigkeit beherrscht das ganze Gebirge; denn auch Massiven und Hochflächen ähnliche Bildungen im Inneren sind vorherrschend in der Längsrichtung seiner Achse angeordnet. Von dieser mittleren Streichrichtung bald mehr bald weniger abweichend, ziehen die einzelnen Glieder des Gebirges, im Westen als zahlreiche Parallelzüge breit entwickelt, gen Osten an Zahl und Breite vermindert, aus den Niederungen des aralokaspischen Beckens bis in die Wüstenlandschaften der Mongolei.

Neben dieser lagebestimmenden Hauptrichtung tritt indessen am nördlichen Rande, wie im Innern des Gebirges eine zweite, scharf gegensätzliche nordwestliche Streichrichtung auf, die vereint mit der vorherrschend ostwestlichen Erstreckung des Gros der Ketten eine Reihe sanft geschwungener Bogen bildet, wie sie ein Blick auf eine Übersichtskarte des Tiën-schan\*\*) am Nordrande des Gebirges, wie im Innern leicht und deutlich erkennen lässt.

Von der Gesamtheit dieser orographischen Grundzüge des Gebirges ist vieles andere abhängig. Sie weist den Flüssen ihren Lauf im Längstal und erzwingt beim Eintritt einer Abbiegung in nordwestlicher Richtung unfreiwillige Änderung des Laufes. Im Schutze der nordwestlichen Abzweigungen liegen mit Vorliebe grössere menschliche Ansiedlungen. Durch das Breiterwerden und Divergieren gen Westen öffnet sich das Gebirge nach dieser Seite fächerförmig, während es sich gen Osten zu schmälere Walle zusammenschliesst.

\*) Vergleiche auch meine „Morphologie“, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde Berlin, 1899, p. 21—23, mit der „Karte der oro-hydrographischen Grundzüge des Tiën-schan in 1:3000000“, sowie „Vorläufiger Bericht“, ebendort, Jahrgang 1903, p. 87—89.

\*\*) Man vergleiche meine Karte im Jahrgang 1899 der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Vertikal überschreitet der Tiën-schan in vielen Teilen bei weitem die Höhe unserer Alpen. Der Khan-Tengri als der Kulminationspunkt des ganzen Systems ist von uns auf dieser Expedition nach Berechnung der theodolitischen Messungsergebnisse Saposchnikow's auf 6890 m berechnet worden und zahlreiche Gipfel und Kammlinien im zentralen Gebirgstheil dürften 4000 und 5000 m überragen.

Rund um dieses Hochgebirge legt sich ein öder, unfruchtbarer Gürtel von Wüsten- und Steppenlandschaften. Überall begleiten den Gebirgsfuss tiefe Landsenken, angefüllt mit Ablagerungen aus tertiären Meeresteilen (z. B. aralo-kaspisches Becken), oder tiefgründig verwittert und aller scharfen Konturen beraubt durch Jahrtausende hindurch angehäuften Verwitterungsschutt und subaërisch abgelagerte Massen von Sand und Staub. Zwischen Tiën-schan und Altai dehnt sich die Dsungarische Wüste aus; zwischen ihr und Tibet liegt das Tarim-Becken; die östlichen Gebirgsausläufer verschwinden in der Wüste Schamo, und die westlichen Vorberge sinken herab zur aralo-kaspischen Niederung. In diesem ununterbrochenen Steppen- und Wüstengürtel aber verschwindet alles Wasser, welches auf den Schneehöhen des Hochgebirges gebildet wird und brausend zu Tal stürzt. In ihm ersticken alle Wasserläufe, indem sie entweder nach kurzem Lauf bereits von den Schuttmassen am Gebirgsfuss wie von einem vielporigen, gewaltigen Schwamm aufgesogen werden, oder in immer langsamer und schleichender werdendem Lauf in einem Binnensee ihr frühzeitiges Ende finden. Der Entwässerungstypus des Tiën-schan ist ein absolut kontinentaler. Kein einziger Tropfen Flusswasser erreicht das Weltmeer; Binnenflüsse oder versiegende Steppenflüsse sind die zwei einzigen vorhandenen Flusstypen. Erstere kommen zahlreicher und kräftiger auf der klimatisch begünstigten, fächerförmig aufblätternden Westseite und auf den Nordabhängen zur Entwicklung, letztere herrschen vor auf Ost- und Südabhängen, entsprechend dem nach diesen Himmelsrichtungen immer kontinentaler werdenden Klima.

Eine morphologisch höchst bedeutsame Folge dieser Verschiedenheit zwischen West- und Osthälfte, sowie Nord- und Südabhängen ist die grössere Zerschluchtung und mannigfaltigere Gliederung im Westen gegenüber der gewaltigen Schuttüberlastung in den schlechter entwässerten und klimatisch kontinentaler gelegenen Ostabhängen, sowie die schöne Bewaldung der Nordabdachung gegenüber der wüsten Öde des Südabfalls.





So ungefähr stellt sich uns heute, in grossen Zügen umrissen, das geographische Charakterbild des Tiën-schan dar auf Basis der Forschungs-Resultate einer ganzen Reihe von Expeditionen, welche seit 1857 mit den verschiedensten Zielen und Absichten, teils länger teils kürzer in diesem Hochgebirge sich aufhielten. dabei mit Vorliebe die westlichen und zentralen Gebirgstteile zum Ziel ihrer Forscher-tätigkeit erwählend. Am unbekanntesten blieb bis heute der östliche Gebirgstteil \*), und ihm sich in einer modern ausgerüsteten Expedition zuzuwenden, wäre zweifellos besonders verdienstvoll gewesen. Indessen dieser Teil des Tiën-schan liegt ausschliesslich auf chinesischem Gebiet, und es lag im Interesse einer russischen Expedition, vorerst innerhalb der eigenen Landesgrenze \*\*) zu bleiben. da sich auch hier noch Arbeit in Fülle bot, und zwar in denjenigen Gebirgstteilen, welchen sich unsere Expedition im vergangenen Sommer in erster Linie zuwandte:

- 1) der Umgebung des gewaltigen Khan-Tengri-Massivs und
- 2) dem Dsungarischen Ala-tau.

Ehe wir diese Gebirgstteile erreichten, haben wir von Wjernyj bis Prschewálsk den Issyk-kul südlich umwandert und Gelegenheit gehabt, auch in diesen bereits häufiger begangenen Regionen des Tiën-schan Beobachtungen zu machen, welche vielleicht zur Ergänzung des bisher vorhandenen Beobachtungs-Materials dienen können und daher zunächst erörtert werden sollen.

## C. Forschungsreise in den zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau im Jahre 1902.

### I. Im zentralen Tiën-schan.

#### 1. Von Wjernyj bis Prschewálsk.

- a. Von Wjernyj über die Mainák-Kette und durch die Buam-Schlucht zum Issyk-kul.

Am Nordfusse des als Transilensischer Ala-tau die Nordufer des Issyk-kul begleitenden Hochgebirgszuges des zentralen Tiën-schan

\*) Vergl. das Deckblatt der Reiserouten zu meiner Tiën-schan-Karte im Jahrg. 1899 der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

\*\*) Vergl. den Verlauf derselben auf Karte No. 62 der neunten Ausgabe von Stiellers Handatlas.

liegt die um Mitte des vorigen Jahrhunderts gegründete russische Ansiedlung Wjernyj (Tafel 1\*). Aus kleinen Anfängen emporgewachsen, hat sich dieselbe heute mit wohl über 23000 Einwohnern zu einer recht ansehnlichen Stadt entwickelt, welche als die Hauptstadt des sog. „Siebenstromlandes“ (oder des Gouvernements Semirjetschensk\*\*) die wichtigste Rolle in diesen Teilen des russischen Zentral-Asien spielt. Als Sitz des Gouverneurs von Semirjetschensk, als Mittelpunkt der Verwaltung, des Handels und des Verkehrs, war Wjernyj deshalb auch für unsere Expedition der gegebene Ausgangspunkt aller weiteren Unternehmungen.

Am 28. Mai, so war die Verabredung mit Professor *Saposchnikow*, wollte ich mich, wie einleitend bereits erwähnt, in dieser Stadt mit den übrigen Teilnehmern der Expedition treffen. Noch einen Tag früher, am Mittag des 27. Mai rasselte mein Tarantás in die Strassen des Städtchens ein und vor die Tore der „Gostíniza Aléschkowa“. Die seit der Abfahrt aus Taschkent am 18. Mai streckenweise Tag und Nacht durchgeführte, teilweise durch Pferdemangel unfreiwillig längere Zeit unterbrochene Postfahrt mit ihren eigenartigen „Freuden und Genüssen“, mit ihrem Körper und Geist gleicherweise erschütternden Rütteln und Stossen hatte hier endlich ein Ende gefunden!

Der erste Eindruck, welchen Wjernyj auf mich, der ich die letzten 2 Wochen vorwiegend die einförmigen Steppen mit ihren unbedeutenden Siedelungen am Nordfuss des Tiën-schan durchheilt hatte, machte, war ein ähnlicher, wie seinerzeit derjenige Samarkands nach Durchfahrung der transkaspischen Wüstenregionen. So wie ich mich dort nach dem Bilde sterilster Sandwüste in der zauberhaften Gartenstadt an dem Anblick von Rieselkanälen, ragenden Ulmen- und Pappelalleen gelabt hatte, so wirkte hier der analoge Kontrast baumloser Steppe zu der parkartigen Gartenlandschaft Wjernys.

Die Stadt liegt am linken Ufer der Kleinen Almatinka, welche ihre Wasser in den südlich Wjernyj bis über 4000 m ansteigenden Schneehöhen der Nordkette des Transilensischen Ala-tau sammelt und in breitem, geröllreichem Bett an der Ostseite des Stadt-Weichbildes vorbeiführt. Rieselkanäle sind von ihr nach allen Richtungen abgezweigt und befruchten mit ihrem Nass den ergiebigen gelben Loess, welcher als ein ununterbrochenes Band die Nordabhänge

\*) Diese Kartenskizze wird hier wie beim Folgenden dem Leser das Verfolgen der Reiseroute auf dem ersten Drittel der Expedition erleichtern und ist bei der Lektüre dauernd zu Rate zu ziehen.

\*\*) So benannt nach den 7 grossen, in den Balkasch-See mündenden Flüssen, welche diese Landschaft durchfliessen.

aller Randketten des Tiën-schan zu begleiten pflegt. Unter diesen Umständen gedeihen sowohl die angebauten Feldfrüchte und Obstsorten in Wjernyj gut, wie auch die hohen Ulmen, Pappeln, Weiden und anderen Bäume und Sträucher, welche an den breiten Strassenzügen gepflanzt sind, oder in den Gärten der Einwohner aufragen. Kann man Samarkand eine Gartenstadt nennen, so mit gleichem Rechte Wjernyj. Verschwindet doch in der Tat aus der Vogelperspektive gesehen die ganze Stadt völlig in einem ununterbrochenen Parke, durch dessen Blättergrün nur hier und da die Holzdächer der Wohnhäuser hervorlugen.

Deutlich übersieht man diese Lage der Stadt im Grünen, wenn man auf die im Osten das Almatinka-Tal überragenden Hügel aufsteigt, welche der Transilensische Ala-tau als letzte Vorberge gen Norden entsendet. Desgleichen bemerkt man von diesen, mit einer blumenreichen Wiesensteppe dicht überzogenen Anhöhen, welche erstaunliche Ausdehnung in der Horizontalen die Stadt Wjernyj besitzt, und wie sich dem Laufe der Almatinka folgend gegen das Gebirge die Baumvegetation und mit ihr die in ihrem Schatten gelegenen Häuser der Bewohner von dem eigentlichen Hauptbesiedlungsgebiet aus als ein schmaler Streifen in der Richtung auf das Gebirge am Flusse entlang ziehen. Im Norden schweift der Blick von diesen Anhöhen ungehemmt weiter und weiter, bis er die Steppe mit dem Horizont zusammenfliessen sieht, gen Süden ruht er gar bald auf den Eiszinnen der Schneekette des Transilensischen Ala-tau, unter deren Gipfeln der als dreieckige Pyramide aufstrebende Almatinka-Pik besonders markant am Azurblau des Himmels sich zeigt und auch aus dem Innern der Stadt an klaren Tagen überall als Wahrzeichen am Hintergrunde gesehen wird.

Der Eindruck der Weitläufigkeit in der Anlage der Stadt, das typische Charakteristikum so unzähliger russischer und russisch-asiatischer Städte kommt nicht minder deutlich in der Stadt selber zum Ausdruck. Schon der das Zentrum bildende Bazarplatz ist eine erstaunlich weite, sonnige Fläche, und die von ihm nach allen Seiten ziehenden Strassen sind für europäische Begriffe unverhältnismässig breit angelegt, besonders im Kontrast zu den sie flankierenden Häusern, welche durchweg niedrige Holzbauten mit nur einem Stockwerk zu ebener Erde zu sein pflegen\*). Nahe dem Bazarplatz liegt ein sog. „Stadtgarten“ (Kasjónj sad). Solchen viel und gerne benutzten

---

\*) Steinbauten hat man in Wjernyj mit wenigen Ausnahmen fast völlig vermieden, seitdem im Juni des Jahres 1887 alle grösseren Gebäude der Stadt durch ein heftiges Erdbeben zertrümmert worden waren.

öffentlichen Erholungsplätzen mit trefflich gepflegten Anlagen begegnet man überall im Generalgouvernement Turkestan. Sie sollen zum grössten Teil auf die Initiative des ehemaligen verdienten Generalgouverneurs *von Kauffmann* zurückgehen. Die Bevölkerung, sowie alle passierenden Fremden empfinden diese Einrichtung als einen wahren Segen. In den Spätnachmittagstunden heisser Tage sich dort zu ergehen und den Klängen der Militärkapellen der garnisonierenden Kosakenregimenter zu lauschen, ist eine nicht nur in Wjernyj gern betriebene Erholung der turkestanischen Stadtbevölkerung.

Da Wjernyj für ein ganzes Gouvernement Zentrale und Hauptstadt ist, so haben die dortigen Warenlager auch den Bedarf der weiteren Umgebung zu decken, sodass mich die betreffenden Läden, hier wie übrigens auch sonst in anderen turkestanischen Städten, in Erstaunen setzten durch ihre reichhaltigen Bestände. Besonders die Konserven- und Bekleidungsbranche hatte in Wjernyj leistungsfähige Vertreter, in deren wohl assortierten Läden man viel mehr und viel besser einzukaufen vermochte, als man es sich für gewöhnlich bei uns in West-Europa im Hinblick auf zentralasiatische Verhältnisse vorzustellen geneigt sein wird. Sollte dereinst Wjernyj durch eine von Taschkent über Aulie-ata und Tokmak heran, und über Kopál, Lepsínsk und Semipalatínsk nach Kainsk an der sibirischen Magistrale weiterführende Eisenbahn direkt mit West-Europa verbunden werden (wohl lediglich eine Frage der Zeit und des Geldes!), so ist anzunehmen, dass sich die Stadt ganz bedeutend heben wird. Denn welch' weite Strecken herrlichster und saftigster Grasmatten liegen heute noch in den nördlichen Vorbergen des Transilensischen Ala-tau ungenutzt da, und wie weit intensiver könnten hier vermutlich Vieh- und Ackerbau-Kolonien angelegt werden, wenn einerseits durch Bahnbau die russische Einwanderung gehoben, andererseits die Abfuhr der Kolonialprodukte erleichtert werden könnte. Dass übrigens die massgebenden Kreise sowohl draussen in Zentral-Asien wie daheim in St. Petersburg diese Ansicht teilen, scheint mir deutlich daraus hervorzugehen, dass in der letzten Zeit, wo über die neueste in Bau begriffene Strecke der zentralasiatischen Linie von Orenburg nach Taschkent so vielfach in den Zeitungen die Rede ist, auch stets von der Strecke Taschkent—Wjernyj—Semipalatínsk gesprochen wird.

Unter der Bevölkerung der Stadt, welche natürlich zum weit-aus grössten Teile aus Russen besteht, in deren Diensten vielfach eingeborene Kirgisen stehen, lebten auch einige Deutsche. So vor allem der durch Arbeiten über die Kirgisen bekannt gewordene



Herr von *Seeland*, Excellenz, ein greiser Gelehrter, welcher leider gerade zur Zeit meiner Anwesenheit an einer schweren Krankheit ziemlich hoffnungslos darnieder lag. Sodann ein geborener Berliner, der Militärkapellmeister *Robert Nikolaus*, in dessen Haus ich gastliche Aufnahme fand, sowie der Braumeister der einzigen in Wjernyj und Umgebung in Betrieb befindlichen Bierbrauerei, der Bayer *Georg Marchner*. Überhaupt bin ich in keine grössere Stadt des Generalgouvernements Turkestan gekommen, ohne nicht dort in meist guten äusseren Lebensbedingungen und in oft angesehenen Stellungen Deutsche zu finden, welche ihrerseits den Landsmann mit um so grösserer Freude begrüsst, je seltener es mittlerweile in ihrem Leben geworden war, dass ein Deutscher direkt aus der alten Heimat bis zu ihnen vordrang.

Auch an wissenschaftlichem Leben fehlt es in Wjernyj nicht ganz; so existiert dort eine mit guten Instrumenten ausgerüstete meteorologische Station, deren nach internationalem Schema arbeitender Beobachtungsdienst für uns von grösster Bedeutung war, da auf diese Weise späterhin Wjernyj als Basispunkt für die Berechnung unserer Aneroid- und Hypsothermometer-Bestimmungen während der Gebirgsreise zu dienen vermochte\*). Auch ein botanischer Garten existiert in der Stadt, welcher unseren Botanikern in leichter und angenehmer Weise einen Überblick über Bäume, Sträucher und Blütenpflanzen des „Siebenstromlandes“ gewährte und abgesehen von seinem wissenschaftlichen Interesse auch eine gärtnerisch hübsche, schattige und anmutige, wenn auch streckenweise etwas urwüchsig verwilderte Gartenanlage darstellte. Der Garten lag jenseits der reissenden Almatinka, im Osten Wjernyjs. Als das wichtigste wissenschaftliche Institut Wjernyjs ist indessen das sog. „Statistische Komitee“ zu betrachten, eine Behörde, welche über die wirtschaftlichen und naturwissenschaftlichen Verhältnisse des Siebenstromlandes amtliche Erhebungen, statistische Darstellungen in Schriften und Karten etc. anzufertigen hat und auch ein kleines naturwissenschaftliches Museum besitzt. Der Sekretär dieses Statistischen Komitees war im Jahre 1902 Herr *Nedswezij*, welcher uns für die Vorbereitungen zur eigentlichen Gebirgsreise als guter Kenner des zentralen Tiën-schan die wertvollsten Dienste geleistet hat. Ich persönlich habe ihm dankbar zu sein für die Vermittelung des Ankaufes an und für sich anscheinend unwichtiger, in der Tat aber doch höchst bedeutungsvoller Teile meiner Reiseausrüstung, wie Sattel, Pelz, Filzdecken etc. Die Expedition als Ganzes zog in mancherlei

\*) Man vergl. die Begleitworte zu den Höhentabellen.

Fragen der praktischen Reisetchnik, sowie besonders beim Ankauf von Proviant aus seiner langjährigen Erfahrung Nutzen und Vorteil. Ausserdem war das Gebäude des Statistischen Komitees und der hinter ihm liegende Hof in den Tagen unseres Aufenthaltes in Wjernyj fast völlig zu unserer Verfügung. Als ich zum ersten Male nach meiner Ankunft in jener Stadt diese Räume betrat, fand ich dort das gesamte Expeditionsgut bunt durcheinander und meine späteren Reisekameraden emsig damit beschäftigt, die bisher bei dem einmonatlichen Ausflug zum Balkasch-See gemachten Sammlungen zu präparieren und zu verpacken. Für die Beamten des „Statistischen Komitees“ war daher diese Einquartierung zweifellos recht unbequem. Wenn sie dieselbe dennoch in liebenswürdigster Weise ertrugen, so werden die Mitglieder unserer Expedition ihnen ebenso dankbar bleiben, wie Herrn *Nedswezij* und seiner Familie, welche uns für die Tage unserer Anwesenheit in Wjernyj ihr freundliches Häuschen öffneten. Bei *Nedswezij's* war daher in jenen ersten Junitagen des Jahres 1902 täglich um die Mittagszeit eine fröhliche Tafelrunde beisammen, sodass wir nicht darauf angewiesen waren, in den meist schlechten Gasthöfen der Stadt zu speisen. Gibt es doch in turkestanischen Städten Restaurants in unserem Sinne überhaupt nicht, sondern nur „*nomerá*“ (chambres garnies), auf denen eventuell nach den Angaben, welche man dem dienstbaren Geiste selber zu machen hat, ein Mittagessen verabreicht wird. Im übrigen pflegt man zum Frühstück, Abend oder Morgen das Brot und eventuell Aufschnitt selber direkt vom Händler zu kaufen und vom Hôtel kaum mehr, als das heisse Wasser im Samovár zu bestellen und zu empfangen. Dass jeder Mensch zu letzterem seinen Tee und Zucker im Koffer bei sich führt, ist in Turkestan ebenso selbstverständlich, wie in Russland überhaupt.

Eine zweite Familie, welche unserer Expedition in Wjernyj in der liebenswürdigsten Weise entgegenkam, war diejenige Sr. Excellenz des Generalleutnants *Michail Efremowitsch Jónow*, Militärgouverneur von Semirjetschensk. Auch in diesem Hause fanden wir fast täglich die gastfreieste Aufnahme, vor allem aber die tatkräftigste und machtvollste Förderung unserer Expedition dadurch, dass Se. Excellenz alle obrigkeitlichen Behörden, durch deren Machtbezirk wir im Laufe unserer Reise kamen, seien es nun russische Militärs oder kirgisische Älteste unter russischer Oberhoheit, anwies, unserer Expedition, als einer offiziellen Unternehmung, grösstmögliche Unterstützung angedeihen zu lassen. Auf diese weitgehenden Instruktionen Sr. Excellenz, als in diesem Falle höchster Regierungsgewalt, ist wohl sicher ein gut Teil des Gelingens unserer Reise zu schreiben, vor

allem die bereits an früherer Stelle erwähnte anstandslose Auswechslung unserer erschöpften Pferde gegen neue bei Eintritt in das Weidegebiet eines anderen kirgisischen Stammes.

So gelang es denn den vereinten Bemühungen aller Beteiligten bis zum Nachmittag des 4. Juni nicht nur die bisher von der Expedition am Balkasch-See gemachten Sammlungen wohlverpackt nach Tomsk zu expedieren, sondern auch alle nötigen Vorkehrungen für den Fortgang der Reise zu treffen.

Angenehm unterbrochen wurde die eifrige Arbeit dieser Tage durch eine mehr der Erholung und dem Vergnügen geltende eintägige Exkursion in das Almatinka-Quellgebiet, südlich der Stadt Wjernyj, eine Reittour, welche wir am Sonntag, den 1. Juni auf Einladung und unter Führung Sr. Excellenz des Generalleutnants von *Jonow* unternahmen.

Gegen Süden, im Tale des Flusses, aus der Stadt hinausreitend kamen wir bald hinter den Gebäuden der *Jwanow'schen* Brauerei in das Gebiet der Vorhügel des Transilensischen Ala-tau. Dieselben bestehen aus jenem roten, hornsteinartigen Quarzporphyr (No. 9),\* welcher nach *Muschketow's* Kartierungen den ganzen Nordfuss des Transilensischen Ala-tau begleitet. Jenseits dieser Porphyrvorzone folgen weithin Granite. Es sind vorwiegend graue Amphibol-Biotit-Granite (No. 1 und 7) vielfach mit basischen Ausscheidungen (No. 1), welche letztere oft in Form mächtiger dunkelfarbiger Gänge (No. 3) den hellen Granit durchziehen. So war z. B. am Ende unserer Exkursion talaufwärts, nahe dem Quellgebiet der Almatinka und schon an der oberen Waldgrenze gelegen, ein viele Meter breiter derartiger dunkelgrüner Gang durch einen im April 1902 niedergegangenen Bergsturz trefflich erschlossen. Zu ihm von unserem Standpunkte aus hinüberzukommen war leider des tiefen, steil eingeschnittenen Tales halber und des schäumend an seinem Boden dahinstürzenden Flusses wegen völlig unmöglich. Auf grössere Strecken erschienen in den weissen Partien des Amphibol-Biotit-Granites fleischrote Partien (No. 2 und 4), welche dann streckenweise dominierten. Nicht anstehend, nur im Geröll des Flusses Almatinka fand ich Diabas (No. 8)

---

\*) Die im Folgenden den Gesteinsbezeichnungen in Klammer zugefügten Zahlen beziehen sich auf die Nummer der Handstücke meiner Sammlung. Unter der gleichen Nummer findet der Leser auch im petrographischen Anhang die genaue Gesteinsbeschreibung, soweit eine solche von Dr. *Joh. Petersen* für erforderlich zur petrographischen Charakterisierung des Gebietes erachtet wurde.

und Diabas-Porphyr\*) (No. 5), deren Vorkommen die *Muschetow'sche* Karte desgleichen in diesen Gegenden verzeichnet.

Der landschaftliche Charakter des Almatinka-Tales war ein echt alpiner. In den tieferen Partien waren der Talboden und die Gehänge mit Laubbäumen dicht bestanden, darunter massenhaft Apfel- und Aprikosenbäume; weiter talaufwärts begann die hohe Tiën-schan-Fichte, die *Picea Schrenckiana* zu herrschen. Ihre mit grünen Matten oder nackten Granitklippen abwechselnden Bestände boten auf dem Hintergrunde der schneegekrönten, vom Almatinka-Pik mächtig überragten Zinnen der Hochketten des Transilensischen Ala-tau ein Gebirgsbild von landschaftlich hohem Reize. Die Tatsache, welche wir späterhin so oft zu konstatieren Gelegenheit hatten, dass wahrhaft alpine Szenerie in der Fussregion des Gebirges nur in den gutbewässerten Tälern der nördlichen Randketten des Tiën-schan zu finden ist, empfanden wir bereits bei dieser ersten Bekanntschaft mit dem Gebirge. Ich verliess das herrliche Almatinka-Tal mit dem unbestimmten Gefühl, dass bei dem von uns beabsichtigten Vordringen gen Süden solch' herrliche, kraft- und anmutstrotzende Landschaftsbilder nur in seltenen Fällen unser Auge wieder erfreuen würden. Die Erfahrung hat später diese Ahnung bestätigt.

Leider endigte auch dieser schöne Tag so, wie die meisten seiner Vorgänger in Wjernyj, nämlich mit strömendem Regen. Der Witterungsverlauf war durchaus der in jenen Junitagen 1902 am Nordfuss des Transilensischen Ala-tau übliche: einem völlig klaren, sonnigheissen Morgen folgte ein wolkenreicher Vormittag und ein Gewitterregen am Nachmittag. Durch einen mehrstündigen, ununterbrochenen Regen völlig durchweicht, kamen wir denn auch am Abend des 1. Juni nach Wjernyj zurück und hatten auf diese Art, neben der ersten Bekanntschaft mit dem Gebirge, auch noch die Bekanntschaft mit den charakteristischen Launen der dortigen Witterung gemacht. Denn so, wie es uns damals im Almatinka-Tal erging, so endigte später noch gar manche Exkursion im eigentlichen Hochgebirge.

Noch 3 Tage nach dieser Exkursion blieben wir in Wjernyj, die letzte Hand an die Reisevorbereitungen legend und vielfach stundenlang in dem gut ausgestatteten Atelier des hilfsbereiten Wjernyer Photographen *Leibin* unsere bisher aufgenommenen Platten, besonders die von mir auf der Herreise verbrauchten Films, entwickelnd.

\*) Von dem bekannten Typus des Oeje Diabas a/Schweden und nach Dr. *Joh. Petersen's* Angabe mit blossem Auge von diesem nicht zu unterscheiden.

Endlich, am Nachmittag des 4. Juni, war alles marschbereit. Nach einem fröhlichen Abschied bei *Nedswezij's* fuhren wir um 3 Uhr dieses Tages in 4 Tarantassen auf der Postroute gen Westen aus der Stadt hinaus.

Bis zur ersten Poststation *Ljubównyj* begleiteten uns noch unsere Wjernyer Gastfreunde, dann fuhren wir Mitglieder der Expedition noch am gleichen Abend bis zur nächsten Poststation Kasansko-Bogoródskoje (848 m), wo wir um 1 Uhr nachts eintrafen und am nächsten Morgen unsere Karawane bildeten. Denn hierher waren unsere Pferde und kirgisischen Führer bestellt, um uns über die Mainák-Kette und durch die Buam-Schlucht zum Issyk-kul zu führen, da der früher von uns geplante direkte Weg über die Hochpässe des Transilensischen Ala-tau um diese Jahreszeit der Schneeverhältnisse wegen ungangbar sein sollte. Ausser unseren Reittieren und denen der uns begleitenden Kirgisen standen ca. 16 Packpferde bereit, welchen nun in Ledertaschen, Holz- oder Blechkoffern das ganze Expeditionsgut aufgeschnallt wurde. Es begann das Schauspiel, welches sich von nun an täglich wiederholen sollte: das unter Fluchen und Schimpfen, aber doch stets relativ schnell und sicher erledigte Bepacken der Pferde, denen auf die kleinen, nur mit dünnem Filz unterlegten sattelartigen Holzböckchen, beiderseits gleichmässig verteilt, das Gepäck aufgelegt wurde. Nach 2 Stunden war alles fertig und um 10 Uhr, am Donnerstag den 5. Juni, begann die eigentliche Gebirgsreise.\*)

Der erste Tag war ziemlich interesselos. Sonnig und staubig lag die direkt gen Westen führende Poststrasse vor uns, welche am Nord-Fuss der am südlichen Horizont schneebedeckt emporsteigenden Kette des Transilensischen Ala-tau entlang zog und uns am Nachmittag um 4 Uhr bereits in die Nähe der alten, heute verlassenen Poststation Kastek (Süok-tübe), 1179 m, führte. Heute ist die Poststrasse weiter nördlich über die Mainák-Kette geführt und bei Kastek nur noch ein Proviant-Magazin vorhanden. Regelmässige Postverbindung geht also heute bei Kastek nicht mehr über die

\*) Zum Verständnis der hier folgenden Beschreibung des 1. Drittels dieser Reise wolle der Leser, neben Tafel I, auch die von A. Petermann redigirte und zur Erläuterung der Sjewerzow'schen Reisen im Tiën-schan in dem Ergänzungshefte No. 42 zu Petermann's Mittheilungen 1875 publizierte Karte des zentralen Tiën-schan vergleichen. Da diese Karte vorhanden war, auch mir bekannt wurde, dass in diesen Gebieten Aufnahmen des westsibirischen Topographencorps in dem grossen Masstabe von 1:10 Werst in Arbeit sind, so unterliess ich auf diesem ersten Drittel der Reise die genauere Aufnahme unserer Route.

Kette. Dagegen ist die alte Postroute noch so gut im Stande, dass sie nicht nur jeden Augenblick mit Wagen befahren werden kann, sondern vor allem auch als Reitweg gut benutzbar ist. Davon konnten wir uns überzeugen, als wir nach einer kühlen, wunderbar sternklaren Nacht am nächsten Morgen die Jurten verliessen und in der Frühe des 6. Juni in der Richtung auf die Austrittsstelle des Kastek Flusses aus der Mainák-Kette, der alten Postroute folgend, aufbrachen.

Der Weg führte zunächst durch grasbewachsene Loesshügellandschaft, vorbei an einigen halbverfallenen kirgisischen Gräbern und Karawansereien und trat dann in die eigentliche Kastek-Schlucht ein. Rechts und links ragten steile Wände aus vorwiegend roten, mittel- bis grobkörnigen Syeniten (No. 10 und 12) und Graniten empor, oberflächlich stark verwittert und weithin mit jener charakteristischen, tiefschwarzen Verwitterungsrinde überzogen, welche man überall in Zentral-Asien so intensiv entwickelt findet, und welcher wir noch an den verschiedensten Stellen Erwähnung zu tun haben werden. Die Klippen dieser Granite und Syenite sind in den oberen Partien der oft recht steilen Talwände nackt und unbewachsen, dagegen in den unteren Partien, in der Nähe des schäumend dahinstürmenden Flusses stark von Schutthalden überdeckt und mit einer dürrtigen Grasnarbe bewachsen. Da sonst jedoch alle grösseren Bäume selbst in der Nähe des geschützten Talgrundes fehlen, so mildert diese dürrtige Vegetation kaum die unfreundliche Wildheit dieses ersten Teiles der Kastek-Schlucht.

Etwa um 9 Uhr war ich in das Tal eingeritten, bis etwa 11 Uhr blieb sein Charakter der geschilderte. Dann freilich traten an dem linken Kastek-Ufer die Talwände beträchtlich zurück, zwischen sich und dem Flusse eine fast terrassenartig regelmässige, von einem wahren Chaos abgestürzter und verwitterter Granitblöcke übersäete Fläche ausbildend und dadurch in starken Kontrast tretend zu den nach wie vor steil zum Flusse abfallenden Wänden der rechten Talwand. Etwa in der Mitte dieser derart erweiterten Talstrecke befindet sich das verfallene Stationsgebäude der ehemaligen Poststation Sary-dschasyk, in deren Umgebung zur Zeit unserer Ankunft, am Mittag des 6. Juni, einige Kirgisen ihre Jurten aufgeschlagen hatten. In einer derselben, welche einem reichen Kirgisen gehörte und geräumig und wohnlich eingerichtet war, fanden auch wir bequeme Unterkunft für den Rest des Tages und für die Nacht.

War im Kastek-Tal bisher roter Granit und Syenit herrschend gewesen, welch' letzterer stellenweise durch starke Zersetzung ein

ganz fremdartiges Aussehen annehmen konnte (No. 13), auch hin und wieder von anscheinend diabasartigem und an Pyrit reichem Ganggestein durchsetzt wurde (No. 11), so kam hier in der Gegend von Sary-dschasyk Abwechslung in das bisher so eintönige geologische Bild des Tales.

Abgesehen von einem echten Olivin-Diabas (No. 14) und einem typischen Diabas-Mandelstein (No. 19) fand sich hier an den Felswänden des rechten Kastek-Ufers weithin ein hornsteinartiger, braunroter Quarzporphyr (No. 15), vermutlich ein Anzeichen für das Vorhandensein jenes breiten, massigen Porphyr-Vorkommens, welches die *Muschketow'sche Karte* \*) auf dem ganzen NO-Abhang des Mainák-Zuges einträgt. Auch waren im Gegensatz zu den bisher öden und pflanzenarmen Schutthalden und Felsabhängen des bis dahin vorwiegend granitischen Talstückes diese Porphyrfelsen der rechten Talwand des Kastek-Flusses gegenüber Sary-dschasyk mit einem wunderbar saftigen und üppigen Graswuchs, mit prächtigen Anemonen, Saxifragen und anderen Blumen und Kräutern bestanden, welche durch ihre Mannigfaltigkeit mein Erstaunen erregten und den Abstieg von den Porphyrwänden insofern erschwerten, als man in diesem saftigen Kraut und auf den fleischigen Stengeln der Blumen fortwährend ausrutschte. Auch wurde die Schlüpfrigkeit dieser Grashänge noch dadurch erhöht, dass sich gegen Nachmittag der schon lange drohende Regen unter gleichzeitig empfindlicher Temperatur-Erniedrigung eingestellt und den Boden durchweicht hatte.

Obgleich wir uns hier in Sary-dschasyk nur 1953 m hoch und im Schutze hoher Talwände befanden, erwachten wir unter Einwirkung dieses Witterungsumschlages am nächsten Morgen bei nur 7° C Wärme. Ein starker Nebel hatte sich in das Tal gelegt, benahm jede Aussicht und hielt *Saposchnikow* und mich zunächst von der Ausführung unseres Planes ab, durch das Kara-konus-Tal nach Tokmak am jenseitigen Südwestabhang der Mainák-Kette zu reiten. Da sich indessen gegen Mittag das Wetter aufklärte, brachen wir dennoch,

---

\*) Geoligitschesskaja karta Turkestansskago kraja ssostwawennaja w 1881 godu gornymi inshenerami S. D. Romanowsskimi. J. W. Muschketowym preimuschtschesstwanno na osnovanii litschnych nabljudenij proiswodiwschichssa ss 1874 po 1880 god (= Geologische Karte des Gouv. Turkestan, bearbeitet im Jahre 1881 durch die Bergingenieure Romanowsskij und Muschketow, vornehmlich auf Grund eigener Aufnahmen in den Jahren 1874—1880), 1884 herausgegeben vom kartographischen Bureau der kriegs-topographischen Abteilung des grossen Generalstabes. 6 Bl., 1:1260000. St. Petersburg 1886. Sektion VI.

begleitet von einem Dschigiten \*) zu diesem Abstecher auf dem Gros der Karawane unter *Popow's* und *Seménow's* Führung die Weisung erteilend, auf direktem Wege gen Süden nach Kara-bulák und weiter nach Dschil-aryk am Eingang der Buam-Schlucht zu ziehen und am letztgenannten Ort auf uns zu warten.

Um etwa 11 Uhr abreitend, folgten wir dem Kastek-Flusse auf der linken Seite weiter aufwärts. Bis etwa um 12 Uhr blieb der Charakter des Tales derselbe, wie am Tage vorher. Die steilen, stark verwitterten roten Granitklippen, vom Fluss durch die schon gestern beobachtete breite, terrassenartig entwickelte und schuttüberladene Stufe getrennt, lagen rechts von uns in beträchtlicher Entfernung vom Flusslaufe, während die jenseitigen Talwände nach wie vor aus steil, dicht neben dem Fluss ansteigenden Porphyrrklippen zu bestehen schienen. Dann traten von 12 Uhr an beiderseits die Talwände zurück und gingen allmählich in wellige, grasbewachsene Hügel über, welche zu dem in 2448 m Höhe gelegenen Kastek-Pass hinaufleiteten. In diesem Kastek-Pass war die Höhe der Mainák-Kette erreicht, deren Scheitel hier freilich keineswegs aus einer vielgescharteten Kette bestand, sondern vorwiegend Hochflächencharakter zu tragen schien, durchaus analog den Erfahrungen, welche ich bereits einige Wochen früher (gelegentlich der Postfahrt von Pischpek nach Wjernyj) gemacht hatte. Auch damals hatte ich die Mainák-Kette, freilich etwas weiter im Nordwesten, gequert und mich gewundert über die weiten, von Steppengras bestandenen, völlig baumlosen Hochflächen, über welche ich stundenlang auf der Kammhöhe der Mainák-Kette im Postwagen dahinsausen konnte, ohne auch nur einer irgendwie bedeutungsvolleren Unebenheit des Bodens zu begegnen. Hier am Kastek-Pass fand ich das völlig Analoge wieder, und überall, wo man die Konturen der Berge ringsum vom Himmel sich abheben sah, zeichneten sie sich in meist unbewegten, langweiligen, vorwiegend horizontalen Linien. Dieser Kastek-Pass mit seiner 2448 m Meereshöhe ist nun die Wasserscheide zwischen dem nach Norden hinabfließenden Kastek-Fluss, aus dessen Tal wir kamen, und dem fast genau gen Westen abfließenden Kara-konus, zu dem wir hinabsteigen wollten.

Letzteren Weg einzuschlagen war zweifellos interessanter, als direkt nach Dschil-aryk am Tschu zu reiten, denn das Kara-konus-Tal stellte sich sehr bald als ein höchst merkwürdiges Erosionsgebilde

\*) Die in russischen Diensten stehenden, als russisch-kirgisische Dolmetscher fungierenden, offiziellen Führer kirgisischer Nationalität.



heraus. Sowie wir nahe dem Kastek-Pass die weiten, moorigen Hochflächen, in welchen der Fluss seine Wasser sammelt, durchritten hatten, begann der Kara-konus, immer durch Zuflüsse an Wassermenge gewinnend, in eine sehr enge Schlucht mit steilen Granitwänden einzutreten (etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden langsamen Reitens unterhalb der Passhöhe), innerhalb welcher er bis zum Austritt aus dem Gebirge und Eintritt in die Niederung des Tschu in fast genau westlicher Richtung fließt. Der eigentliche Boden dieser Schlucht ist derartig unwegsam, dass der Saumpfad sofort bei Beginn des engen Laufteiles des Kara-konus auf der linken Talwand ansteigt und hier, etwa in halber Höhe des Gehänges, bis nahe an den Austritt in die Tschu-Niederung entlangführt. Dabei ist diese linke Talwand, genau wie die gegenüberliegende rechte, von zahllosen teils trockenen, teils bewässerten und tief eingerissenen Nebentälern derartig zerschluchtet, dass der Weg durch dieselben zu endlosen Schleifen gezwungen wird. Den Hauptfluss kann man von diesem Saumpfad der linken Talwand aus fast nirgends auf weitere Strecken sehen, so tief ist er in den anscheinend überall granitischen Untergrund der tiefsten Talsohle eingerissen. Kein einziger Baum belebt die Landschaft. Nur ein üppiger Blumenflor der Wiesenhänge und weite Felder wilden Rhabarbers brachten ein Moment der Abwechslung in dieses merkwürdige Talbild mit seinem mir bisher gänzlich fremden Typus. Denn dieses Kara-konus-Tal trägt völlig den Charakter der Täler eines Steppengebirges, in deren Kategorie es ja auch nach der ganzen Lage der Mainák-Kette zweifellos gehört. Wo aber das Auge auf den begrenzenden Höhen seiner Flanken ruht, da findet es immer wieder die scharf horizontal abschneidenden Linien der Hochflächen, welche wir bereits aus der Gegend der Passhöhe des Kastek-Passes skizzierten und welche also auch zu beiden Seiten des Kara-konus-Tales auf den Höhen der Mainák-Kette vorzuherrschen schienen.

Ursprünglich lag es in unserer Absicht, noch am gleichen Tage das Kara-konus-Tal bis zur Niederung des Tschu abwärts zu reiten; wir kamen indessen durch die geschilderten endlosen Umgehungen der Seitenschluchten dermassen langsam vorwärts, dass daran nicht zu denken war, wir vielmehr um ca. 5 Uhr in einem aus 10 bis 12 Jurten bestehenden Kirgisen-Aul, mit Namen K ö g e n - s a s (1843 m) Rast machten. Zweifellos war durch unseren Dschigiten mit Absicht und Überlegung, oder durch einen Kirgisen, welcher unser Herankommen bemerkt hatte, der Aul\*) bereits alarmiert worden. Denn als

\*) Sprich: A—ul.

wir in die Gruppe der Jurten von Kögen-sas einritten, bot sich uns das Bild zum ersten Male, welches sich späterhin überall da wiederholte, wo das Herannahen unserer Expedition der betreffenden Kirgisengemeinde zufällig bekannt geworden oder durch die russischen Behörden offiziell bekannt gegeben war. Unter Vorantritt des als „Wolostnoj“ bezeichneten Dorf-Ältesten, der in seiner Würde durch eine einfache, an einer Messingkette um den Hals getragene Messingmünze als solcher kenntlich war, kamen die männlichen Bewohner des Auls uns entgegen, halfen uns vom Pferde, sorgten dafür, dass die Tiere Futter bekamen und nötigten uns selber als ihre Gäste in die grösste, geräumigste und bestausgestattete Jurte des ganzen Auls. Hier, wie später auch haben uns diese Leute während unserer ganzen Expedition in wahrhaft patriarchalischer Weise Gastfreundschaft erwiesen und die russischen Kokarden an unseren Mützen ehrfurchtsvoll respektiert. Ihr Benehmen bestätigte überall, was bereits eingangs generell behauptet worden ist, dass die russische Oberherrschaft hier im Tienschan, wenn auch milde und in einer dem eingeborenen Regierungssystem weise angepassten Art, so doch energisch gehandhabt wird und völlig ausreicht, geordnete Verhältnisse zu schaffen.

Die moderne Organisation dieser Leute ist heute unter russischem Regiment kurz die folgende. Die alte Horden-Einteilung der nomadisierenden Kirgisen hat man unter der modernen russischen Bezeichnung „Wolostj“ belassen und die alten Stammeshäuptlinge als „Wolostnojs“ denselben vorgesetzt. Die Wahl der letzteren geschieht durch die Kirgisen selber und ist lediglich von der russischen Regierung zu bestätigen oder zu verwerfen, ebenso wie den Kirgisen ihr eigenes Volksgericht, das sog. „Bii“ über kleine Verbrechen erhalten blieb und nur der Blutbann durch russische Behörden vollzogen wird. Zum Verkehr der kirgisischen Wolostnojs mit dem russischen Distriktschef, dem „Ujesdnyj Natschalnik“, haben die Wolostnojs vielfach russische Schreiber („pisar“) zur Verfügung, welche kirgisisch verstehen.

In unserem Falle von Kögen-sas vertrat die Stelle des dort fehlenden „Pisar“ unser Dschigit, welcher als russisch-kirgischer Dolmetscher fungierte. Er leitete die Unterhaltung zwischen uns und dem dortigen Wolostnoj, in dessen Jurte wir mittlerweile kreuzbeinig am Boden Platz genommen hatten, und wo sich nun kirgisische Gastfreundschaft zum ersten Male und in der mit wenig Varianten stets gleichbleibenden und auf den weiteren Touren oft genug beobachteten Weise unseres leiblichen Wohles annahm. Ein für allemal sei daher an dieser Stelle hierüber einiges bemerkt.



1. Kirgiz-Kaisak aus der Steppe am Nordfuss der Alexander-Kette des westlichen Tiën-schan, bekleidet mit Watte gefüttertem und gestepptem „Tschapan“ (russ. „Chalät“) aus farbigem Baumwollstoff. (F. fec.)



2. Kirgisische Frauen, Mädchen und Kinder vom Südbhange des Dsungarischen Ala-tau. Verheiratete Frauen tragen um Kopf, Hals und Schulter ein weisses, turbanartig gewickeltes Baumwolltuch, unverheiratete Mädchen eine federgeschmückte, pelzverbrämte Mütze, sowie in dünne Zöpfe geflochtenes Kopfhaar. (F. fec.)





Da in keinem, im russischen Machtbereich belegenen Kirgisen-Aul ein Samovár \*) zu fehlen pflegt, so ist das erste, was dem Gaste, besonders dem russischen, von seinem kirgisischen Gastfreunde kredenzt wird, eine Schale heissen Tees. Dazu pflegt man getrocknete Aprikosen (kirgisisch: „urjuk“), Mandeln und das in Hammelfett als runde Kügelchen gebackene „Bauršáck“ benannte graue Brot oder endlich die fetttriefenden, aber wenn gut und kross gebacken ausgezeichnet munden, runden, flachen Fladen der „Lepioschka“ anzubieten. Hat sich der Gast an diesen Vorgerichten satt gegessen, so kommt das Hauptgericht, der zu seinen Ehren geschlachtete Hammel auf den Tisch, oder besser gesagt auf die als Tisch dienende Erde. Der Wirt legt vor, sticht vor allem die Augen aus dem Hammelkopf und kredenzt diese sowie die Ohren dem Gast, als das nach seiner Meinung Delikateste des ganzen Tieres. Will man den Hausherrn nicht verletzen, so muss man die Artigkeit haben, sich dieser kirgisischen Geschmacksverirrung anzupassen. Ausser dem Kopf liegt in der Schüssel alles andere am Hammel Essbare bunt durcheinander zur Auswahl bereit: Rippen, Nieren, Beine, Leber, der unglaublich fette Schwanz etc. etc. An allen diesen Genüssen nimmt indessen in echt asiatischer Ritterlichkeit zunächst der Wirt absolut keinen Anteil, um dem Gaste nicht die Auswahl unter den Stücken zu beschränken. Erst wenn dieser sich für gesättigt erklärt, greift er selber zu.

So ging es denn auch in Kögen-sas zu, und als wir schliesslich satt waren, da rückten die 4 alten Kirgisen, welche sich ausser dem Wolostnoj noch in der Jurte befanden, näher und machten sich mit beiden Händen und aller Kraft ihres starken Gebisses über die Reste des Hammels her, dabei hin und wieder eine halb abgenagte Rippe durch die draussen von dem kirgisischen Plebs des Auls standhaft umlagerte Tür der Jurte zur weiteren Erledigung hinausreichend. Mir fiel dabei auf, wie gierig diese doch zweifellos ganz wohlhabenden Einwohner des Auls von Kögen-sas über das Fleisch herfielen, da ich mir bei den meist grossen Beständen dieser Nomaden an Hammeln, Ziegen und Pferden vorgestellt hatte, dass Fleisch zu der alltäglichsten Nahrung dieser Leute gehöre. Man belehrte mich, was ich auch in Zukunft bestätigt fand, dass Hammelfleisch von den Kirgisen nur bei besonderen und feierlichen Anlässen gegessen wird, und dass diese Leute sonst Wochen und Monate ausser von wenigem Brot, vor allem von „Kumýs“, d. h. von der

\*) Die bekannte russische Tee- oder besser Heisswassermaschine.

gegohrenen Milch ihrer Stuten zu leben pflegen. Ich erwähnte bereits eingangs, dass auch wir während unserer Reise oft genug Gelegenheit hatten, uns von den einerseits angenehm erfrischenden, andererseits wahrhaft nahrhaften Eigenschaften dieses merkwürdigen Getränkes zu überzeugen. In Schläuchen und Ledergefäßen aufbewahrt, nehmen die Kirgisen es bei ihren Wanderungen über den Sattel gehängt überallhin mit, und man kann sicher sein, so leicht keiner Gruppe von Kirgisen auf der Wandschaft ohne einen gefüllten Kumýs-Schlauch zu begegnen. Auch wird man niemals in einem Kirgisen-Aul einkehren, wo nicht mindestens „Kumýs“ oder „Airán“ (eine Mischung gestockter Pferde- und Kuhmilch) den müden und hungrigen Wanderer erquickt und stärkt. So hoch und teuer halten die Kirgisen dieses wertvolle Nationalgetränk, dass man niemals einen Kirgisen auch nur die Neige einer Schale Kumýs auf die Erde ausgiessen sehen wird.

Auch in Kögen-sas bildete eine Schale Kumýs den landesüblichen Abschluss der lukullischen Genüsse des Mahles. Sie befördert die naturgemässe Verdauung und durch den starken Kohlensäuregehalt das Aufstossen, welches bei den Kirgisen, nicht wie bei uns, als etwas Unanständiges verpönt, sondern sogar als eine notwendige Form der Höflichkeit gegen den Gastgeber, als eine Art Dankesquittung für die Trefflichkeit des genossenen Mahles schmunzelnd entgegengenommen wird. Andere Völker, andere Sitten!

Zu diesen andern Sitten gehört auch die völlige Verbannung der kirgisischen Frau aus der Nähe des Gastes und der ihn feiernden Männer, eine Tatsache, welche zweifellos mit der niedrigen Stellung wenigstens des verheirateten Weibes bei den Kirgisen zusammenhängen dürfte. Die Frauen sind eigentlich nur Arbeitstiere, und ungezählte Male vermag man zu beobachten, wie die ganze Last der Wirtschaft, das Auf- und Abschlagen der Jurten etc. lediglich von ihnen erledigt werden muss, während der kirgisische Mann als Grandseigneur untätig daneben steht oder seinen Kumýs trinkt. Obgleich zweifellos auch wir in Kögen-sas die zahlreichen kirgisischen Tafelgenüsse vorwiegend Frauenhänden zu verdanken hatten, erblickten wir weder in unserer Jurte ein weibliches Wesen noch später ausserhalb derselben, während im Gegensatz dazu unzählige nichtstuerisch herumlungernde Kirgisen rings um unsere Jurte im Grase hockten. Diese Zurückdrängung des Weibes auf der einen und Arbeitsüberlastung auf der anderen Seite ist jedenfalls, wie wir noch oft zu konstatieren Gelegenheit hatten, für die kirgisische Wirtschaft durchaus charakteristisch. Die Hässlichkeit der verheirateten Weiber

und ihr zweifellos frühes und schnelles Altern dürfte wohl in ursächlichem Zusammenhang mit diesen Verhältnissen stehen.

Als wir am Morgen des 8. Juni um 5 Uhr aus der Tür unserer Jurte hinaustraten, zeigte das Thermometer 5° C über Null. Die Nacht war also im Gegensatz zur Wärme des vorausgegangenen Tages wieder echt kontinental kalt gewesen. Es fröstelte uns sogar als wir um 6 Uhr den gastlichen Aul von Kögen-sas verliessen und auf dem gestern unterbrochenen Wege das Kara-konus-Tal abwärts weiterzureiten begannen. Immer in dem gleichen ermüdenden Zickzack führte der Pfad an der linken Talwand des Kara-konus-Tales dahin. Die Schluchten, welche den Zusammenhang der Hänge anfangs noch ähnlich oft und intensiv zerrissen wie gestern, nahmen talabwärts immer mehr an Tiefe ab. Weite, hochflächenartig verbreiterte Rücken trennten die Seitentäler von einander und waren nach wie vor lediglich von einer grünen Grassteppe dicht überzogen. Nur einen einzigen Baum, einen Apfelbaum, erblickte ich im ganzen Kara-konus-Tal! Er muss den Kirgisen ebenso auffällig vorgekommen sein, wie uns, denn sie hatten seine Zweige mit bunten Woll- und Tuchfetzen behängt, wodurch sie derartige auffallende Bäume als heilig kennzeichnen und alle nachfolgenden Wanderer zu der gleichen, lustig im Winde flatternden Opfergabe veranlassen wollen. Dabei blieb das eigentliche Kara-konus-Tal von unserem Wege aus auch heute dem Blicke entzogen, so tief war es in die tiefsten Partien des Talbodens eingerissen.

Seit Verlassen von Kögen-sas mehrten sich allmählich die in Kreisform angeordneten Jurten kirgisischer Auls und nahmen bei weiterer Annäherung an die Ausmündung des Tales in die Niederung des Tschu für diese Jahreszeit auffallend stark zu. Den Grund dafür sollten wir bald kennen lernen. Er lag in einer schweren Heuschreckenplage, welche die Niederung des Tschu um Tokmak, sowie die nächstbenachbarten Abhänge der Mainak-Kette befallen und die Kirgisen samt ihrem Vieh weiter hinein in's Gebirge getrieben hatte. Alle Kornfrucht, jede Grasweide, alles Kraut war mit Stumpf und Stiel von diesen Heuschrecken vernichtet. Etwa seit 10 Uhr bis zu dem 11<sup>1/2</sup> Uhr erreichten Tschu ritten wir unausgesetzt durch diese verwüsteten Gegenden und hindurch zwischen wimmelnden, kribbelnden Heuschrecken, welche in gewaltigen, unabsehbaren Zügen mit der herrschenden Windrichtung dahinmarschierten. Bei jedem Huftritt unserer Pferde hüpfen sie raschelnd nach allen Seiten auseinander. Dem Gros dieser Heuschrecken, welche von braunroter Farbe waren und mir kleiner als unsere Wanderheuschrecke zu sein schienen,

fehlte anscheinend grössere **Flugfähigkeit** \*), denn das **Hinüberfliegen** über den bei seinem Austritt aus der **Mainák-Kette** nicht übermässig breiten **Kara-konus** missglückte ihnen in den meisten Fällen; wenigstens war das Wasser des Flusses angefüllt mit den zappelnden Körperchen der Tiere.

Gefesselt von dem seltsamen Anblick dieser in'endlosen Kolonnen, Glied bei Glied ihres Weges ziehenden Insekten, hatten wir garnicht bemerkt, dass wir währenddessen der Ausmündung des Kara-konus-Tales immer näher gekommen waren und dass südlich im Hintergrund der Landschaft bereits die imposante Schneekette des **Alexander-Gebirges** zum Vorschein kam. Das Kara-konus-Tal wurde immer breiter und in seinen Formen sanfter, und schliesslich standen wir auf der vorwiegend aus **Loess** und **Flussalluvionen** aufgebauten tischgleichen **Steppe**, durch die vor uns der **Tschu** seine schlammigen, von den in seinem Quellgebiet niedergegangenen **Gewitterregen** angeschwollenen **Fluten** dahinwälzte. Hier an der Stelle, an welcher wir gegenüber von **Tokmak**, seine Ufer erreichten, mag sein **Inundationsbereich** wohl sicher 2 km breit gewesen sein, während seine **Wasser** durch mächtige **Geröllinseln** vielfach zerteilt, im **Augenblick** wohl kaum die Hälfte dieses Bettes einnahmen. Immerhin war der **Fluss** an dieser Stelle sehr reissend und nur bei genauer Kenntnis der seichten Stellen gefahrlos zu überschreiten. Selbst an den Stellen der **Furt** spülte uns das **Wasser** bis zum **Sattel**. Unter diesen Umständen war es ein Glück, dass wir nicht schon am **Abend** vorher von **Kögen-sas** aus zum **Tschu** geritten waren, da wir zweifellos bei **Nacht** den **Fluss** nicht ohne möglicherweise ernstere **Gefahr** hätten durchfurten können; auch stellte sich die **Entfernung** von **Kögen-sas** bis zum **Tschu** als viel weiter heraus, als sie der **Dschigit** gestern angegeben hatte.

Der Ort **Tokmak**, in welchem wir im sogenannten „**Semskij Quartier**“ d. h. in den in allen russischen Siedelungen für durchreisende **Beamte** reservierten **Räumen** eines **Blockhauses** eine kurze **Rast** hielten, ähnelt in seinem Aussehen dem mir von der **Postreise** nach **Wjernyj** her bekannten, etwas weiter westlich, aber desgleichen am **Nordfuss** der **Alexanderkette** gelegenen Orte **Pischpek**. Zahlreiche **Aryks** (= **Bewässerungskanäle**) durchziehen die **Ansiedlung**, in welcher neben den herrschenden **Russen**, **Kirgisen** und **Dunganen**, (letztere auffallend durch ihre vollständig **chinesische Tracht**) wohnen.

\*) Ich vermag nicht zu sagen, ob diese Tatsache eine Folge des **Jugendstadiums** der Tiere war, oder ob wir es überhaupt mit einer **flugunfähigen Art** zu tun hatten.



Die Häuser des Ortes liegen im Schatten hoher Pappel-, Weiden- und Ulmen-Alleen, die ihrem Wuchse nach zu urteilen bereits auf eine sehr alte Anlage des ursprünglichen Bewässerungsnetzes hindeuten. Denn, dass das ganze freundliche Gartenbild nur das einer Oase in der Wüste ist, bemerkt man nur zu deutlich, sowie man die Grenze der Siedelung überschritten hat und jenseits derselben wieder in die echte Steppe mit kümmerlicher Grasnarbe und feinstaubigem Loess eingetreten ist.

Diese Steppe füllt den gesamten spitzen, vom Tschu durchflossenen Winkel zwischen Mainák- und Alexander-Kette aus und scheint weithin sehr wasserarm zu sein. Denn trotzdem die Hochgebirge in ihrem Süden ihre Gipfel in die Schneeregion hinaufrecken, und an den Gebirgshängen der Alexanderkette sich zahlreiche Bergflüsse bilden müssen, wird das Wasser der letzteren anscheinend schon unmittelbar am Gebirgssfuß dazu verbraucht, die Oasen zu berieseln. Bis zum Tschu selber dringt in Gestalt von Zuflüssen nur das Wenigste dieser Schmelzwässer der Alexanderkette durch, und auf der ganzen, etwa 26 Werst langen Strecke von Tokmak bis zur Poststation Staryj Tokmak überschritten wir, meiner Erinnerung nach, nur einen einzigen unbedeutenden Nebenfluss des Tschu.

Nördlich unseres Weges begleitete uns die Mainák-Kette, welche nach dieser Seite ähnlich tief und charakteristisch zerschluchtet erschien, wie wir sie in ihrem Innern, im Tal des Kara-konus, bereits kennen gelernt hatten. Die gleiche Zerschluchtung zeigten auch die zur Steppe des Tschu gekehrten, dicht mit Gras bewachsenen Vorhügel der Alexander-Kette im Süden unseres Weges. Diese auffällig starke Zerschluchtung der steppen- und wüstennahen Gebirgstheile des Tiën-schan muss eine gemeinsame, vermutlich vorwiegend klimatische Ursache haben, welche bei näherer Untersuchung wohl das auffällige morphologische Aussehen dieser Hänge zu erklären vermöchte. Zweifellos erinnerten diese Hänge aus der Ferne an das Bild, welches eine von tiefen Regenrinnen zerwaschene Lehmwand aus der Nähe bietet. Diese Analogie beider Erscheinungen dürfte denn auch im Grunde ähnliche Ursachen haben. Denn wie sich bei einer Lehmwand die plötzlich über den Hang abfließenden, wenn auch rasch verdunstenden Wässer eines Platzregens in das weiche Material eingraben, ebenso arbeiten in Zentral-Asien die seltenen, aber kräftigen Regengüsse an der Zersägung der Schuttüberdeckten Gehänge des Steppengebirges.

Dicht vor Staryj Tokmak bot sich uns ein merkwürdiges und interessantes Bild. Auch hier waren die von Kirgisen mühsam mit

Felder waren besätten Äcker von den Heuschreckenschwärmen  
 zerstört worden, wie wir sie bereits beim unteren Kara-konus-Tal er-  
 wähnten. Gegen die Plagegeister führte man hier in folgender Weise  
 einen, wenn auch mit viel zu geringem Erfolg Krieg. Auf den  
 zerstörten Feldern waren tiefe Gruben ausgehoben worden, und  
 die ganze territoriale männliche Bevölkerung der benachbarten Auls  
 war hier zusammengeströmt und umritt in geschlossenem, zuerst weitem,  
 dann immer enger und enger gezogenem Kreise diese Gruben. Ich  
 zählte an dieser Stelle 6 solcher Kreise, in denen je ca. 60 Kirgisen  
 ritten. Die Heuschrecken wurden nun durch das Getrampel der  
 Pferde aufgeschreckt und hüpfen in die Mitte des Kreises, wo eine  
 steilwandige Grube ausgehoben worden war. Je enger der Kreis der  
 Reiter sich zusammenzog, desto seltener wurde das Entweichen der  
 Tiere, von denen dann schliesslich in der Tat Tausende und Aber-  
 tausende in der mittleren Grube aufgehäuft durch einander krabbelten,  
 ohne heraus zu können. Glaubten die Reiter ihre Schuldigkeit  
 gethan zu haben, so öffneten sie den Kreis und mit Spaten bereit-  
 stehende Männer vergruben die Heuschrecken bei lebendigem Leibe.  
 Grausam aber gerecht, kann man wohl sagen, denn der Schaden,  
 welchen diese gefräßigen Insekten den Feldern der armen Kirgisen  
 zufügen, ist ein völlig vernichtender. Ob diese Kampfweise indessen  
 irgend welchen sichtbaren Nutzen bei der ungeheuren Menge und  
 Beweglichkeit dieser Schwärme bietet, halte ich für sehr unwahr-  
 scheinlich. Es erscheint mir nur wie ein gewisses „Sein Mütchen  
 kühlen“ an diesen fatalen Feinden, welchen man andernfalls völlig  
 ungerächt das Feld räumen würde. Vielleicht bekämpften die un-  
 zähligen Scharen von Rosenstaren, welche sich in diesen von  
 Heuschrecken überfallenen Gebieten herumtummelten, die Landplage  
 weit energischer, als die braven Kirgisen mit ihren Massengräbern?

Die Sonne stand bereits sehr tief am Horizont und warf in den  
 prächtigsten und leuchtendsten Farben ihre letzten Strahlen auf die  
 Schneezinnen der Alexander-Kette, als wir endlich die Poststation  
 Staryj Tokmak auf unseren völlig erschöpften Pferden erreichten.  
 Weiter zu reiten hatte für uns unter diesen Umständen keinen Zweck.  
 Wir beschlossen daher, den Dschigiten mit den Reittieren nach-  
 kommen zu lassen und selber die letzten ca. 25 Werst bis nach  
 Dschil-aryk am Tschu, wo unsere Kameraden uns erwarteten, im  
 Tarantás zurückzulegen.

Und so geschah es. Nachts um 11 $\frac{1}{2}$  Uhr rasselte in völliger  
 Dunkelheit unser Tarantás in das bereits schlafende Lager der Unrigen

bei Dschil-aryk, und damit war zum Weitermarsch am nächsten Tage die ganze Expedition wieder vereint.

Die Poststation Dschil-aryk (1395 m) liegt am Eingang jenes in der Tiën-schan-Litteratur oft genannten Durchbruches des Flusses Tschu durch die als direkteste Fortsetzung des Kungei Ala-tau aufzufassende Alexander-Kette. Die erste genauere Beschreibung dieses Durchbruchtales verdanken wir *Seménow* \*) und nach diesem vor allem *Sjewerzow* \*\*). Auch der Geologe *Muschketow* hat später das Tal besucht, ohne freilich über seine Beobachtungen genauere Beschreibungen zu geben \*\*\*). War es anscheinend zu *Seménow's* Zeiten noch ein vielfach recht schwieriges Beginnen die Schlucht zu passieren, so ist dies heute absolut kein Kunststück, da eine in gutem Stande befindliche Poststrasse durch dieselbe führt. Die Herstellung dieses Postweges dürfte in diesem Durchbruchstal kaum erhebliche Schwierigkeiten gemacht haben, da dasselbe unwegsam und eng eigentlich nur auf ganz unbedeutende Strecken genannt werden kann. Wenigstens hatte ich mir nach den bisherigen Schilderungen eine weit engere Durchbruchsschlucht vorgestellt, als wir sie dort tatsächlich kennen lernten. Von Kok-mainák ab bis in die Gegend des Westendes des Issyk-kul fließt der Tschu sogar in einem weiten, offenen Tal von vielen Kilometern Breite, welchem jeglicher Schluchtcharakter fehlt. Wenn daher auf der *Petermann'schen* Karte zu *Sjewerzow's* Reisen (in *Peterm. Erg.-Heft* No. 42) der Name „Buam-Schlucht“ für diesen Tschu-Durchbruch bis in die unmittelbare Nähe des Westendes des Issyk-kul geschrieben wird, so erweckt dies nur verkehrte Vorstellungen. Der Engtalcharakter endet schon vor Kok-mainák, sodass dadurch die ganze Strecke des Tschulaufes von Dschil-aryk bis in die Kutemaldý benannte Gegend am Westende des Issyk-kul in 2 untereinander recht verschiedene Teile zerfällt:

1. die Strecke von Dschil-aryk bis nahe Kok-mainák und
2. die Strecke von Kok-mainák bis zum Issyk-kul.

Obgleich mir von Anfang an bewusst war, dass der Tschu-Durchbruch einen höchst lehrreichen geologischen Einblick in den Aufbau der Alexander- und Kungei Ala-tau-Kette vermitteln würde, so erkannte ich doch sehr bald, dass der eine kurze Tag, welcher unserer

\*) *Petermann's Geographische Mitteilungen*, 1858, Heft 9.

\*\*\*) *Pet. Mitt. Erg.-Heft* No. 43, Gotha 1875, p. 85 ff.

\*\*\*\*) Cf. *Kratkij Otschet o geologitschesskom puteschesstwij po Turkestanu w 1875 godu* (= Kurzer Bericht über eine geologische Reise in Turkestan im Jahre 1875) *Sapiski der Kais. Russ. Min. Ges. St. Petersburg*, 2. Ser., 12. Bd. 1877, p. 150 ff.

Expedition bis zum Marsch nach Kok-mainák blieb, viel zu wenig Zeit bot, um auch nur annähernd diese Gelegenheit auszunutzen. Eine genaue geologische Profilaufnahme des fraglichen Schluchtteiles bleibt also nach wie vor ein Desiderium der Zukunft.

In der Nähe der Stelle, wo das Gebäude der heutigen Station Dschil-aryk sich erhebt und eine als Seménow-Brücke bezeichnete Holzbrücke die Poststrasse vom rechten auf das linke Ufer des Tschu hinüberführt, beginnt die „Buam-Schlucht“ \*). Der Fluss zwingt sich an dieser Stelle in tief eingerissenem, felsigem Bette durch oberflächlich stark verwitterten Gneiss (No. 20). Dieser Gneiss ist in der Nähe der Brücke sehr reich an grossen weissen, resp. roten Feldspaten, welche aus der Grundmasse des schieferigen oder flaserigen Gemenges in linsenförmiger bis kugelig Gestalt hervortreten und dadurch dem Gestein das Aussehen eines Augengneisses geben. Als vorherrschende Farbvarietäten dieser Gneisse liessen sich beobachten: Schwärzlicher Gneiss mit rotem Spat und grünlicher Gneiss mit weissem Spat. Weiter flussaufwärts ging dieser Gneiss über in roten Gneissgranit (No. 21) mit umfangreichen, pegmatitischen Partien aus vorwiegend ziegelrotem Feldspat und Quarz. Diese Granitmassen durchbricht der Tschu und bildet wenigstens auf der rechten Flussseite dieses ersten Talstückes schroff abfallende, nur mit einer spärlichen Grasnarbe überzogene Wände (Abb. 3). Am linken Ufer dagegen waren auch hier die Talwände sanfter geneigt, sodass auf einer natürlichen Stufe des Gehänges genügend Platz blieb für die bequem dahinführende Fahrstrasse. Etwa da, wo der Granit bei weiterem Vordringen in die Schlucht verschwindet, beginnt nach meinen Beobachtungen eine Schichtenfolge von rotvioletten, dichten Sandsteinen und Kalken (No. 24), wechsellagernd mit mächtigen Konglomeraten (No. 23) von sehr verschiedener Grösse der Gemengteile. Besonders diese Konglomeratmassen nehmen weithin einen ganz hervorragenden Anteil an dem Aufbau der Schluchtwände, und ihre in oft recht beträchtlicher Grösse ausgewitterten Blöcke bedecken streckenweise in wirrem Chaos die Tallehne. Ich glaube, dass diese von mir beobachteten, mit den rotvioletten Sand- und Kalksteinen wechsellagernden Konglomeratmassen dieselben sind, von denen bereits Herr *Seménow* berichtet hat, wenn er sagt: „Oberhalb des Gneiss tritt am Fluss in der Ausdehnung von einigen Wegstunden Konglomerat zu Tage, das aber feinkörnig ist und Felsen und Wände von sonderbarer

\*) Nach Radloff soll das Wort „Bom“ oder „Buam“ im kara-kirgisischen Dialekt bedeuten: Durchbruch eines Flusses durch senkrechte Felsen. Vergl. *Muschetow*, o. c. p. 150.



3. „Buam-Schlucht“ des Tschu, dicht oberhalb der Station Dschil-aryk (1395 m). Talflanken sind von mächtigen, nur mit spärlicher Grasnarbe bedeckten Schutthalden überschüttet. (F. fec.)



4. Tschu-Tal bei der Station Kok-mainak (1525 m) gen SO. Im Vordergrund das durch bewachsene Geröllinseln zerteilte Bett des Tschu; dahinter Steilabfälle der „Hanhai“-Schichten und Höhen der Kysyl-ombo-Kette. (F. fec.)

→  
Stromri

11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

Form bildet." Letztere Beobachtung kann ich nur bestätigen, wenn ich auch betonen muss, dass das Konglomerat streckenweise einen sehr groben Charakter annahm und Blöcke von ganz erheblichen Dimensionen (bis zu einem Meter im Durchmesser und mehr) umschloss. Jedenfalls habe auch ich das Konglomerat lange seitwärts der Strasse beobachtet und kann mir daher *Sjewerzow's* Zweifel\*) über die soeben zitierte Beobachtung *Seménow's* nicht recht erklären. *Sjewerzow* sagt nämlich: „Dieses Konglomerat (*Seménow's*) habe ich nicht gesehen. Auch zeichneten sich auf meinem Wege in diesem Teile der Schlucht die beiden Lager geschichteten Porphyrs auf dem linken Rande und die Felswände oberhalb des Weges zu beiden Seiten der Schlucht nicht durch eine merkwürdige und sonderbare Form, sondern durch eine ganz ermüdende Einförmigkeit aus." Wie diese Widersprüche zu lösen sind, vermag ich nicht anzugeben. Ich habe auf dieser Wegstrecke Porphyr kaum bemerkt, wohl aber einen vom Flusse deutlich aufgeschlossenen Eruptivgesteinsgang, welcher die rotvioletten Sandsteine und dort gerade feinkörnigen Konglomerate (No. 23 und 24) durchsetzte und sich nach mikroskopischer Untersuchung durch Herrn Dr. *Petersen* als *Minette*\*\*) (No. 25) herausstellte. Da nun die als *Minetten* bezeichneten syenitischen Ganggesteine zu den altvulkanischen gehören, so bietet ihr beobachteter Durchbruch durch die Folge der rotvioletten Sandsteine, Kalke und Konglomerate vielleicht einen gewissen Anhalt für das Alter dieser mächtigen Schichtfolge, welches sonst, soweit mir bekannt geworden ist, weder durch meine Vorgänger, noch durch mich stratigraphisch genauer hat festgelegt werden können, da bisher in ihr Fossilien nicht gefunden wurden. Das von mir an verschiedenen Stellen gemessene Streichen dieser Schichten schien zwischen WSW—ONO und O—W zu schwanken und der Betrag des Einfallens (in vorwiegend nördlichen Richtungen) an den gemessenen Stellen zwischen 32° und 55° zu variieren. Wie denn überhaupt diese ganze Schichtenfolge intensiv gestört war und deutliche Bildung von Sätteln und Mulden erkennen liess. Der Tschu durchschnitt die letzteren vorwiegend quer zum Streichen, floss indessen auch streckenweise, Windungen bildend, im Streichen auf den Schichtflächen derselben dahin.

\*) *Pet. M.*, Erg.-Heft 43, p. 90.

\*\*) Ein den Trachyten entsprechendes altvulkanisches Gestein der Gruppe der syenitischen Lamprophyre (Rosenbusch). Vergl. *Credner*, *Elemente der Geologie*, 9. Aufl., Leipzig 1902, p. 281.

Der landschaftliche Charakter des Tales blieb, solange diese rotviolettten Sandstein- und Konglomeratschichten herrschten, derselbe. Von einem schluchtartig engen, etwa klammartigen Talbild war kaum irgendwo die Rede, dagegen waren die Talwände fast völlig vegetationslos und mit gewaltigen Massen Gehängeschuttes überschüttet, sodass ein düsteres, wildes und unfreundliches Talbild resultierte. Nicht einmal durch das spärliche Grün der wenigen Weiden, Akazien und Berberissträucher auf der Talsohle zu Seiten des schäumenden Flusses konnte dieser Eindruck gemildert werden. Auch fehlten fast alle Zuflüsse des Hauptstromes. Bis zur Station Kok-mainák erinnere ich mich, nur 2 seitlichen Zuflüssen begegnet zu sein, von denen der eine sein spärliches Wasser in einer kleinen Kaskade über eine Gesteinsbank ergoss, der andere fast trocken lag und sich dadurch auszeichnete, dass sich in seiner Umgebung die nackten Felsen und Schutthalden von oben bis unten in einer intensiv ocker-gelben bis rostbraunen Verwitterungsfarbe zeigten. Dadurch kam wenigstens eine Farbenabwechslung in das sonst so monotone Talbild! Auch war diese Stelle des Tales insofern von Bedeutung, als sich bald oberhalb derselben der hier beträchtlich erweiterte Talboden bedeckt zeigte von einer sehr mächtigen Schotter-Terrasse aus mit gelben, sandigen Zwischenlagen wechselnden Flussgeröllschichten. An den wohl sicher über 10 m hoch abbrechenden Steilabfällen derselben führte der Weg entlang. Es dürften diese Geröllmassen wohl alte Ablagerungen des Tschu selber sein, welche ähnlich wohlgeschichtet und deutlich abgerollt, etwa 20 Minuten langsamen Reitens weiter talaufwärts, auch auf dem linken Tschu-Ufer von mir beobachtet werden konnten. Die Stelle lag etwas oberhalb einer Holzbrücke, welche hier den Fluss quert und nach deren Überschreitung man in ein engeres Defilé von düsteren Felsen eintritt. Soviel mir bei der bereits stark vorgerückten Zeit zu beobachten möglich war, schienen diese von der Brücke an bis zur Ausmündung in die Talerweiterung von Kok-mainák aufragenden dunklen Felsen aus alteruptiven „Grünsteinen“ zu bestehen, überzogen von jener charakteristischen schwarzen Verwitterungsrinde des zentralasiatischen Kontinentalklimas (Abb. 8). Erhöht wurde der dadurch bedingte düstere Charakter dieses Talstückes noch durch die hier besonders gewaltige Schuttüberdeckung der Talflanken. An einer Stelle hatte gerade zur Zeit unseres Durchmarsches Steinschlag die Poststrasse ernstlich bedroht. Man war damit beschäftigt, die lose liegenden Blöcke der Wand herabzustürzen, damit sie nicht etwa durch ihren unerwarteten Fall Reisende gefährdeten.



Überhaupt möchte ich vorerst der alten, bereits von *Seménow* geäusserten Meinung (cf. *Sjewerzow*, *Pet. M. Erg.-Heft* 43, p. 89) beitreten, dass die grosse Mehrzahl aller in dem engen Teil der Buam-Schlucht zwischen *Dschil-aryk* und *Kok-mainák* in so grosser Masse angehäuften Blöcke und Gesteinstrümmaterialien ihre Entstehung solchen Schlaglawinen und dem Einfluss der Verwitterungsagentien verdanken.

Wo dieser letztbeschriebene engere Schluchtteil aufhörte, da erweiterte sich plötzlich und ziemlich unerwartet das Tal, und man trat ein in den schon erwähnten zweiten Abschnitt dieses Tschu-Durchbruches, in seine Laufstrecke zwischen der Gegend von *Kok-mainák* und der Niederung von *Kutemaldý* am Westende des *Issyk-kul*. Diese Strecke sah nun sowohl geologisch, wie morphologisch völlig anders aus, als die bisher durchrittene.

Kaum hatte der schäumende Tschu die letzten schwarzen Grünsteinklippen verlassen, so verbreiterte sich auch schon sein Bett; sein Gefälle nahm ab, und der Fluss floss in zahlreiche kleine Arme sich teilend, dahin. Er umfloss mit niedrigem Weidengestrüpp dicht bewachsene Inselchen und grub sich sein Bett ein in eine Schichtenfolge eigenartiger, roter und weisser Ton-, Sand- und Konglomerat-Ablagerungen (Abb. 4).

Links unseres Weges, d. h. am rechten Flussufer waren diese Ablagerungen ausschliesslich von weisser Farbe und soweit erkennbar, horizontal geschichtet. In ca. 50 m hoch aufragenden Steilwänden überragten sie das Niveau des Flusses. Nach oben bildeten diese weissen Ablagerungen eine horizontale Fläche, welche eine höchst merkwürdige und charakteristische Modulation dadurch erhielt, dass auf ihr in geringen Abständen trichterförmige Vertiefungen eingesenkt waren. Diese wie Strudellöcher auf dem Boden eines Flussbettes aussehenden und auch wohl ähnlich entstandenen Trichter waren vermutlich von den Regenwässern ausgewaschen, welche auf diese Fläche herabstürzen; standen sie doch ganz offenbar vielfach in engem Zusammenhang mit den reichverzweigten Trockenschluchten, die in das Innere dieser horizontal geschichteten, weissen Ablagerungen weithin eingriffen und den Steilabfall derselben zerschluchteten. Bei der lockeren Beschaffenheit dieser horizontal gelagerten, weissen Sedimente muss natürlich bei etwa eintretendem Regen das fortgeschaffte Material ein ziemlich bedeutendes sein, wenngleich das Regenwasser andererseits wieder schnell in den durchlässigen Geröllschichten versickern kann, auch unter dem Einfluss des zentralasiatischen Trockenklimas

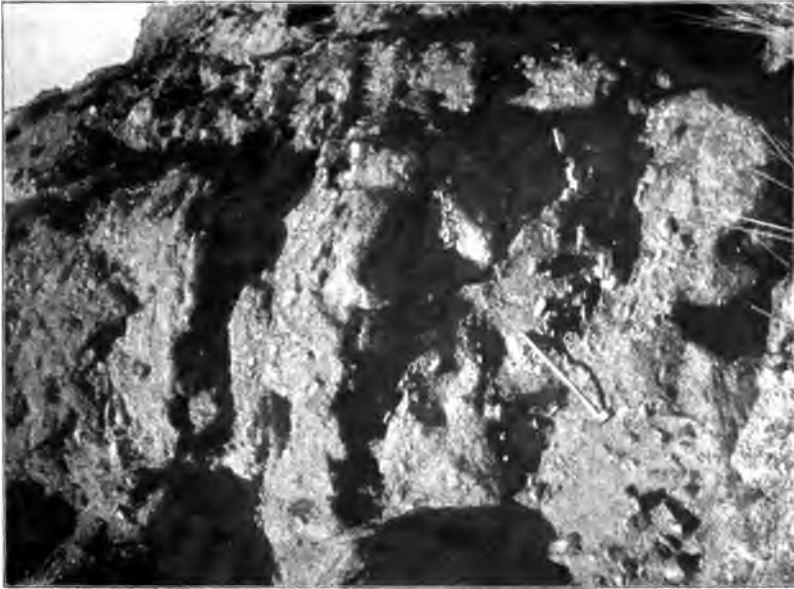
schnell verdunsten dürfte. Daher lag denn vor den meisten der Ausgänge solcher Trockenschluchten ein ausgeprägter Detrituskegel von ausgewaschenem, aber bisher nur auf kurze Strecken verfrachtetem Verwitterungsmaterial. Auch waren diese weissen, ebenso wie die gleich unten zu schildernden roten Ablagerungen dieses Teiles des Tschu-Tales fast nackt von Vegetation und höchstens in weiten Abständen mit einem kümmerlichen, landschaftlich wirkungslosen Bestand perückenförmig wachsender Stachelakazien bedeckt (Abb. 7). Auf dem Boden des Tschu war dagegen Baumwuchs (Weiden, Ahorn, Akazien) vorhanden. Dass übrigens diese mit Geröll durchschichteten, horizontalen, weissen Ablagerungen in das alte anstehende Gestein des Untergrundes ingredierend abgelagert waren, davon konnte ich mich nahe der Poststation Kok-mainák überzeugen, wo die weissen Schichten unmittelbar Klippen von rotem Quarzporphyr (No. 27) und Felsen aus schwarz verwittertem, grobschiefrigem Tonschiefer angelagert waren.

Auf dem jenseitigen, d. h. linken Tschu-Ufer gegenüber Kok-mainák, lagen unter diesen soeben beschriebenen weissen Geröll- und Lehmschichten petrographisch ähnlich ausgebildete, aber intensiv rotgefärbte und vor allem in ihrer Lagerung andersartige Ablagerungen. Ihre Schichten schienen parallel dem seit Austritt aus dem engen Schluchtteil scharf gegen Osten umgebogenen Tschu, d. h. also in O-W-Richtung zu streichen, dabei aber mit einer Neigung von etwa 30° gegen Süden einzufallen. Ihre durch den Fluss in hoher, von der Erosion randlich tief zersägter und zerschluchteter Terrassenstufe angeschnittenen Schichtenköpfe waren also dem heutigen Tschu zugekehrt (Abb. 4). Dabei zeigten diese steil angeschnittenen Schichtenköpfe der roten Sedimente die gleichen merkwürdigen Erosionsformen, wie wir sie später bei vermutlich analogen Sedimenten am Terskei Ala-tau-Nordabhang, am Dsungarischen Ala-tau-Südabfall etc. noch näher kennen lernen werden. Besonders jene merkwürdigen, wie eine grosse Orgelkoralle ausgewitterten Partien solcher roter Ablagerungen, hatte ich schon hier Gelegenheit zu sehen\*).

Während ich aus der Gegend der Poststation Kok-mainák am 9. Juni diese roten Ablagerungen nur von ferne hatte beobachten können, kam ich am nächsten Morgen nach Überschreitung des Tschu auf einer kleinen, etwas oberhalb der Station befindlichen Brücke, unmittelbar in das Gebiet derselben hinein. Dicht vor der Brücke hatte ich zunächst noch einmal Gelegenheit, einen guten Aufschluss

---

\*) Vergleiche die spätere Abbildung 14 aus dem Taldy-bulák-Tal.



5. Konglomerat- und Sandstein-Ablagerungen („Hanhai-Schichten“) am linken Tschu-Ufer nahe Kok-mainák. (F. fec.)



6. Verwitterter Granitblock im Hochtal Kulguná-bel am Nordabhang des Terskei Ala-tau. (F. fec.)





in den weissen Ablagerungen des rechten Tschu-Ufers zu sehen und von neuem die regelmässig horizontale Packung der deutlich abgerollten, oder zum mindesten kantengerundeten Konglomerate (No. 29) und ihr Wechsellagern mit feingeschichteten Lehmen und Tonen (No. 31) zu konstatieren. An der beobachteten Stelle zeigten die letzteren sogar ziemlich starke, wohl durch die Last des darüber liegenden Konglomerates bedingte Stauchungserscheinungen.

Jenseits der Brücke, auf dem anderen Tschu-Ufer begann dann der Marsch fast ausschliesslich im Bereich der roten Ablagerungen. Der petrographische Charakter dieser letzteren erschien mir von dem der bisher näher beobachteten weissen Sedimente stark verschieden. Waren die weissen Schichten oft weithin als feine, tonige Schlammabsätze entwickelt gewesen, so erschienen die roten Ablagerungen im ganzen gröber. Vorwiegend eckiges, nur selten kantengerundetes Gesteinstrümmaterial von Grünsteinen, Kalken, Sandsteinen und vor allem roten Graniten (No. 32) und Pegmatiten bildete grobe Gerölllager, welche mit feinen Konglomeraten oder mit zu Sandsteinbänken verkittetem Detritusmaterial wechsellagerten (Abb. 5). Dabei liess die ganze Serie jene deutliche Schichtung mit sanftem Einfallen gegen Süden erkennen, wie ich sie bereits am Tage vorher vom anderen Flussufer aus beobachtet hatte.

Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass dieser vielfache Wechsel zwischen lockeren Geröllbänken und festerem, zu Sandsteinen verbackenem Detritus (als die verschiedene Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Angriff der Atmosphärien) auch der Grund des Herauswitterns jener horizontalen und vertikalen Leisten war, welche in ihrer Gesamtheit die merkwürdigen, Orgelkorallen ähnlichen Verwitterungsformen bedingten, wie ich sie bereits aus der Gegend um Kok-mainák erwähnte und nun auch hier dicht am Wege beobachten konnte. Da die groben Geröllstücke dieser Ablagerungen unter dem Einfluss der Verwitterung leicht aus ihrer Umgebung gelockert werden, so fallen dieselben aus den Steilwänden heraus; Wind und Regen arbeiten weiter an der so entstehenden Vertiefung und das Aussehen der roten Steilwände wird dadurch ein völlig zernagtes und durchlöcherteres (Abb. 5). Auf der anderen Seite aber fördern diese Verwitterungsprozesse, deren Vernichtungsarbeit keine schützende Vegetationsdecke hindert, die Anhäufung grosser Schuttkegel am Fuss der roten Steilwände (Abb. 7). Daher kommt es, dass die massenhaft aus den roten Ablagerungen auswitternden Gesteinstrümmel die Umgebung des Tschu-Tales auf der ganzen Strecke bis in die Nähe des Issyk-kul-Westendes überdecken und von schwarzem „Wüstenlack“

überzogen (Abb. 8). den Eindruck einer echten Kieswüste hervorrufen.

In allen diesen roten Schuttablagerungen haben nun weder meine Vorgänger noch ich irgend welche Fossilien gefunden, welche eine Altersbestimmung zuließen. Nur die petrographische Ähnlichkeit gestattet eine gewisse Parallelisierung mit ähnlichen Ablagerungen, wie wir später noch des Näheren sehen werden. Schon hier mag daher erwähnt werden, dass ich diese roten Ablagerungen für s. g. „Hanhai-Schichten“\*) zu halten geneigt bin, dass ich aber von ihnen die weissen Ablagerungen als anscheinend jünger scheiden möchte. Denn teils scheinen sie die rote Schichtenfolge diskordant zu überlagern, teils treten sie in dieselbe ingredierend abgelagert auf.

Das Auftreten älteren Gebirges im Gebiete dieser roten Ablagerungen war dagegen nur selten zu beobachten, denn die eigentlichen Bergabhänge des Kungei Ala-tau im Norden und die öden, schuttbeladenen Hänge der als eine Abzweigung des Alexander-Gebirges anzufassenden Kysyl-ombo-Kette im Süden waren so weit von meinem Wege entfernt, dass zwischen beiden eine im Durchschnitt wohl sicher mehrere Kilometer breite Niederung verblieb.

So also sah der zweite Teil der sog. „Buam-Schlucht“ aus. Kein Engtal war es, sondern eine weite, von den beschriebenen Schuttmassen völlig erfüllte Niederung, durchflossen vom Tschu, welcher schliesslich an der Stelle grösster Annäherung an das Westende des Issyk-kul plötzlich in scharfem Knie nach Süden abschwengt und sich dem Gebirgsinneren zuwendet. Ohne seinem Talzug weiter stromaufwärts zu folgen, verliessen wir seinen Lauf und befanden uns nunmehr in der völlig ebenen Niederung von Kutemaldý. Hier soll zu Zeiten noch eine gewisse Verbindung zwischen dem Tschu und dem See bestehen. Ich möchte für die Jetztzeit daran zweifeln. Zur Zeit meiner Anwesenheit wenigstens war die Niederung fast völlig ausgetrocknet. Nur an einigen wenigen Stellen kam ich an grösseren Tümpeln mit Wasser vorüber, welche in diesem flachen, fast ebenen Loess-Gebiet am Westende des Issyk-kul lagen. Sie erschienen mir mehr wie Regentümpel, denn als die Reste eines austrocknenden Flusslaufes.

Hier in dieser mit Lasiogrostis-Gräsern dicht bewachsenen Niederung von Kutemaldý bezogen wir am Abend des 10. Juni ein Lager, welches nur wenige Meter über dem etwa 1630 m hohen Spiegel des Issyk-kul lag.

\*) Vergl. meine „Morphologie des Tiën-schan“, Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Bd. 34, 1899, p. 238 ff.



7. Rote Konglomerat- und Sandstein-Ablagerungen („Hanhai-Schichten“) am linken Tschu-Ufer oberhalb Kok-mainak. Die Schuttkegel bilden am Fuss der hier pfeilerförmig verwitterten Schichtensteilabfälle eine echte Kiessteppe. (F. fec.)



8. Schwarze, metallisch glänzende Verwitterungsrinde auf einem Amphibolit-Block. (F. fec.)







**b) Am Südufer des Issyk-kul entlang und über die nördlichen Vorberge des Terskei Ala-tau nach Prschewálsk.**

Da wir uns in der Gegend von Kutemaldý bereits im Machtbereich des Pristáw von Prschewálsk befanden, und dieser uns neue Last- und Reitpferde entgegenzusenden angewiesen worden war, so entliessen wir am Morgen des 11. Juni hier unsere bisher seit Kasánsko-Bogoródskoje benutzten Tiere und deren Führer. Die Ablöhnung der Leute machte insofern einige Schwierigkeiten, als sich an Stelle der vom Pristáw von Kasánsko-Bogoródskoje für nötig befundenen 6—8 die Packtiere begleitenden Kirgisen, unterwegs langsam immer mehr und mehr der Karawane angeschlossen hatten, sodass bei der Ablöhnung plötzlich etwa 16 Mann ihre Bezahlung verlangten. Es blieb nichts anderes übrig, als dem ältesten der Leute das Geld zu übergeben und ihn zu beauftragen, die Verteilung desselben durch den Pristáw von Kasánsko-Bogoródskoje an die Berechtigten vornehmen zu lassen.

Im Übrigen war dieser Tag ein Ruhetag. Ich benutzte denselben zu einigen kleinen Touren, um die nächste Umgebung unseres Lagers bei Kutemaldý kennen zu lernen. Gleich hinter demselben erhob sich eine niedrige Terrasse aus horizontal geschichtetem Seeloess (No. 33) mit Geröllzwischen-schichten, auf deren Oberfläche eine Anzahl kirgisischer Grabdenkmäler stand. Das Baumaterial zu diesen einfachen Monumenten bot der Untergrund selber, und an einer Stelle konnte ich beobachten, wie Kirgisen damit beschäftigt waren, die recht ansehnliche Fassade eines grösseren dieser Grabdenkmäler zu erbauen, indem sie in einer Grube des Bodens den Loess mit Wasser und geschnittenen Lasiogrostis Halmen mischten und das so gewonnene Material gleichzeitig zum Ziegelbacken wie zum Verschmieren der Fugen des Bauwerkes verwerteten. Die Gräber bewiesen mir, dass sich selbst bei diesen nomadisierenden Hirtenvölkern, welche im Leben nicht daran denken, für sich und die Ihrigen ein festes Haus zu erbauen, eine Grabdenkmalkunst herausgebildet hat, für welche diese Leute die Vorbilder wohl in dem Häuserbau der angesessenen Völker Turkestans gefunden haben dürften. Genau wie noch heute die Sarten, Tadschiken, Dunganen etc. aus dem fruchtbaren Loess ihres Ackerbodens die Ziegel für ihren Häuserbau in primitiver Weise streichen, so machen es die Kirgisen bei den Gräberbauten ihrer grossen Toten. Dabei können sie es im Andenken an berühmte Leute zu wahrhaft ansehnlichen Bauten bringen.

Hier bei Kutemaldý waren freilich diese Kirgisengräber von ziemlich einfacher Form. Meist bezeichnete die Stelle des Grabes

nur ein grosser, länglicher, oben gewölbter Loess-Sarkophag. An anderen Stellen erhob sich ein treppenförmig aufgestufter, nach oben immer mehr sich verjüngender Aufbau von oblongen oder quadratischen Würfeln. Wo besonders verehrungswürdige Tote bestattet waren, hatte man auch wohl den Loess-Sarkophag in einem viereckigen, von hohen, oben durchbrochenen Loess-Mauern umgebenen Hofraum aufgestellt und auf den 4 Ecken das Zeichen des Halbmondes aufgepflanzt. Dagegen fehlte hier bei Kutemaldý die sonst bei diesen kirgisischen Häuptlingsgräbern vielfach verwandte Form des mohamedanischen Kuppelbaues. Später hatte ich dagegen an verschiedenen Stellen (z. B. im Konur-ulen-Tal) Gelegenheit, solche Gräber in oft recht kunstreicher und durchaus geschmackvoller Ausführung anzutreffen. Nahe der Ton-Mündung in den Issyk-kul erinnere ich mich im Innern der Kuppel eines solchen Mausoleums sogar rohe Fresko-Malereien mit höchst primitiven Darstellungen aus dem Leben des Verstorbenen oder der Kirgisen überhaupt (z. B. Kumýs-Gelage, Jagd, Flussübergang) gesehen zu haben. Immer aber galten solche Gräberbauten nur reichen und angesehenen Stammeshäuptern; der gemeine Kirgise wird ohne jedwedes Denkmal einfach in der Erde verscharrt.

Von der Stelle unseres Lagers an bis zu dieser mit Gräbern bestandenen Loess-Terrasse war der Boden mit dem charakteristischen Steppengras Zentral-Asiens, dem in weiten Zwischenräumen gestellten, bündelförmig wachsenden *Lasiogrostis splendens* bedeckt. Weiter gegen Nord-Westen und in grösserer Entfernung vom Lager herrschte dagegen eine völlig vegetationslose Kieswüste. Letztere führte mich langsam hinauf auf eine, von der Erosion in einen welligen Hügelzug aufgelöste Kiesterrasse. Die einzelnen Kiesel dieser Terrasse, welche aus Granit, Syenit, Amphibolit und anderem Gesteinstrümmaterial bestanden, erschienen mir samt und sonders abgerollt und als eine Strandablagerung des Issyk-kul, der wohl einst hier über der Niederung am Kutemaldý gestanden haben dürfte, heute aber durch Austrocknung in seinem Niveau gesunken ist.\*) Hätten dies nicht bereits die erwähnten Seeloess-Terrassen und Kiesablagerungen angedeutet, so würde der Rundblick, welchen ich hier von dieser, vielleicht 40—50 m über dem Seespiegel gelegenen Anhöhe hatte, etwaige Zweifel zerstreut haben. Ich glaube, man

\*) An dieser Tatsache ändert auch die neuerdings an den Spiegeln des Aral- und Balkasch-Sees, sowie der Seen der Kirgisensteppe und des Issyk-kul gemachte Beobachtung eines augenblicklichen langsamen Wiederansteigens nichts. (Vergl. Pet. M. Bd. 49, 1903, Heft 12, p. 285.)

wird selten Gelegenheit haben, einen gleich lehrreichen Blick auf einen austrocknenden Binnensee zu werfen, wie von jener Stelle der Kutemaldý-Niederung aus hinüber auf die Nord-Ufer des Issyk-kul. Schneegekrönt begrenzte dort der mächtige Transilensische Ala-tau den Horizont. Zwischen ihm aber und dem Gestade des Sees lag eine anscheinend nirgends durch grössere Niveaudifferenzen unterbrochene schiefe Ebene, die sich in scharfer Geradlinigkeit mit dem von da ab steil aufsteigenden Gebirgsfusse des Transilensischen Ala-tau schnitt. Diese schnurgerade Linie, zu welcher die schiefe Ebene der heutigen Strandfläche des Nord-Ufers hinaufführt, kann nach meiner Ansicht nichts anderes sein, als die alte Strandlinie des eintrocknenden Sees, für dessen tatsächlich vor sich gegangenes, andauerndes Schwinden uns auf der Südseite die Terrassenstufen noch genügende Beweise an die Hand geben werden. Auch schon von der Höhe der Kiesterrasse von Kutemaldý konnte man ihr Vorhandensein am Süd-Ufer des Issyk-kul deutlich erkennen, wengleich gegen Nachmittag die Aussicht stark durch Dunstmassen und Wolkenballen beeinträchtigt wurde, welche unter kräftigem NW-Wind aus der Gegend des Tschu-Tales, dem gefürchteten Wetterloch dieser Gegend, herauskamen und sich über den Issyk-kul verbreiteten. Unter solchen düsteren Wolkenmassen, durch welche die Sonne streifenweise ihre Lichter warf, zeigte dann der gewaltige See höchst stimmungsvolle Beleuchtungen.

Am Nachmittag dieses Tages kamen die neuen Pferde an, unter der Führung des aus Prschewálsk, am Ostende des Issyk-kul stammenden russischen Straschnick (=Polizeisoldat) *Mentschikow* und des Russisch verstehenden, kirgisischen Dschigiten *Diltei*. Diese beiden Leute haben uns von da ab, nicht nur auf diesem ersten Drittel der Reise, sondern auch auf dem zweiten Drittel der Expedition bis in die Gegend des Khan-Tengri begleitet und sich als in jeder Beziehung aufmerksame und geschickte Diener erwiesen. Ihrer treuen Pflichterfüllung und genauen Kenntnis des Gebirges ist ein beträchtlicher Teil des guten Fortganges der Expedition zuzuschreiben gewesen. Nach ihrem Eintreffen am Nachmittag des 11. Juni war kein weiterer Grund zu längerer Rast vorhanden. Es wurde daher für den nächsten Morgen (12. Juni) der Weitermarsch beschlossen.

Zunächst ritten wir in südlicher Richtung am Westende des Issyk-kul entlang, anfangs über den weissen Seeloess-Boden mit seinen charakteristischen *Lasiogrostis*-Grasbüscheln. Dann folgten Wiesen und gelbe Labiaten-Felder, abwechselnd mit sumpfigen, Schilf bestandenen Uferstrecken und endlich eine echte Lehmsteppe,

soweit man sehen konnte übersät mit kleinen runden, wie ungezählte Maulwurfshügel sich über die Fläche verteilenden Vegetationshügeln (sog. „Neulinge“), ein jeder gekrönt von dem stacheligen Gestrüpp der *Caragana jubata*, dem sog. „Kamelkraut“ (Abb. 9). Durch die Flanken dieser sandig-thonigen Vegetationshügel bohrte sich ein höchst merkwürdiges, fleischiges Gewächs, eine auf den Wurzeln der *Caragana* schmarotzende, wie rotbraune Lampenputzer aussehende und abscheulich faul riechende Balanophore: *Cynomorium coccineum*. Jenseits dieser typischen Lehmwüste folgte eine Strecke Wiesen mit der stacheligen *Hypophaë rhamnoides* mit ihrem vertrockneten silbergrauen, splinterigen Holz; kurzum das ganze Ufer hier am Westende des Issyk-kul bot ein wechselndes, vorwiegend aber wüsten- oder steppenhaftes Aussehen, entbehrte jedes höheren Baumwuchses und gemahnte in seinem ganzen Habitus daran, dass hier bereits ein zentralasiatisches Trocken-Klima herrschte und ein an Nährstoffen armer, dagegen an Salz reicher Boden vorhanden war, welcher alle Bedingungen für das Zustandekommen eines Wüsten- resp. Steppenbildes in der Landschaft erfüllte.

Auch das Tierleben fesselte unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade. Wird doch das Westende des Issyk-kul hier streckenweise von fast abgeschlossenen Lagunen begleitet, in denen Enten, silberweisse Schwäne, schwarze Kraniche mit leuchtend roten Schnäbeln und eine ganze Schar kleinerer Wasservögel ihr Wesen treiben. Fasane und mächtige Adler trafen wir in grosser Menge überall am Ufer, und so wenig waren sie an das Nahen eines Feindes gewöhnt, dass es keine Schwierigkeiten machte, sie auf geringe Entfernungen anzupirschen.

Der See ist hier an seinem Westende zweifellos sehr seicht\*), denn die Farbe seines Wassers war in der Nähe des Ufers ein schmutziges Braun, weiterhin ein Grün und schliesslich weit draussen ein herrliches, tiefes Blau. Ein frischer Wind wehte über ihn hinweg, in leichten Schaumköpfen seine Fläche kräuselnd und uns den erfrischenden Dunst seiner salzigen Wogen entgegentragend. Im Hintergrund aber ballten sich, wie mächtige Wattelagen, Wolken

---

\*) *Dr. von Almásy* teilte mir brieflich mit, dass der Name *Kutemaldý* auf diese Seichtheit des Issyk-kul-Westendes Bezug nehme. Er gab mir folgende Namensklärung: „Einer Erzählung zufolge durchritt ein Kirgise von *Tor-aigyr* aus direkt den See bis zum Südufer, um den langen Umweg nach Westen zu sparen. Hierbei erreichte das Wasser, wie er später berichtete, nur sein Gesäss — und *Kutemaldý* („es reichte nur bis an's Gesäss“) blieb seitdem die lokale Bezeichnung für diesen ganzen westlichen Seestrich.“



9. Vegetationshügel („Neulinge“) in der Sand- und Lehmwüste am Westende des Issyk-kul, nahe Kutemaldý (1630 m). (F. fec.)



10. Kirgisischer Sänger und Lautenspieler im Lager am Katschi-Fluss (nördliche Vorberge des Terskei Ala-tau). Die Männer (vom Stamm der Kara-Kirgisen) tragen die „Kalpak“ genannte Sommerpelzmütze. (F. fec.)





11. Südufer des Issyk-kul, nahe der Mündung des Ula-chöl (1655 m). Vorne die weite, gen Süden sanft ansteigende, mit Geröll und Lasiogrostis-Grasbüscheln bedeckte Seeuferniederung, dahinter der Abfall alter Terrassen des Issyk-kul. (F. fec.)







über den Schneezinnen des Transilensischen Ala-tau, welcher als imposante Hochkette das Bild des blauen Sees im Norden umrahmt.

Als das seichte Wesufer umritten war, begann am Strande des südlichen Seegestades rotbrauner Eisensand (No. 34) aufzutreten\*), wodurch das Seewasser nahe dem Gestade eine rote Farbe erhielt; gleichzeitig waren hier, mehr als am Westende des Sees, weisse Salzausblühungen zu bemerken und die am Ufer liegenden Steine und Pflanzenteilchen mit einer weissen Salzschiicht inkrustiert. Der Salzgehalt des jetzt abflusslosen Sees ist mit der Zeit so gross geworden, dass heute sein Wasser für Mensch und Vieh zum Trinken unbrauchbar erscheint. Sein ständig fortschreitender Austrocknungsprozess aber ist an dem Aussehen der Gestade seines Südufers ebenso deutlich konstatierbar, wie in der Niederung von Kutemaldý.

So war schon im westlichsten Teil des Südufers die ganze Strecke zwischen dem Seestrand und einer hier dem Terskei Ala-tau nördlich vorgelagerten alten Terrasse mit Sand oder mit Geröll des ehemaligen Seebodens bedeckt, auch von denselben charakteristischen Büscheln des anspruchslosen Lasiogrostis-Grases bestanden, wie bei Kutemaldý. Nur an einzelnen Stellen findet sich eine grüne, geschlossene Grasnarbe und diese wird dann von den Kirgisen zur Viehweide benutzt. Dicht vor der Mündung des Flüsschens Ula-chol stiessen wir auf eine kleine, aus etwa 6—8 Jurten bestehende Kirgisen-siedlung, und an der Ula-chol-Mündung selber hatte der dort im Augenblick nomadisierende Aul Weisung erhalten, für uns eine Jurte herzurichten. So trafen wir hier am Nachmittag bereits alles für uns vorbereitet und der Rest des Tages blieb mir zum Studium der Umgebung unseres Lagers.

Eine weite, sehr langsam ansteigende, grösstenteils mit Rollkieseln und Lasiogrostis-Büscheln bedeckte Ebene zog sich an dieser Stelle von der Ula-chol-Mündung bis zu einer randlich zerschluchteten, aber in den Konturen vorwiegend horizontal vom Himmel sich abhebenden Terrassenstufe hinauf (Abb. 11). Hin und wieder war diese Kiessteppe von Rieselkanälen durchzogen, durch deren Nass Baumgruppen von Weiden und Pappeln gespeist oder spärliche Kornfelder kirgisischer Ackerbauer berieselt wurden. Etwa 6 km breit zog sich diese sanft ansteigende Fläche vom Seegestade nach Süden hin, bis man bei 1675 m (also nur 20 m über dem Lager am Ula-chol) am Fusse einer ersten, aus lockerem Geröll bestehenden Terrassenstufe stand. Sie führte hinauf zu einer 20 m höher, nämlich in 1695 m gelegenen Terrasse,

\*) Daher nennen die Kirgisen den Issyk-kul auch Temurtu-nor (= Eisensee.)

welche ihrerseits von einer letzten und höchsten Stufe überragt wurde, deren Oberfläche ich erst in 1765 m, also 110 m über der Ula-chol-Mündung und 70 m über der eine Stufe tiefer gelegenen Terrasse erreichte. Oberflächlich waren alle 3 Terrassenstufen, wie desgleichen schon von ihrem Vorland berichtet wurde, mit zweifellos abgerollten Kieseln dicht übersät. Im Innern aber wechsellagerten diese Geröllablagerungen mit geschichteten, oft durch ein kalkiges Bindemittel zu einer echten Arkose verkitteten, Feldspath- und Glimmer führenden Sanden (No. 35). Jedenfalls erschloss mir ein Abbruch der höchsten 3. Terrasse diesen Einblick in den Aufbau.

Durch diese Gebiete loser Geröllaufschüttungen, welche zwischen dem heutigen Seeufer und dem Fuss des Terskei Ala-tau im Süden liegen, führte der Marsch den ganzen Vormittag des nächsten Tages hindurch, nachdem wir von unserem Lager an der Mündung des Ula-chol gen Süden in der Richtung auf die Terskei Ala-tau-Nordabhänge aufgebrochen waren.

Zunächst durchquerten wir die, schon vom gestrigen Nachmittage bekannte Zone zwischen Seeufer und der ersten Seeterrasse, mit ihrem Wechsel von sterilen Geröllfeldern und durch Arýks berieselten, kleinen Acker- und Wiesenländereien. Sodann traten wir ein in das Gebiet der alten Seeterrassen, deren Pendant am anderen, also linken Ufer des Ula-chol, vom Flusse angeschnitten in gleichfalls 3 deutlichen, sanft zum See geneigten Stufen weiter verfolgt werden konnte. In ein Trockental dieser, links unseres Weges aufsteigenden Schotterterrasse bogen wir ein. Zwischen den runden, abgerollten Gesteinstrümmern dieses Trockentales fristeten nur wenige, kümmerliche Steppenkräuter ihr Leben, sonst fehlte jedes Grün, jede Abwechslung. Dieses trostlose Landschaftsbild änderte sich auch dann nicht, als wir langsam im Trockenbett ansteigend die Höhe der Terrassenfläche erreicht hatten und uns auf derselben, etwa in 1820 m Meereshöhe, also ein wenig über dem Niveau der 3. der gestern erstiegenen Seeterrassen befanden. Ohne Abwechslung, vorwiegend bestanden mit Lasiogrostis-Büscheln und den kleinen unscheinbaren, silbergrauen, aber so charakteristisch duftenden Artemisien lag diese wasserlose Kiesfläche vor uns, im Süden allmählich ansteigend zu einem heute von der Erosion stark zerschluchteten, aber nach wie vor nur aus Gesteinstrümmermaterial erbauten Hügelzug. Die Höhen dieser Hügel schienen alle in fast gleichem Niveau zu liegen, sodass ich geneigt war, dieselben einer heute in ihrem Zusammenhang zerstörten 4. alten Seeterrassenstufe zuzuschreiben. Hinter diesem Hügelzug lag eine neue ost-westlich gerichtete Hochfläche, welche

die Kirgisen „Dschoketé“ nannten, und deren gleichfalls kiesüberschütteter Boden nach meiner Aneroid-Ablesung in etwa 1860 m Meereshöhe, also rund 40 m über dem Niveau der von uns verlassenen 3. Terrassenstufe lag. Auch diese Dschoketé-Hochfläche war weithin lediglich von den mattgrünen Büschelchen der Artemisien oder von Astragalus-Gestrüpp bestanden.

So blieb denn nach wie vor das Bild einer wasserarmen Kiessteppe bis hin zum eigentlichen Gebirgsfuss der Terskei Ala-tau-Vorberge dominierend. Um 9 Uhr waren wir von der Ula-chol-Mündung aufgebrochen, um etwa 12 Uhr waren wir im Dschoketé-Tal und erst ca. um 1 Uhr dürften wir die eigentlichen Vorberge des Terskei Ala-tau und das erste anstehende Gestein in Gestalt buntfarbiger, quarzitischer Schiefer (No. 36) mit ostwestlichem Streichen der steil aufgerichteten Schichten erreicht haben. Berechnet nach der durchschnittlichen Gangart unserer Pferde zu ca. 100 m pro Minute im Schritt, dürfte also hier im Meridian des Ula-chol der durchgezogene Gürtel aus losem, horizontal aufgeschichtetem und oberflächlich in terrassenartigen Stufen ansteigendem Gesteinstrümmermaterial 24—25 km breit gewesen sein. Alle diese mächtigen Ablagerungen aber kann ich mir nach ihrem meist abgerollten und vorwiegend horizontal geschichteten Aussehen nur als alte Ablagerungen von Gebirgsdetritus des benachbarten Terskei Ala-tau in dem einst weiter ausgedehnt gewesenen Issyk-kul vorstellen, also als vermutliche Seeablagerungen. Dass die Gerölle dieser Ablagerungen aus den nächstbenachbarten Gebirgszügen im Süden stammen, das bemerkten wir immer deutlicher, je weiter wir uns den Vorbergen des Terskei Ala-tau näherten. Denn die ziegelroten Granitporphyre (No. 39 und No. 40), sowie der grobkörnige, mit grossen Hornblendekristallen gespickte Quarzdiorit (No. 37), welchen wir in der ca. um 1 Uhr erreichten Vorkette des Terskei Ala-tau antrafen, lag weithin als Geröll über die Kiessteppe des Vorlandes verstreut.

Die Hauptmasse dieser Terskei Ala-tau-Vorkette, in welche wir nunmehr eindringen, bestand aus diesem mittelkörnigen Hornblende-Biotit-Granit von vorwiegend roter Farbe (No. 41), welcher sowohl beim Aufstieg zu dem in 2755 m Höhe gelegenen Passe, wie beim Abstieg von demselben in das an seinem Süd-Fuss rund 700 m tiefer gelegene Alabásch-Tal anstand. Erst jenseits dieses in ostwestlicher Richtung hinter der ebenso gerichteten Vorkette liegenden Alabásch-Längstales stiegen die Schneehäupter des eigentlichen Terskei Ala-tau auf. Das Alabásch-Tal aber war ein echtes Steppenhochtal, völlig baumlos, nur mit den Büscheln des Lasiogrostis-

Grases bestanden und in den mittleren, tiefsten Parteen, in denen die Wasser des Flusses sich sammeln, von gelbem Loess erfüllt, während die den Gebirgsabhängen nahen Teile mit Gehängeschutt bedeckt waren. Selten nur unterbrachen die Kuppeln kirgisischer Grabdenkmäler oder die spitzen Filzjurten eines Auls die Eintönigkeit dieses Bildes.

Ohne Veränderung der Richtung oder des landschaftlichen Aussehens setzte sich jenseits einer, dieses ostwestliche Längstal meridional querenden, aber kaum merklichen Bodenschwelle das Alabáschtal weiter gen Osten im Konur-ulen-Tal fort. Hier erreichten wir endlich am Spätnachmittag des 13. Juni die 4 Jurten, welche der Wolostnoj des augenblicklich in diesem Steppenhochtal nomadisierenden Kirgisenstammes für unsere Expedition aufgeschlagen hatte, und von welchen aus wir am darauffolgenden 14. Juni einen, freilich durch schlechtes Wetter ziemlich missglückten Ausflug auf die Abhänge des Terskei Ala-tau-Nordabhanges im Süden dieser Hochsteppe unternahmen.

Entsprechend der sanften Muldenform dieses, im Meridian unseres Lagers auf rund 10 km Breite zu schätzenden Konur-ulen-Tales konstatierte ich gelegentlich dieses Ausfluges, dass der Anstieg der Talflanken von unserem Lagerplatz gegen Süden auf eine Entfernung von etwa 5 km kaum 200 m betrug, und dass das Aufschüttungsmaterial des flachen Talbodens je näher den Gebirgshängen, desto gröber wurde, bis man unmittelbar vor dem Fuss der Kette durch ein wahres Chaos kantiger Blöcke, welche von der Verwitterung hier zu Tal gestürzt schienen, hindurchreiten musste. Analog den Beobachtungen vom gestrigen Tage an der nördlichen Vorkette fand sich auch hier beim Aufstieg an den Hängen der Hauptkette ein anscheinend stark kataklastischer, grobkörniger, roter Granit (No. 42, 43, 46) und ein Amphibol-Glimmerdiorit (No. 44), an einer Stelle auch ein Amphibol-Diallaggranit (No. 45).

Bis 2843 m stiegen wir im Korumdú-Tal an den Flanken der Hauptkette empor und erreichten eine Passhöhe. Aussicht hatten wir freilich von dort gen Süden der Witterungsverhältnisse wegen nicht. Wir konnten uns also nicht von der Richtigkeit der Aussagen unserer Kirgisen überzeugen, welche behaupteten, dass zwischen unserem Standpunkt auf diesem Korumdú-Pass (2843 m) und der eigentlichen Terskei Ala-tau-Hauptkette noch ein neues Längstal trennend läge.

Am nächsten Tage, dem 15. Juni, zogen wir in dem, nach wie vor wohl sicher 10 km breiten Steppenhochtal Konur-ulen weiter gen Osten. Gegenüber der Breite dieser Talfläche verschwand das eigentliche Konur-ulen-Flusstal an Bedeutung völlig; man beachtete seine Existenz kaum. Ebenso unbedeutend wirkten von hier aus die nackten, vegetationslosen, rot verwitterten Bergzüge der nördlichen Vorkette, welche wir noch unlängst im über 2700 m hohen Alabásch-Pass überschritten hatten. Hier hoben sich diese Berge über das selber schon ca. 2000 m hochgelegene Konur-ulen-Hochtal nur höchst unbedeutend empor. Ebenso unmerklich erschien uns eine das Längshochtal meridional querende, flache Bodenstufe von ca. 2060 m absoluter Höhe, jenseits welcher gen Osten die Kirgisen das bisherige Konur-ulen-Hochtal Kotürmé-bel benannten. „Bel“ bedeutet kirgisisch „flacher Bergrücken“ und wird für gewöhnlich zur Bezeichnung von Pässen verwandt. Seine Verwendung für diese weiten Hochtäler überraschte mich deshalb, wengleich unbewusst in jener Bezeichnung „flacher Bergrücken“ die 2 Hauptcharakteristika dieser eigenartigen Hochsteppentäler treffend angedeutet sind: einmal das Flache, durch die Arbeit der Verwitterung aller scharfen und markanten Konturen Entbehrende; sodann auch die Tatsache, dass die heute als Tal vor uns liegenden Hochflächen einst von Bergrücken durchzogen gewesen sein dürften, welche erst im Laufe der Zeiten durch Denudation und Verwitterung verschwanden und eingeebnet wurden. Noch heute sieht man Reste dieser einstigen Bergrücken inselförmig aus der Fläche der „Bel“ aufragen. Ein derartiger, besonders charakteristisch verwitterter Granitzug teilt z. B. die östliche Fortsetzung des Kotürmé-bel in der Längsrichtung in 2 als Dscherü-bel und Kulguná-bel bezeichnete, von einander selbständige Talflächen. Wie intensiv im Verlauf dieses Abtragungsprozesses das anstehende Gestein dem Angriff der Verwitterungsagentien erlag, zeigt trefflich eine Beobachtung gerade dieses in seinem eigenen Trümmerschutt begrabenen Granitzuges zwischen Dscherü-bel und Kulguná-bel. Ich erinnere mich besonders lebhaft einer Stelle, wo ein Chaos verwitterter Granitmassen, welche nackt und ohne Vegetationsdecke den klimatischen Einflüssen preisgegeben waren, die Felslänge bedeckte und treffliche Beispiele der Desquamation, Höhlenbildung und Schattenverwitterung\*) dem Beobachter vor Augen führten (Abb. 6). Im Hintergrunde dieser, somit in ihrem östlichen

---

\*) Man vergleiche mit unserer Abb. 6 die Abbildungen 7, 16, 17 in Joh. Walther, Gesetz der Wüstenbildung, Berlin 1900.

Teile in 2 parallele „bel“ gespaltenen Hochsteppe erblickten wir, vom Hauptkamm des Terskei Ala-tau quer herabziehend, einige Bergzüge, welche, wie man uns sagte, der Gegend des Ton-Tales angehören sollten und das Hochsteppental im Osten ziemlich unvermittelt abzuschliessen schienen. Bis dahin drangen wir indessen nicht mehr vor, sondern schwenkten bald nach Überschreitung des Flusses Aksai nach Norden ab, um nun zum zweiten Mal, wenn auch sehr viel weiter östlich, die diese ostwestliche Hochsteppenzone nördlich begrenzende Granitvorkette des Terskei Ala-tau zu ersteigen. Hatte man uns dieselbe im Süden der Konur-ulen-Hochfläche als Tigirék-Kette bezeichnet, so hiess sie hier weiter östlich „Berkút“ und der Pass, in welchem wir sie bei 2347 m Höhe querten, wurde von den Kirgisen Dschör-golód (d. h. Schluchtweg) genannt. Der Anstieg zu ihm war bequem, der Abstieg über romantisch verwitterte, rote Granitklippen aber desto steiler und unbequemer. Er führte uns hinab in das Tal des Flusses Tört-kul (= 4 Seen), wo wir in 1977 m Meereshöhe ein Lager bezogen.

In der Nähe dieses Lagers waren die Wälle einer alten Befestigung aus historischer Vergangenheit noch gut erhalten, wie denn überhaupt die gesamte Reihe von ostwestlich angeordneten Hochflächen („bel“), welche wir in den letzten beiden Tagen zwischen der Terskei Ala-tau-Hauptkette und seiner nördlichen Vorkette durchwandert hatten, die Spuren einer bereits seit langem hier ständig wiederkehrenden nomadischen Besiedelung an sich trugen. Kirgisische Grabdenkmäler und die als „Kurgane“ bekannten Tumuli, eine rohe Steinbildsäule (kirgisisch: „molotasch“ = beschriebener oder gezeichneter Stein; russisch: „kamennaja baba“ = Steinweib) und diese Festungsreste deuteten zur Genüge darauf hin. Auch wurde uns berichtet, dass im Winter auf diesen Hochflächen bis 1700 Jurten stehen sollen, von denen freilich zur Sommerzeit, wenn das Gros der Kirgisen in anderen, dann günstigeren Teilen des Gebirges nomadisiert, kaum der 100. Teil sichtbar gewesen war.

Mit der Überschreitung der Berkút-Kette und dem Abstieg zum Tört-kul-Lagerplatz waren wir wieder den Ufern des Issyk-kul um beträchtliches näher gekommen und als wir am nächsten Morgen gen Osten weiterzogen und den in geröllreichem, stark strömendem Bett dahintosenden Ton überschritten, befanden wir uns bereits wieder ausserhalb des anstehenden Gesteins der Nordhänge der Terskei Ala-tau-Vorketten und von neuem im Bereich der jugendlichen Terrassenablagerungen des austrocknenden Issyk-kul. Hier aber waren es nicht ausschliesslich Geröll- und Sandschichten, wie im Meridian des

Ula-chol, sondern deutlich horizontal geschichtete, echte Seeloesse (No. 48), deren Massen vielfach zerschluchtet und sanft geneigt zum Seeufer hinabzogen.

Eine Zeit lang führte uns der Pfad über diese trockenen, gelben, durch jeden Hufschlag der Pferde in Wolken aufwirbelnden Loessablagerungen, dann bogen wir von neuem im Tal eines kleinen, Koinár benannten Flusses gen Süden in die Vorberge des Terskei Ala-tau ein. Der Loess verschwand alsbald und die uns bereits von den früheren Tagen so wohlbekanntem, vorwiegend roten Granite wurden von nun ab den ganzen Tag über unsere steten Begleiter. In den unteren Partien des Koinár-Tales, wo die Vegetation der Hänge noch höchst dürftig erschien, war dieser rote, stark zerklüftete Granit ziemlich schutzlos der Verwitterung preisgegeben. Die schon so vielfach im Verlaufe unserer Reise, unterschiedslos an fast allen Tiën-schan-Gesteinen beobachtete schwarze, metallisch glänzende Verwitterungsrinde (der sog. „Wüstenlack“) überzog auch diese Granitpartien des Koinár-Tales (Abb. 8). Dazu kam die Auswitterung von Höhlungen, Löchern und taschenartigen Vertiefungen, sodass im Detail diese Verwitterungserscheinungen alle jene charakteristischen Phänomene beobachten liessen, welche uns *Joh. Walther* neuerdings als die Charakteristika der Verwitterung in der Felsenwüste aus den verschiedensten Teilen der Erde geschildert hat \*). Trotzdem aber machte sich, wenigstens auf dem Boden dieses wüsten, unteren Koinár-Tales die Vegetation in Form dichter, von Feldhühnern bevölkerter Berberis-Sträucher bemerkbar.

Das Koinár-Tal aufwärts verfolgend, gelangten wir von neuem auf eine ostwestlich gerichtete, Sara-Kungei genannte Hochfläche, welche gegen den Issyk-kul durch eine ähnlich nackte, tiefverwitterte rote Granitvorkette abgetrennt wurde, wie wir sie aus dem Konurulen-Gebiet bereits kennen, und wie wir sie hier als die Fortsetzung des dortigen Zuges auffassen möchten. Boten die vegetationslosen, höchstens von einer spärlichen Grasnarbe überzogenen Hänge dieser neuen Vorkette einen wenig erfreulichen Anblick, so entschädigte dafür einigermaßen das Aussehen der südlich der Sara-kungei-Fläche aufsteigenden Vorhöhen des Terskei Ala-tau, welche von etwa 2400 m an (als der hier unteren Grenze des Waldwuchses) mit prächtigen Tiën-schan-Fichten (*Picea Schrenckiana*) bestanden waren. Es war eigentlich seit unserem Ausflug von Wjernyj aus in das herrliche Almatinka-Tal des Nordabhanges des Transilensischen Ala-tau das

\*) Vergl. *Joh. Walther*, Gesetz der Wüstenbildung, p. 34 ff.

erste freundliche alpine Bild! Es stand daher in sehr auffälligem Kontrast zu der Öde der von den letzten beiden Tagen nur zu lebhaft im Gedächtnis gebliebenen „Bel“ von Konur-ulen etc. Und doch musste diese in ca. 2400 m Höhe gelegene, ostwestlich angeordnete Sara-kungei-Hochfläche in ihrer Lage zum Hauptkamm des Terskei Ala-tau, sowie zu der granitischen Vorkette einigermaßen diesen westlicher gelegenen Hochflächen entsprechen und als ihre östliche Fortsetzung gelten.

Infolge der saftig grünen Alpenmatten dieser Sara-kungei-Hochfläche war denn auch die Gegend von den Kirgisen dicht besiedelt. Wir trafen hier nicht nur viel mehr Jurten, als bisher auf unserem Wege, sondern wurden auch von nicht weniger als 9 kirgisischen Wolostnojs im Schmucke ihrer messingnen Amtsketten feierlich begrüßt, als wir uns am Nachmittag des 16. Juni den 4 geräumigen Jurten näherten, welche für uns an den Ufern des Katschi-Flusses (in 2442 m Meereshöhe) aufgeschlagen waren. Die Quelle dieses Flusses lag in dem das Sara-Kungei-Längstal südlich begrenzenden Höhenzug. Gen Norden aber durchbrach er die zwischen ihm und dem Issyk-kul gelegene granitische Vorkette.

Von unserer Ankunft in dieser Gegend wusste alsbald die ganze Umgegend. Im Laufe des Nachmittags kamen von allen Seiten die Kirgisen herbeigeritten und bald waren 40—50 Männer versammelt, welche sich, ohne zum Glück durch Neugier oder Zudringlichkeit lästig zu werden, im Lager ansammelten und unser Treiben beobachteten. Sobald sie von ihren Pferden gestiegen waren, kauerten sie sich in der für Kirgisen charakteristischen Hockstellung oder mit untergeschlagenen Beinen in Gruppen zusammen. Teils glotzten sie uns an, teils hörten sie einem alten Sänger (Abb. 10) zu, welcher zu unseren Ehren auf einer mit 3 Saiten bespannten, einfachen Gitarre seine eintönigen und vorwiegend im Rhythmus, weniger in der Melodie, von einander abweichenden Weisen zum Besten gab.

Auch noch den nächsten Tag blieben wir in dem Lager am Katschi-Flusse, da wir von hier aus einen kleinen Vorstoss gegen die Hauptkette des Terskei Ala-tau, im Süden zu machen beabsichtigten.

Wir benutzten zu dieser Exkursion das Tal des Katschi-Flusses selber\*). Zunächst ging es aufwärts durch kahle, rotverwitterte Granitfelsen, dann weiter in einer mit hohen Tiën-schan-Fichten bestandenen Schlucht und schliesslich hinauf auf einen granitischen

\*) Der Fluss dürfte identisch sein mit dem auf *Petermann's Karte* im Ergh. 42 zu Pet. Mitt. eingetragenen Fluss „Kotschá“.



Bergrücken, auf welchem weiterhin ein bequemer Pfad mühelos durch die Waldregion und die Zone der Wiesenmatten hinaufführte zu einem als Karatasch bezeichneten Pass. Bis hinauf zur Kammhöhe dieses Zuges beobachtete ich ausschliesslich grobkörnige Amphibol-Biotit-Granite (No. 49 und 50) mit dunklen Gängen von Diabas (No. 51). Oft auch nahm das Gestein durch massenhaften Epidot eine grünliche Färbung an.

Als wir die Passhöhe des Karatasch erreicht hatten, lag zu unseren Füßen ein neues, ostwestlich ziehendes, von den Kirgisen „Kul-bel“ genanntes und mit prächtigen, grünen Matten überzogenes Längstal. Erst jenseits desselben stiegen die schneegekrönten Hochgipfel der Hauptkette des Terskei Ala-tau empor, sodass hier im Meridian des Katschí-Flusses vom Issyk-kul aus gerechnet, anscheinend zwei ostwestliche Ketten überschritten werden mussten, ehe man zur Hauptkette gelangte. Ich halte jedoch nur die erste, d. h. also den Höhenzug im Norden unseres Lagers, für eine selbständige Vorkette, den Rücken aber, auf welchem wir standen, für eine Abzweigung der Hauptkette. Im äussersten Westen dieses hier ziemlich wolkenlos vor uns liegenden Teiles der Terskei Ala-tau-Kette ragte als dominierende Pyramide der Ton-Gipfel empor, welcher den Ton-Pass überragt und mit seinen Firnschneemassen die Quellen des Tonflusses speist. Im Osten zeigten uns die Kirgisen die gleichfalls schneebedeckten Hochgipfel, welche den Barskoun-Pass beherrschten. Da die Wiesenmatten des Kul-bel zu unseren Füßen mit ihrem saftigen Grün bis nahe an die Schneeregion der Gipfelkette hinaufreichten, ohne anscheinend von derselben durch die nackten Schutthalden getrennt zu werden, welchen wir später in zentraleren Teilen des Gebirges in ihrer landschaftlichen Öde noch so häufig begegnen werden, da des weiteren beim Ausblick gen Norden die schlanken Fichtenwälder des Katschí-Tales, durch welches wir zum Karatasch-Passe aufgestiegen waren, ein friedlich-anmutiges Bild boten, da schliesslich als Hintergrund der blaue Spiegel des Issyk-kul mit seiner Begrenzung durch die Schneehöhen des Transilensischen Ala-tau den Abschluss bildete, so konnte man den Rundblick von diesem, unserem Aussichtspunkt auf dem Karatasch-Passe einen recht lohnenden nennen. Auch fehlte der Szenerie nicht das Pittoreske des Vordergrundes, da auf der Passhöhe selber Granite anstanden, welche in den bekannten wollsackartigen Quadern verwittert waren und mit ihren nackten und buntfarbigen Felsmassen das Grün der Alpenmatten durchbrachen.

Unser Lager am Katschí-Fluss verliessen wir am Tage nach dieser Tour (18. Juni), indem wir der östlichen Fortsetzung der

Sara-Kungei-Hochfläche, zunächst in ziemlich gleichbleibender Höhenlage folgten. Dann senkte sich der Pfad langsam, und es näherten sich die uns im Norden, wie im Süden bis dahin begleitenden Gebirgszüge einander, gleichzeitig an Höhe mehr und mehr abnehmend. An der Stelle grösster Annäherung beider zog sich schliesslich der Pfad in eine allerseits Geröll überschüttete Schlucht hinab, welche nunmehr in das Einzugsgebiet eines neuen Flusses, des Tosór überleitete.

Letzterer durchbrach nach Vereinigung seiner Quellflüsse zu einem reissenden und schäumenden Giessbach, die zwischen ihm und dem Issyk-kul gelegene Terskei Ala-tau-Vorkette in einem dem Katschi-Tal analogen Querdurchbruch von streckenweise grosser Enge und Wildheit.

Am Eingang desselben fand sich ein an grünem Epidot reicher Granit (No. 58). Ihm folgte flussabwärts ein an schwarzem Glimmer und weissem Feldspath reicher, mittelkörniger Amphibol-Biotit-Granit (No. 53 und 54) mit zahlreichen Schlieren (No. 52). In diesem oberen Teil der Durchbruchsschlucht stiegen die Talwände sehr schroff empor, ja an einer Stelle, wo auf Klüften des Granits anscheinend erst kürzlich grosse Gesteinsmassen abgestürzt waren, hingen die Felswände drohend über dem Weg. Der schäumend und gurgelnd durch das geröllreiche und mit mächtigen Felstrümmern erfüllte Flussbett schäumende Tosór musste daher verschiedentlich durchfurtet werden, da der schmale Saumpfad zur Seite seines Wassers plötzlich auf der einen Seite aufhörte und auf die andere Seite übersprang. Vegetation fehlte diesem engsten oberen Schlucht-Teil fast völlig; nur wenige von Gras oder Blumen bestandene Flecken waren vorhanden. Als aber an Stelle des ziemlich dichten, schwarz-weissen Granites allmählich ein vorwiegend roter Amphibol-Biotit-Granit von gröberem Korne (No. 55, 56, 57) getreten war, begann auch das Tal breiter zu werden, da dieses Gestein anscheinend schneller in einen lockeren Granitsand zerfiel, sodass durch dessen Massen die Neigung der Talwände gemildert wurde. Auch begannen nunmehr auf dem geschützten und wasserreichen Talboden Bäume (Apricosen; kirgisisch: „Urjúk“) und Sträucher (Weiden und Berberis) sich mit Erfolg anzusiedeln, während die eigentlichen Talwände nach wie vor nackt blieben oder lediglich von einer dünnen Grasnarbe überzogen waren. Je weiter wir uns der Ausmündung dieses Tosór-Tales gegen die Ufer-Niederung des Issyk-kul näherten, je mächtiger wurde (besonders auf der linken Flussseite) der Gehängeschutt, sowie die vom Flusse als Terrassenschotter sekundär abgelagerten Geröll-Massen. An einer Stelle des

linken Flussufers waren diese Massen in einer wohl 15—20 m über das Flussniveau erhobenen Packung trefflich aufgeschlossen. Zu unterst lagen, im Durchschnitt faust- bis kindskopfgrosse, aber auch bis zu 3 m im Durchmesser anwachsende Gerölle, vorwiegend aus dem roten und schwarzen Granit der Tosór-Schlucht und durch sandige Bindemittel lose mit einander verbacken. Oben wurde diese Geröllpackung von einer horizontal geschichteten, ca. 5 m mächtigen Sandschicht, aus verwittertem Granit entstanden, bedeckt. Auch in der Packung der deutlich abgerollten Granitblöcke der unteren Partien dieses Aufschlusses war eine horizontale Übereinanderschichtung unverkennbar, sodass an der fluviatilen Entstehung dieser Ablagerungen ein Zweifel ebenso wenig begründet erschien, wie bei den mächtigen Schotterablagerungen, welche rechts und links den Tosór begleiteten, sobald sich derselbe aus dem eigentlichen Bereiche der Granite der Vorkette des Terskei Ala-tau, sowie durch eine diese nördlich begrenzende Zone plattig abgesonderten, rotvioletten Quarzporphyrs (No. 59) hindurchgewunden hatte und in das zwischen Vorkette und Seeufer gelegene Gebiet des alten Issyk-kul-Seebodens hinausgetreten war. Zwei Terrassenstufen liessen sich dort an der Ausmündung des Flusses deutlich in diesem Geröll verfolgen, von denen eine jede zu unterst aus grobem Geröll, darüber aus horizontal geschichtetem Sand mit feinen Geröllzwischen-schichten bestand, und deren jede sich in der sanften Neigung eines echten Aufschüttungskegels dem Seespiegel entgegen senkte. Da auch diese Geröllschichten durch den zwischenliegenden Sand nur lose verbunden, nicht etwa nagelfluhartig fest mit einander verkittet waren, so waren sie naturgemäss sehr schneller Verwitterung unterlegen. Es bedeckten daher die aus ihnen ausgewitterten Blöcke in grossen Schutthalden die Hänge der Terrassen und den Boden des Tales.

Im Hintergrunde der obersten dieser geschilderten Flussterrassen des Schuttkegels der Tosór-Mündung erschien eine noch höhere Terrassenstufe, welche ich indessen nicht dem eigentlichen Detrituskegel des Tosór zurechnen, sondern mit den bereits früher im Meridian des Ula-chol beschriebenen mutmasslichen Seeterrassen des austrocknenden Issyk-kul parallelisieren möchte. Zu dem Abfall dieser Geröllstufe führte der Weg über die weite, fast horizontale Oberfläche des Tosór-Detrituskegels, und ich glaubte später auf der Oberfläche dieser höheren Stufe mit ihrer weiten Schotterbedeckung konstatieren zu können, dass auf ihr nicht mehr, wie in den tieferen Terrassen die schwarzen und roten Granite des Tosór-Durchbruches herrschten, sondern auch andere Gesteine zahlreich vorkamen, wie

solche den Vorbergen im Hintergrund dieses Schottervorlandes anzugehören schienen.

Auf der Höhe der zweiten dieser mutmasslichen Seeterrassen führte mich mein Weg eine Zeit lang gen Osten weiter; dann senkte sich derselbe langsam zum Niveau des Issyk-kul und seinen Ufergestaden hinab, bis er schliesslich, wenige 100 m vom See selber, auf der Oberfläche der dort niedrigsten und völlig aus Geröll durchschichtetem, gelbem Loess bestehenden Terrassenstufe hinführte. In den Steilabbrüchen dieser Loesswände kamen massenhaft die gebleichten Schalen von Planorbis und Limnaeus (No. 60) vor und boten damit weiteren Anhalt für die Annahme, dass diese Loessabsätze alte Seeablagerungen darstellten. Auf dieser Loessterrasse ritt ich bis zum Fluss Tamgar (auf Petermann's Karte „Tamtsha“), dessen tief in das Terrassenvorland eingesägtes Bett überschritten wurde. Jenseits des Tamgar veränderte sich bemerkenswerter Weise die Farbe der Terrassenablagerungen, und es begann von nun an bis zum Barskoun ein vorwiegend blau-grauer, gerölldurchschichteter, toniger Sand (No. 62) zu herrschen, in dessen Massen sich der bald erreichte Barskoun ein ebenso tiefes Bett eingerissen hatte, wie es ähnlich alle Flüsse (vom Tosór angefangen) in sehr charakteristischer Weise gezeigt hatten. Etwa 20—30 m mochte die Niveau-differenz zwischen der Terrassenoberfläche und dem Barskoun hier nahe seiner Mündung betragen, und ganz erstaunlich grosse, oft 2—3 m im Durchmesser haltende Geröllblöcke waren (neben kleineren Gesteinsbrocken) aus der Steilwand seiner Gehänge ausgewittert.

Nahe seiner Mündung, auf der Terrasse bei dem Hause eines kirgisischen Wolostnoj und benachbart einer alten Kokan'schen Befestigungsanlage, bezogen wir ein Lager, wohl ziemlich an der gleichen Stelle, wo in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts *Sjewerzow* gelagert haben wird. Am nächsten Morgen (19. Juni) machten wir am rechten Ufer des Barskoun-Unterlaufes von unserem Lager aus einen kurzen Vorstoss gen Süden, um wenigstens einen Blick in den Beginn der eigentlichen Barskoun-Schlucht zu werfen.

Zwischen unserem Lager und dem Gebirgsfuss lag eine langsam sich hebende, vielfach künstlich bewässerte und von den Kirgisen angebaute, loessbedeckte Terrassen-Schotterfläche, von, bis zum Gebirge gerechnet, etwa 10 km Breite. Der Barskoun selber hatte sich das bereits erwähnte, streckenweise wohl 30—40 m tiefe und steilwandige Bett in diese Schotterfläche eingegraben. An den Wänden seiner Erosionsschlucht konnte man sehen, dass sich auch dieser Detrituskegel der Barskoun-Mündung aus den gleichen Konglomerat- und



12. Mündung des Kleinen Dschirgelschäk in den Issyk-kul (1951 m.). Rechts und links des Tales die geradlinig begrenzten Steilabhänge sanft geneigter Schotterflächen; im Hintergrund der schneebedeckte Terskei Ala-tau. (S. fec.)



13. Blick vom Pass (2404 m) zwischen Tus-su u. Süttu-buläk gen Osten auf die Schichtköpfe der „Hanhai-Ablagerungen“; charakteristisch für das Aussehen der meist kahlen, nur von spärlicher Grasnarbe bedeckten nördlichen Vorhöhen des zentralen und östlichen Terskei Ala-tau. (F. fec.)





Sandschichten aufbaute, wie wir sie schon an der Tosór-Mündung kennen gelernt hatten, nur mit dem Unterschiede, dass hier am Barskoun eine so deutliche Terrassenabstufung wie dort, zu fehlen schien. Die Abdachung dieser mächtigen Aufschüttungsmassen war vom Gebirge zum Seeufer eine ununterbrochene und allmähliche. Auch war bemerkenswert, dass sich auf der Oberfläche dieses Schuttkegels ganz gewaltige, bis 4 m im Durchmesser betragende Felsblöcke fanden, welche aussahen wie erratische, vom Eise eines vielleicht einst im Barskoun-Tal vorhanden gewesenen Gletschers zu Tal transportierte Findlinge. *Sjewerzow* hat bei seiner Beschreibung dieser Gegend \*) bereits von Gletscher-Ablagerungen gesprochen. Ich wurde beim Anblick dieser Gesteintrümmer unwillkürlich daran erinnert, vermochte aber bei der kurz bemessenen Zeit über die Haltbarkeit dieser Annahme nichts näheres in Erfahrung zu bringen, wenngleich ich es nach meinen Erfahrungen in anderen Teilen des Gebirges für durchaus wahrscheinlich erachte, dass auch auf dem Nordabhang des Terskei Ala-tau einst die Gletscher sehr viel weiter ausgedehnt waren, und dass das Moränenmaterial derselben, heute von neuem umgelagert, in den mächtigen Konglomerat-, Sand- und Tonmassen der See- und Flussschotterablagerungen des Issyk-kul-Südufers mitenthaltend ist.

Das landschaftliche und geologische Bild dieser zwischen Seeufer und Gebirge gelegenen Schotterflächen mit ihren tiefeingesägten Flusstälern blieb nach wie vor dasselbe, als wir am Nachmittag des 19. Juni nacheinander über die Unterläufe der 3 Dschirgeltschák (Abb. 12), des Akterek und Tschitschkán hinüberzogen und etwas westlich der Sauka-Mündung ein Lager (1731 m) bezogen. Streckenweise brach die loessbedeckte Uferebene des Sees steil ab, meistens aber zog sie ohne einen solchen sichtbaren Steilabsturz zum Seestrande hinab. Auch traten die Hügel der Terskei Ala-tau-Vorberge je weiter gen Osten, desto näher an das Seeufer heran. Die perückenartig wachsenden, niedrigen Akaziengestrüppe, sowie die sperrigen Büschel des *Lasiogrostis*-Grases waren immer noch auf der Uferniederung herrschend, und lediglich in den geschützten und wasserreichen Flusstälern kamen anspruchsvollere Gewächse, wie Weiden etc. fort.

Trotzdem fehlte es auch diesem letzten Teile des Rittes an dem Südgestade des Issyk-kul nicht an Reiz, besonders als uns am Abend dieses 19. Juni der wolkenlose Himmel mit einem wahrhaft wunderbaren Sonnenuntergang überraschte. Im Westen hinter den Bergen verschwindend, warf die Sonne einen feurigen Strahlenschein über die

---

\*) *Pet. M.*, Erg.-Heft 42, p. 32.

Landschaft, die Schneezinnen des Terskei Ala-tau glühend beleuchtend. Im Norden in scharfem Kontrast, schattenhaft und tiefblau dämmernd der Transilensische Ala-tau, und zwischen ihm und uns der mächtige einsame, von keinem Segel, von keinem Kahn belebte Issyk-kul! Feucht senkte sich die Nacht herab, und über den Zinnen der Berge stieg leuchtend und still das Gestirn der Nacht, der silberne Mond mit glänzender Scheibe langsam empor. Noch eine kurze Zeit kämpfte sein Silberlicht mit dem flammenden Gelb und Rot im Westen, dann breitete es sich sieghaft und mild über den See, die Berge und unser Lager.

Am nächsten Morgen schon richteten wir unseren Marsch von neuem ins Gebirge. Die Sauka wurde überschritten, Anzeichen von Ackerkultur und sorgfältiger Berieselung, wohlbestellte Getreidefelder mehrten sich, und bald kamen wir an die ersten Häuser der ersten russischen Ansiedelung, welche wir seit der Poststation von Kok-mainák im Tschutale gesehen hatten. Denn während auf dem Nordufer des Issyk-kul in Anlehnung an die dortige Poststrasse zahlreiche russische Siedelungen bestehen, ist das ganze Südufer des Sees und die Nordabhänge des Terskei Ala-tau von Russen völlig unangebaut. Erst hier am Ost-Ende des Sees erschienen russische Dörfer und Höfe.

Das erste dieser Dörfer, in welches wir kamen, hiess Pokrówskoje (1780 m) und lag nahe dem Kysyl-su. Es war ein Stück Europäisches Russland auf zentral-asiatischem Boden, eine Ansiedelung mit breiten Strassen, russischen Blockhäusern und einer sauberen kleinen Dorfkirche.

Unser Besuch in diesem Dorfe galt in erster Linie einem dort wohnenden zoologischen Sammler, namens *Wassilij Iwanowitsch Snamenskij*, welcher in einem Schuppen wohl 100 und mehr Ovis Poli und Capra sibirica Gehörne und Schädel, freilich ohne grosse Sorgfalt, aufgehäuft hatte. In einem anderen Schuppen lagen Bälge von Seemöven, Fasanen, Adlern, Geiern etc. etc., desgl. ziemlich wirr durcheinander und zum Ausstopfen meist unbrauchbar, da ohne Kopf und schlecht präpariert. Der einzige brauchbare Vogelbalg, den ich dort zu entdecken vermochte, war der eines prächtigen Gypaëtus barbatus (Lämmergeier) mit einer Spannweite der mächtigen Schwingen von 2 m 70 cm. Ein wahrhaft königlicher Vogel! Auch fanden wir hier das Fell der einzigen grösseren Raubkatze des Tiënschan, des sog. „Bars“, einer Irbis-Art mit langem, leopardartigem Schweif.



Dicht vor dem Dorfe, an seinem äussersten Ostende lag unter einer schönen Baumgruppe, inmitten sauberer, sorgfältig gepflegter Gartenanlagen ein freundliches, weiss und grün gestrichenes Haus von fremdartigem Stil und Aussehen. Vor der Front desselben war künstlich ein Teich aufgestaut, auf welchem ein Volk von Enten lustig herumplätscherte. Das alles sah so freundlich und einladend aus, glich so dem Bilde eines gut gehaltenen deutschen Bauernhofes, dass ich nicht erstaunt war zu hören, dass hier in Pokrówskoje am Issyk-kul in diesem sauberen Heim ein deutscher Landsmann, der Pommer *Riekbeil* aus Anklam wohnte. Leider war der Herr dieses Geweses nicht anwesend. Er war auf einer entomologischen und ornithologischen Sammelreise im östlichen Tiën-schan. Nur die Hausfrau, der Sohn und die verheiratete Tochter waren zugegen. Da die Mutter eine Russin war, so sprachen die Kinder dieses Herrn *Riekbeil* nur noch wenig Deutsch. Ursprünglich war die Familie im Verfolg der entomologischen und ornithologischen Sammeltätigkeit ihres Oberhauptes im Amur- und Altai-Gebiet umhergezogen, nunmehr aber schon seit 16 Jahren in Pokrówskoje angesiedelt. Hinter dem Hause lag ein gut gepflegter Obstgarten, an dessen schwerbeladenen Apfel- und Birnbäumen man erkennen konnte, wie fruchtbar hier am Ost-Ende des Issyk-kul bei rationeller Bewirtschaftung der Boden zu sein vermag.

Auch die zoologischen Sammlungen des Herrn *Riekbeil* an Vogelbälgen, Eiern und Insekten machten einen ganz hervorragend guten Eindruck und waren mit einer Sorgfalt und Kenntnis präpariert und bestimmt, welche stark abstach gegen die Unordnung, welche wir kurz vorher bei dem russischen Sammler desselben Dorfes gefunden hatten. Übrigens soll das Geschick und die Kenntnisse des Herrn *Riekbeil*, wie ich später in der Heimat erfuhr, in Europa, speziell in Deutschland, wohlbekannt sein, und sich dieser Pionier deutscher Kultur im Herzen Russisch-Asiens, besonders in Entomologen-Kreisen, eines geachteten Rufes erfreuen. Mir ist jedenfalls in seiner sauberen, freundlichen Häuslichkeit das Herz aufgegangen, und nur ungern und mit Bedauern wandte ich diesem freundlichen, deutschen Gutshof am Gestade des Issyk-kul den Rücken.

Dicht bei Pokrówskoje fliesst der Kysyl-su (- roter Fluss) vorbei, um nahe dem Dorfe in den Issyk-kul zu münden. Seinen Namen verdankt er der rotbraunen Farbe seines Wassers, und dieses wiederum sein Aussehen dem Anstehen roter Sandsteine in seinem oberen Flussgebiet. Diesen roten Sandsteinen sollten wir von nun an hier in den östlichen Vorbergen des Terskei Ala-tau die nächsten

Tage vorwiegend begegnen. Im Tal des Kysyl-su freilich drangen wir nicht bis zu ihnen vor, überschritten vielmehr den Fluss nur in seinem unterem, im Loessgebiet gelegenen Laufstück, um erst im Tal des nächsten, Sütü-bulák benannten Flusses weiter in das Gebirgsinnere vorzudringen. Rechts und links wurde sein hier ziemlich breites (ca. 500 m) Tal von wohl 30—40 m hohen, fast horizontal gelagerten und mit Geröll durchschichteten Loesswänden begleitet. Der Talboden war dagegen an grösserem Geröll auffällig arm, aber mit dichtem Graswuchs bekleidet. Das Flusswasser zeigte die gleiche rötliche Farbe, wie der Kysyl-su, weil auch hier im Talhintergrund rote Sandsteine anstanden.

Es dauerte denn auch nicht lange, so erschienen am rechten Flussufer, oben an der Talwand die ersten Vertreter dieser Sandsteine, in Gestalt zunächst gelber, mit Geröll von meist Faustgrösse durchschichteter grober Sandsteinbänke (mit O-W bis ONO-WSW Streichen und ca. 40° Einfallen in nördlicher Richtung). Das Geröll dieser Schichtfolge war vorwiegend Granit. Weiter flussaufwärts und besonders in einem kleinen Kurgak-airýk benannten Nebental des Sütü-bulák folgte konkordant auf diesen gelben Sandsteinen und Konglomeraten eine nunmehr intensiv rot gefärbte Schichtenfolge. Das Streichen und Fallen blieb dasselbe.

In einem weiteren kleinen Nebental des Sütü-bulák, mit Namen Kongultschú hatte ich Gelegenheit, einen besonders guten Aufschluss dieser Schichtfolge näher zu betrachten und festzustellen, dass diese roten Konglomerate und Sandsteine aus meist eckigen, höchstens kantengerundeten Bruchstücken aller möglichen krystallinen Gesteine mit einem reichlich vorhandenen, tonigen Bindemittel bestanden (No. 63). Das ganze Vorkommen erinnerte durchaus an die früher geschilderten Aufschlüsse im Tschu-Tal bei Kok-mainák.

Hier, wie an der bald erreichten Passhöhe zwischen Kongultschú und Tus-su (= Salzfluss) (2404 m) waren feste Sandsteine das Seltenerere. Das Gros der Ablagerung konnte man am besten als eine sandigtonige, im Korn wenn auch variable, so doch vorwiegend grobe Breccie bezeichnen. Der Verwitterungsboden dieser Breccie, wie er, teils von Wiesenmatten überzogen, teils (wie z. B. im Kurgak-airýk-Tal) mit über mannshohem, wildem Rhabarber bestanden, die Höhen und Täler bedeckte, war ein roter, toniger Sand. Auch deutet der Name des Flusses (Tus-su = Salzfluss), welcher jenseits des zum Sütü-bulák wasserscheidenden Passes in scharf ostwestlicher Richtung dahinfließt, unzweideutig darauf hin, dass diese Ablagerungen

salzig sind und die Flusswässer beim Fliessen in ihrem Bereich diesen Salzgehalt teilweise auslaugen.

Der Blick von erwähnter Passhöhe zwischen Tus-su und Sütbulák (Abb. 13) war in mannigfacher Hinsicht sehr lehrreich. Gegen Süden schweifte das Auge über ununterbrochene, grüne Matten und dahinter aufsteigende dunkle Tannenwälder bis hinauf zu den Schneezinnen der Hauptkette des Terskei Ala-tau. Aus den saftigen Wiesenhängen lugten hier und da die leuchtendroten Sandsteinklippen kontrastreich hervor. Jurten, weidende Schafe und Pferdeherden belebten die Hänge und schufen den Eindruck einer echt alpinen Landschaft. Anders der Blick gen Norden. Dort fehlte der Wald, dort gab es keine Schneezinnen als Hintergrund; an Stelle der saftigen Wiesenmatten der Terskei Ala-tau-Hänge traten hier die unschönen Farben der halbverdorrten Steppe, welch' letztere die stark geneigten Sandstein- und Konglomeratschichten, sowie die ihnen angelagerten Loessabsätze bis hin zum Gestade des Issyk-kul überzieht.

Ausserdem liess sich von dort oben sehr deutlich erkennen, dass die erwähnten gelben und roten, konglomeratischen Sandsteine mit weithin gleichbleibendem Streichen und Fallen (O—W bis ONO—WSW; 35—40° nach Nord einfallend) konkordant aufeinander gelagert sind und die Steilabbrüche ihrer Schichtköpfe sich sämtlich in schroffen Abbrüchen dem Terskei Ala-tau zuwenden. Dabei wurde die Farbe dieser Sandsteine und Konglomerate je näher dem Gebirge, desto dunkler. Aus Braungelb ging dieselbe durch Hellrot in Dunkelrot über. Nahe den Gestaden des Issyk-kul schloss die gelbe Farbe des (anscheinend diskordant aufgelagerten) Loess und der jungen Seeschotterablagerungen die Farbenreihe.

Es unterliegt für mich kaum einem Zweifel, dass das hier auffällige Auftreten eines streng ostwestlich gerichteten Talzuges, wie das des Tus-su, ursächlich mit den geschilderten Lagerungsverhältnissen zusammenhängt. Der Fluss fliesst nämlich im Streichen der Sandstein- und Konglomeratschichten und hat den Steilabbruch eines Schichtenkomplexes der übereinander gelagerten Serie im Laufe der Zeiten zu einer steilen Felswand links des Flusses herausgearbeitet, während die Gehänge rechts, entsprechend den sanften Neigungswinkeln der Schichten, nur langsam ansteigen. Erst dann vermag der Tus-su diese durch ihn selbst herausgearbeitete Steilwand der Schichtköpfe seines linken Ufers zu durchbrechen, wenn er durch Zufluss eines meridional und mit grösserem Gefäll von den Höhen des Terskei Ala-tau herabeilenden Nebenflusses dazu gekräftigt wird. Dies geschieht bei Einmündung des Dschity-ogus.

Dieser Fluss durchbricht die entgegenstehenden Steilabbrüche der Schichtköpfe in malerischen Sandsteinklippen, welche durch ihre Anzahl den Namen des Flusses (Dschity-ogus = 7 Ochsen) veranlassen haben sollen. Wären mir nicht schon aus petrographischen Gründen die grossen Analogieen der hier in den Vorbergen des Terskei Ala-tau anstehenden roten Sandstein- und Konglomeratschichten mit den seinerzeit im Tschu-Tal geschilderten Vorkommen aufgefallen, so würde es bei Betrachtung der Erosionsformen dieser Klippen sicher geschehen sein. Denn genau die gleichen Verwitterungserscheinungen, welche ich vom Tschu-Tal als „Orgelkorallen“ schilderte, fand ich hier an der Dschity-ogus-Durchbruchstelle, an der nördlichen Steilwand des Tus-su-Tales, sowie am nächsten Tage im Gebiet des Taldy-bulák (Abb. 14). Ablagerungen aber, in welchen sich neben grossen petrographischen Ähnlichkeiten so eigenartige Erosionsfiguren derartig analog wiederholen, sind höchstwahrscheinlich auch ähnlich entstanden. Berücksichtigt man ausserdem, dass den hier in Frage stehenden roten Sandstein- und Konglomeratablagerungen entsprechende Bildungen unter der Bezeichnung „Hanhai-Ablagerungen“, nicht nur aus dem Tiën-schan, sondern auch aus anderen Gebieten Zentral-Asiens beschrieben werden \*), so liegt es nahe, bis auf weiteres auch diese Vorkommen am Nordabhang des Terskei Ala-tau in die gleiche Gruppe von Ablagerungen zu stellen.

Im Meridian des Dschity-ogus-Tales (in welchem wir in 2021 m Höhe während des 21. und 22. Juni lagerten) lag nun unter diesen Hanhai-Schichten mit anscheinend gleichem Streichen, aber stärker aufgerichtet und gefaltet, ein dünnplattiger, grauvioletter, oft von Kalkspatadern und von Tongallen durchsetzter Mergel (No. 65—67). Seine dünnplattigen Lager wechsellagerten mit 2—3 m dicken Schichtkomplexen, ähnlich gefärbter Kalke. Leider konnte ich in dieser ganzen Schichtenfolge, wenigstens im Anstehenden, keine Fossilien finden. Dagegen fand ich im Geröll des Dschity-ogus einen rotvioletten, sehr fossilreichen, krystallinen Kalk, der im Anhang \*\*) nach seinem organischen Inhalt durch Professor Dr. Schellwien in Königsberg beschrieben worden ist (No. 68—71). Es geht daraus leider das Alter dieser Kalke nicht ohne jeden Zweifel hervor. Eine Deutung der fossilen Reste ist nur insoweit möglich gewesen, „als nur Carbon oder Perm in Frage kommen kann, wobei die Zugehörigkeit zum unteren Carbon nicht gerade wahrscheinlich ist.“

\*) Vergl. meine „Morphologie des Tiën-schan“, l. c. p. 238 ff.

\*\*) Vergl. Anlage 2.



14. Verwitterungsform der roten Konglomerat- und Sandstein-Steilwände der „Hanhar-Atlagerung“ im „Taley-tulak-Tal“ (nördliche Vorberge des östlichen Terakei Ala-tan). Im Schutz des Tales wächst *Picea Schrenckiana*. (S. fec.)

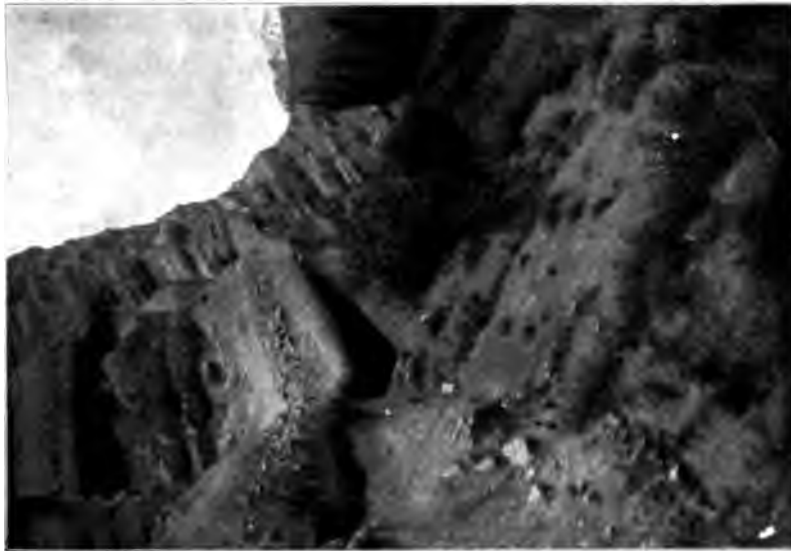




4.



15. Dschity-ogus Tal bei den heissen Quellen (3021 m).  
(F. fec.)



16. „Hanhai-Ab lagerungen“ im Taidy-bulak-Tal.  
(F. fec.)





—



Da ich petrographisch mit den Geschieben des Flussbettes anscheinend übereinstimmende rötlichviolette krystalline Kalke (freilich dort ohne Versteinerungen) auch anstehend bald oberhalb unseres Lagers fand (No. 68), so glaube ich, dass das Vorhandensein dieses Carbon, resp. Perm in den unserem Lager nächstbenachbarten Partien des Tales des Dschity-ogus wahrscheinlich ist. Jedenfalls befanden wir uns hier bei unserem Lager bereits im Gebiet des alten Gebirges der eigentlichen Terskei Ala-tau-Kette. Dafür sprach neben der bereits erwähnten starken Faltung dieser Mergel- und Kalkbänke auch das Vorhandensein einiger anscheinend aus einer Spalte dieses Schichtkomplexes zu Tage tretender heisser Schwefelquellen von 43° C. Temperatur, welche hier von den Kirgisen als natürliche Heilquellen benutzt wurden, und deren Auftreten im Tiön-schan stets an das alte Gebirge gebunden zu sein scheint. Die an 3 verschiedenen Stellen zu Tage sprudelnden Quellen waren roh gefasst und zum Teil mit Jurten zum Schutze überdacht.

Die Schlucht des Dschity-ogus selber war an dieser Stelle nahe den heissen Quellen sehr malerisch (Abb. 15). Die steil aufsteigenden Felsen zu beiden Seiten des schäumenden Flusses waren mit prächtigen Fichten (*Picea Schrenckiana*) dicht bestanden und das weitere Vordringen in den oberen Teil dieser Schlucht wurde erschwert durch dichtes, stacheliges *Berberis*-Gestrüpp, dornige wilde Rosen und die brausenden Wasser des Flusses am Talboden. Nur soviel vermochte ich talauf noch festzustellen, dass auf die rotvioletten Kalke ein oberflächlich schwarz verwitterter Quarzit (No. 72) und darauf ein sehr glimmerreicher Gneiss (No. 73) folgten. Im Quellgebiet des Flusses musste ausserdem Granit eine wichtige Rolle spielen. Denn dieses Gestein in schwarzen und roten, grobkörnigen Varietäten (No. 74 u. 75) bildete den bemerkenswertesten Bestandteil des Flussgerölles.

Ganz anders sah dagegen das Dschity-ogus-Tal gleich unterhalb der heissen Quellen aus. Hier erweiterte sich dasselbe zu einer, links des Flusses sumpfigen Niederung, während rechts unvermittelt und steil bis zu 2150 m abs. Höhe (also rund 130 m über dem Niveau des Flusses) eine oben völlig ebene Schotter-Terrasse aus vorwiegend granitischem, abgerollten Gesteinsmaterial emporstieg. Gen Norden lehnte sich diese Aufschüttung an die roten Sandsteine der Hanhai-Schichten an, welch' letztere der Fluss, wie bereits erwähnt, heute in engem Durchbruch passiert, deren Schichten aber möglicherweise einst seine Wasser zu einem kleinen See aufstauten, für dessen mutmassliche Existenz an dieser Stelle jene Schotterablagerungen zu sprechen scheinen.

Hier im Dschity-ogus-Tal waren wir bereits der am Ostende des Issyk-kul gelegenen Stadt Prschewálsk sehr nahe gerückt, und als wir unser Lager dort verliessen, war diese Ansiedelung unser direktes Ziel. Ohne viel Aufenthalt ging es am Mittag des 22. Juni über das Taldy-bulák und durch das Irdyk-Tal, immer im Gebiet der roten „Hanhai-Ablagerungen“ und über die von ihnen gebildeten weiten, steppenhaften Hochflächen aus dem Gebirge hinaus. Besonders im Taldy-bulák-Tal hatte ich nochmals Gelegenheit, gute Aufschlüsse, sowie die schon mehrfach erwähnten „Orgelkorallen“ (Abb. 14) und Tisch ähnlichen Verwitterungsfiguren der Hanhai-Schichten zu sehen, auch die Wechsellagerung (Abb. 16) von feinerem sandigen, mit ausgesprochen grobem und eckigem Schuttmaterial von vorwiegend granitischem Ursprung zu beobachten (No. 76). Auch war bemerkenswert, wie ausschliesslich der Fichtenwald an die geschützten und wasserreichen Talzüge, besonders deren innere Teile gebunden war (Abb. 14), wie dürr und öde dagegen die aus „Hanhai-Schichten“ gebildeten Hochflächen zwischen ihnen erschienen. Diese Armut an Baumwuchs teilte sich in den tieferen Lagen sogar den Tälern selber mit, und die letzte Strecke des Irdyk-Tales war vegetationsarm und reizlos, bereitete daher gut auf das Aussehen der flachen Loessniederung vor, welche das Ostende des Issyk-kul umgiebt, und durch deren weithin angebaute und durch künstliche Berieselung kulturfähig gemachte Ackerbauzonen wir am Nachmittag des 22. Juni in beschleunigter Gangart unserer Pferde der Stadt Prschewálsk zustrebten.

Im „Semskij-Quartier“ der Stadt zogen wir für die nächste Woche ein, um uns von den Arbeiten der bisherigen Expedition ein wenig auszuruhen und für die Anstrengungen der kommenden zu stärken.

Schnell entwickelte sich in diesem Quartier ein reges Leben; die Sammlungen wurden geordnet, präpariert und heimgesandt, die Kleider und etwa beschädigte Gerätschaften ausgebessert, photographische Platten entwickelt, der Proviant neu ergänzt und vor allem durch Vermittelung des liebenswürdigen Pomoschtschnik des Ujesdnyj natschalnik (d. h. den Adjutanten des Distriktchefs) Herrn *Burmatow* die Vorbereitungen für die Gebirgsreise getroffen. Auch wohnte in Prschewálsk ein naturwissenschaftlich trefflich gebildeter Lehrer namens *A. P. Kuzenko*, welcher eine grosse Sammlung von ausgezeichnet präparierten Vogelbälgen, desgl. Kollektionen von Käfern, Schmetterlingen, Spirituspräparaten, Säugetierschädeln, -Skeletten und -Fellen besass, welche besonders unserem Zoologen einen trefflichen Überblick über das Wesentlichste der Fauna von

Semirjetschensk zu vermitteln im Stande war. Sein Haus war uns stets ebenso gastfrei geöffnet, wie das des Herrn *Burmatow*.

Im Übrigen hatte während dieser bis zum 27. Juni währenden Aufenthaltszeit in Prschewálsk ein jeder von uns vollauf zu tun, alles das in Stand zu setzen und zu ordnen, was in sein Ressort fiel. So kam es denn, dass ausser gelegentlichen Wegen in der Stadt, welch' letztere an sich kein absonderliches Interesse bot und mit ihren etwa 8000 Einwohnern den Typus aller asiatisch-russischen Kolonialstädte zeigte, nur am 24. Juni ein kleinerer Ausflug in die Umgebung, und zwar zu dem von der Stadt ca. 12 Werst entfernten Issyk-kul unternommen wurde. Der Tag war heiss und staubig und daher für diesen Ritt nicht sonderlich geeignet, weil die ganze Strecke von Prschewálsk bis zum See nichts weiter ist, als eine Loess bedeckte und von grauen Artemisien und sperrigen *Lasiogrostis*-Gräsern bestandene Steppe, deren ausgedörrter, lockerer Staubboden unter jedem Hufschlag in Wolken aufwirbelte. Das Ziel des Ausfluges war das nahe dem See zu Ehren des grossen Asienforschers General *von Prschewalskij* errichtete Denkmal. Es besteht aus einem einfachen, aber würdigen Aufbau mächtiger Granitblöcke, gekrönt von einem mit ausgebreiteten Schwingen dargestellten, gusseisernen Adler. Auf der Front des Monumentes befindet sich ein Medaillonbildnis des hier, inmitten der Vorbereitungen zu einer neuen, grossen Forschungsreise vom Tode ereilten Entdeckers und die einfachen Worte „*Nicolai Michailowitsch Prschewalskij perwyj issljedowatel Zentralnoj Asii*“ (N. M. Prschewalskij, erster Erforscher Zentral-Asiens). Darunter steht Tag der Geburt (31. März 1839) und des Todes (20. Oktober 1888). Unmittelbar neben dem Monument liegt das eigentliche Grab, bezeichnet durch einen granitischen Deckstein und geschmückt durch einen unter Glas befindlichen grossen Kranz, welchen 1895 die französische Expedition unter *Chaffanjon* hier niederlegte. Bekanntlich wurde später zu Ehren des grossen Forschers durch Kaiserlichen Ukás bestimmt, dass die bis dahin *Kara-kol* benannte Siedelung am Ostende des Issyk-kul in Prschewálsk umzutaufen sei.

Das Denkmal liegt auf der Höhe des hier wohl über 30 m hohen Loess-Steilufers des Issyk-kul, an dessen Abbruch der Wanderer plötzlich und unvermittelt steht. Das Steilufer des Sees ist an dieser Stelle dicht bewaldet und von einer kleinen Datschenkolonie eingenommen, welche als Sommerfrische auch von *Wjernyj* aus vielfach aufgesucht werden soll. Ausser diesem freundlichen, bewaldeten Streifen sind aber auch hier, am Ostende des Issyk-kul, die Gestade

des Sees ähnlich steppenhaft und reizlos, wie an allen anderen Stellen, welche wir geschildert und persönlich kennen gelernt haben.

Die zweite Exkursion, welche wir von Prschewálsk aus unternahmen, galt dem Aksú-Tal am Nord-Abhang des Terskei Ala-tau, unmittelbar östlich der Stadt. Auf der bequemen Poststrasse gen Osten fahrend, wurde im Wagen die kleine russische Ansiedelung Aksú (1845 m) erreicht und gen Süden in's Gebirge vorgedrungen. Wo letzteres beginnt, teilt sich der Fluss Aksú in zwei Arme, den grossen und den kleinen Aksú, an welch' letzterem wir aufwärts stiegen. Unweit der Zusammenflussstelle beider Gewässer zieht quer vor das kleine Aksú-Tal in 1923 m ein mächtiger Blockwall, durch welchen sich heute der Fluss in starkem Gefäll einen Durchbruch geschaffen hat. Die Höhe desselben ergab sich aus Ablesung der Aneroide zu über 30 m. Die einzelnen Blöcke dieses Schuttwalles, welche häufig bis 5 und 6 m im Durchmesser erreichten, waren nicht, wie bei Flussgeröll rund abgerollt, auch nicht geschichtet, wie bei Flussterrassen, sondern ohne Ordnung, mit vorwiegend eckigen Konturen der Einzelbruchstücke aufeinander gehäuft, somit den Eindruck einer alten, heute vom Flusse durchsägten Moränenpackung hervorrufend. Dabei waren die einzelnen Blöcke dieses Schuttwalles oberflächlich tiefgehend verwittert, sodass Kritzen als Spuren des Eistransportes oder Schlifflflächen in dem der Beobachtung zugänglichen Material meist umsonst gesucht wurden. Nur ein mächtiger Konglomeratblock wurde von mir bemerkt, welcher völlig glatt abgeschliffen war. Zusammen mit den übrigen Anzeichen (der Konfiguration des Terrains, der bogenförmigen Anordnung des Abschlusswalles etc.) schien mir derselbe die Annahme des Moränencharakters der Blockpackung zu stützen.

Die Hauptrolle in dem Trümmermaterial des Walles spielten Granite, daneben schwarzgrüne Hornblendegesteine, Kieselschiefer und Glimmerschiefer, sowie sehr grobe, fest wie Nagelfluh verbackene Konglomerate und graue Kalke. Anstehend wurde von diesem mannigfachen Material später von mir nur der Granit gefunden. Vor dem Blockwall gen Norden lag ein fluviatiler Schuttkegel aus feinerem Geröll und Sand, in welchem sich der heutige Aksú sein Bett eingesägt hatte. Auf der Höhe des Blockwalles fand ich eine wohl 2 m mächtige Loessschicht mit gebleichten Schalen von Helix und Pupa, sowie zahllosen Wurzel- und Blätterresten (No. 77 und 78).

Bei weiterem Vordringen in das Tal verengerte sich dasselbe, und bald führte der Saumpfad dicht entlang an den Rändern einer tief und steil eingeschnittenen, tannenbestandenen, malerischen Schlucht. Der Höhenunterschied zwischen dem Talboden und der Höhe unseres

Weges an der rechten Talwand betrug nach barometrischer Messung ca. 30 m. Dabei zeigte die rechte Talwand in der Höhe unseres Pfades eine deutliche, ziemlich breit ausladende Terrainstufe (anscheinend im ausstehenden Gestein), auf welcher der Weg hinführte, während die in der Höhe korrespondierende Stufe an dem weit steiler abfallenden jenseitigen, linken Flussufer weniger deutlich war. Da diese Stufen im Anstehenden des Gehänges eingeschnitten schienen, so bin ich geneigt, im Hinblick auf das vorher über die Moränen-Natur des Abschlusswalles Gesagte, in diesen Stufen die Reste eines alten, einst vom Gletscher bedeckt gewesenen Talbodens zu vermuten, in welchen sich heute der moderne Fluss sein steilwandiges, jugendliches Erosionstal eingesägt hat.

Seine Berühmtheit in jener Gegend verdankt das hier geschilderte Kleine Aksú-Tal einer 42° C heißen Quelle\*), welche ähnlich den Verhältnissen im Dschity-ogus-Tal Veranlassung gegeben hat zur Bildung eines höchst romantisch gelegenen, aber primitiven „Badeortes“ unter der in solchen Fällen hier, wie an anderen Stellen des Tienschan üblichen kirgisischen Bezeichnung „Arasán“ (d. h. heiße Quelle). Neben der heißen Quelle, welche aus einem sehr stark zerklüfteten, grobkörnigen, ziegelroten Amphibol-Biotit-Granit (No. 81) herausprudelt und von einer Bretterbude überdacht ist, stehen zwei einfache Holzhäuser mit grün gestrichenen Blechdächern, sowie ein anspruchsloser runder Holzpavillon. Diese Häuser bilden das „Kurhotel“ mit sehr primitiv eingerichteten Logierzimmern, in denen hölzerne Bettstellen, je ein hölzerner Schrank und Tisch, sowie hölzerne Bänke als Stühle das Inventar bilden. Ausser diesen Gebäuden befindet sich etwas flussabwärts auf dem Boden der engen malerischen Steilschlucht, dicht neben den schäumenden Wassern des Aksú noch ein Blockhaus mit Massenquartieren einfachster Art für kranke Soldaten, welche man von Prschewálsk aus gerne hierher zur Heilung sendet. In der Nähe dieses Blockhauses kommen aus einem helleren Amphibol-Biotit-Granit mehrere warme Quellen aus den Klüften der Felssteilwände herab, deren Bestandteile an mineralischen Salzen sich unter dem Einfluss der Verdunstung beim Herabträufeln an den Granitwänden absetzen und dieselben mit einer weissen Kruste mineralischer Salze überziehen (No. 80). Nur an einer dieser Stellen ist das hervorsickernde heiße Quellwasser reichlich genug, um unter einem überhängenden Felsen eine natürliche, warme Douche zu bilden, welche nach den vorhandenen hölzernen Trittbrettern zu urteilen, auch von

---

\*) Die Lage derselben vergleiche man auf der Karte I.

den Badegästen in diesem Sinne benutzt zu werden scheint. Über die chemische Konstitution des warmen Quellwassers wird vermutlich in dem russischen Reisewerk auf Basis durch *N. W. Knjászew* entnommener Proben näheres mitgeteilt werden. Die Temperatur der Quelle betrug, wie bereits erwähnt, 42° C.

Weiter als bis zur Stelle dieser heissen Quellen führte uns aus Zeitmangel diese kleine Exkursion nicht. Ob sich das Kleine Aksú-Tal etwa analog dem später zu schildernden Turgén-Aksú-Tal oberhalb dieser engen, steilwandigen Schluchtpartie zu einem noch heute deutlich erkennbaren glazialen Trogtal erweitert, ist mir daher unbekannt. Jedenfalls wies das weisse, milchige Wasser des schäumenden und reissenden Flusses auf Gletscher in seinem Einzugsgebiet hin, wie solche denn auch jüngst von *J. Korolkow* in der *Iswjesstija* der Kais. Russ. Geographischen Gesellschaft in St. Petersburg, Jahrgang 1901, Bd. XXXVII, S. 58—69 beschrieben worden sind und nach der kirgisischen Bezeichnung Aksú (= weisses Wasser) bereits gefolgert werden konnten.

## 2. Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse über den Issyk-kul und sein südliches Bergufer.

### a. Oro-hydrographische Grundzüge.

Die oro-hydrographischen Grundzüge des in dem vorstehend geschilderten ersten Drittel der Expedition bereisten Gebietes sind einfach und übersichtlich. Schon seit *Seménow's* erster wissenschaftlicher Bereisung dieser Gegenden ist man über dieselben durchaus richtig orientiert, sodass unsere Expedition dieser Kenntnis in den grossen Zügen nichts hinzuzufügen vermochte. Das Vorhandensein der Doppelkette des Transilensischen Ala-tau im Norden des Issyk-kul mit der Fortsetzung des nördlichen Zuges in der gegen NW abschwenkenden Mainák-Kette und der unmittelbaren, nur durch die Buam-Schlucht äusserlich unterbrochenen Verlängerung des südlichen (Kungei Ala-tau benannten) Zuges in dem Alexander-Gebirge sind Tatsachen, welche wir lediglich erneuert zu bestätigen vermochten. Das Gleiche gilt von der Hochkette des Terskei Ala-tau, welche den Issyk-kul im Süden begrenzt.

Mit Ausnahme der Mainák-Kette, deren bisher gemessene Gipfelhöhen zwischen 1280 und 2800 m liegen, ragen die Spitzen aller dieser Ketten in die Firnregion hinein, sind mit ewigem Schnee und kleinen Gletschern bedeckt und überschreiten in ihren

höchsten Partien zweifellos die 4000 m-Linie. Ihre relative Auf-  
 ragung über den, auch nach unseren Messungen in über 1600 m  
 Höhe gelegenen Issyk-kul ist somit eine recht beträchtliche. Ein  
 grosser Teil der Schmelzwasser der Schneemassen dieser Ketten  
 fliesst direkt in den Issyk-kul, scheint aber, wie wir aus früher  
 geschilderten Terrassenabsätzen rings um seine Ufer entnahmen, nicht  
 zu genügen, um den Verdunstungsverlust seiner Oberfläche wieder  
 zu ersetzen, besonders seitdem der Tschu nicht mehr in das Issyk-  
 kul-Becken mündet. Die merkwürdige, von Seeloess-Schichten und  
 Schotterablagerungen bedeckte Niederung von Kutemaldý liegt,  
 wie früher näher geschildert, heute zwischen See und Fluss, und im  
 Augenblick wälzt der Tschu seine kräftigen Fluten ohne jede  
 hydrographische Verbindung an dem See vorbei. Seit *Humboldt*  
 bis auf *Sven von Hedin* \*) hat man sich mit dieser hydrographisch so  
 merkwürdigen Stelle gerne beschäftigt. Man hat darüber nachgedacht,  
 ob wohl die als tiefes Durchbruchstal zwischen der Alexander-Kette  
 und dem südlichen Kettenzug des Transilensischen Ala-tau gelegene  
 „Buam-Schlucht“ in Verbindung zu bringen sei mit einem alten  
 Ausfluss des Issyk-kul, und hat die Frage erörtert, wie trotzdem die  
 völlige heutige Isolierung zwischen See und Tschu möglich geworden  
 sein könne. Für das erstere Problem scheint mir eine Rückkehr  
 zu der alten *Humboldt'schen* Ansicht von dem ursprünglichen Aus-  
 fluss des Issyk-kul durch die Buam-Schlucht berechtigt. Denn nach  
 allem, was früher über die jugendlichen Ablagerungen in der Um-  
 gebung der heutigen Poststation Kok-mainák gesagt wurde, scheint  
 mir gegen diese Auffassung kaum etwas einzuwenden zu sein und  
 eine einstmalige Bucht des Issyk-kul in der Tat bis in die Gegend  
 von Kok-mainák gereicht zu haben.

Für die zweite Frage halte ich die von *Sven von Hedin* auf  
 Basis ähnlicher Beobachtungen am Bagrasch-kul im östlichen Tiën-  
 schan gegebene Erklärung für die auch den Verhältnissen am Issyk-  
 kul am meisten entsprechende. *Sven von Hedin* gibt von dieser  
 interessanten Stelle im östlichen Tiën-schan im Bd. II „Durch Asiens  
 Wüsten“ (p. 134—135) folgende Darstellung: \*\*)

„Auf dem Wege von Korla nach Kara-schahr passierten wir  
 anderthalb Stunden vom Hädik-gol ein trockenes Bett, das von  
 diesem Flusse ausgeht und in den Kontsche-darja mündet. Als

\*) Vergl. durch Asiens Wüsten Bd. II, p. 133—135.

\*\*) Man vergleiche auch die bei *Sven von Hedin* gegebene Übersichtskarte am  
 Ende des zitierten Bandes.

ich mich näher darnach erkundigte, wurde mir erzählt, dass alle fünf oder acht Jahre, wenn der Hädik-gol stärker angewachsen sei, ein Teil des Wassers übersteige und durch dieses Bett direkt nach dem Kotsche-darja gehe, ohne den Bagrasch-kul zu passieren.

Mag dieses Phänomen in diesem Jahrhundert 15 mal eintreten, so kann es sich im nächsten 30 mal wiederholen und nachher immer gewöhnlicher werden, je weiter der Hädik-gol sein Schlammdelta in den See hineinschiebt, um sich dadurch schliesslich selbst diesen Weg zu versperren und seine ganze Wassermasse in das Bett zu ergiessen, das jetzt nur ein mit Sand und Erde teilweise zugeschüttetes, zeitweiliges Bett ist.

Der Fluss wird dann sein altes Bett verlassen und nur wenige Kilometer vom See entfernt fliessen, ohne von dessen Dasein Notiz zu nehmen. Wir haben dann dasselbe eigentümliche Verhältnis, wie jetzt beim Issyk-kul: einen grossen, von den hohen Kämmen des Tiën-schan eingefassten See, an dessen Westende ein mächtiger Fluss so nahe vorbeifliesst, dass er den See sozusagen tangiert, ohne ihm jedoch Wasser zu liefern. Der See wird dann mit der Zeit an Umfang abnehmen und sein Wasser an Salzhaltigkeit zunehmen, wie es jetzt beim Issyk-kul der Fall ist."

Ich habe dieser Erklärung nichts weiter hinzuzufügen. Die an dem Ufergelände des seichten Issyk-kul gelegene Kutemaldý-Niederung scheint nach ihrem Aufbau aus Schotter- und Seeloessablagerungen in der Tat nichts anderes zu sein, als eine alte Schotterkegel- resp. Deltabildung des einst als Katschkar in den Issyk-kul einmündenden und als Tschu durch die Buam-Schlucht abfliessenden Stromes. Auf den Aufschüttungsmassen an diesem Issyk-kul Westende hat sich dann ein, anfangs nur zu Zeiten besonders hoher Wasserstände, später jedoch dauernd benutztes Flussbett gebildet, welches dem Tschu das früher notwendige Durchfliessen des Sees ersparte und die augenblicklichen merkwürdigen hydrographischen Verhältnisse schuf.

Im Vergleich mit dem Tschu erscheinen sämtliche anderen Abflüsse des Nordabhanges der Terskei Ala-tau auf der Strecke von Kutemaldý bis Prschewálsk nur unbedeutend. Die Gestaltung ihres Laufes und ihrer Täler ist dabei deutlich abhängig von der orographischen Anordnung und geologischen Struktur ihres Flussgebietes. Im westlichen Teil der nördlichen Terskei Ala-tau-Vorberge, etwa zwischen der Mündung des Ula-chol und Tosór beeinflusst die dort stark ausgesprochene Vorkette des Terskei



**Ala-tau - Hauptzuges ihre Entwicklung.** Die Folge für die Entwässerung auf dieser Strecke zeigt sich darin, dass sich die Schmelzwasser des Hauptkammes in den weiten, bis zu 10 km breiten Längs-Hochtälern hinter dieser Vorkette sammeln und dann dieselben gen Norden in tief eingerissenen Quertälern durchbrechen. Beispiele dieses Entwässerungstypus des westlichen Terskei Ala-tau-Nordabhanges waren ausser den Flüssen des Konur-ulen Steppenhochtales, zum Teil noch der Katschi und der Tosór. Ob in dieser Gegend ausser der Gliederung des Terskei Ala-tau-Nordabhanges durch eine Vorkette auch noch eine Parallel-Gliederung des eigentlichen Hauptkammzuges eintritt, konnte, wie früher gezeigt wurde, definitiv nicht festgestellt werden, dürfte auch unwahrscheinlich sein.

Diese ausgeprägte Vorkette des Terskei Ala-tau-Nordabhanges und dadurch bedingte Eigenart des Flusssystemes schien mir bald östlich des Tosór zu verschwinden. Dort sammelten sich die Flüsse nicht mehr im Längstal hinter einer Vorkette, um diese dann im Quertal zu durchbrechen, sondern bildeten nunmehr, der Neigung des bis auf weiteres einheitlich erscheinenden Terskei Ala-tau-Nordabhanges folgend, tief eingerissene Quertäler, welche direkt in die Schneeregion des Hauptkammes hinaufführten und diesen auch an 2 Stellen in bekannten und oft begangenen Pässen, im Hintergrund des Barskoun (in 3640 m) und der Sauka (in 3366 m), durchbrachen. Erst in dem östlichsten von uns auf diesem Teil der Reise begangenen Abschnitt des Terskei Ala-tau-Nordabhanges zwischen Sauka und etwa dem Meridian des Ostendes des Issyk-kul änderte sich nochmals auf kurze Strecken dieser vorherrschende Entwässerungstypus im Quertal zu Gunsten einer erneuten Kombination des Quertales mit O—W ziehenden Längstalstrecken. Es war die Gegend, in welcher am Tus-su die Steilabbrüche der in starker Neigung gegen das Hochgebirge heranziehenden, früher näher geschilderten Sandstein- und Konglomerat-Schichten der „Hanhai-Serie“ abbrechen und die Ausbildung von Längstalstrecken begünstigen.

Die Flüsse dieser 3 erwähnten Abschnitte des Terskei Ala-tau-Nordabhanges, ebenso wie diejenigen der Südkette des Transilensischen Ala-tau münden nun alle ohne Ausnahme in den Issyk-kul. Dieser grosse See ist das allen gemeinsame hydrographische Sammelbecken; durch die vorwiegende O—W Erstreckung seiner Längsachse und den ebenso gerichteten Verlauf seiner Ufer erscheinen seine Uferlinien durchaus harmonisch der orographischen Parallelanordnung

der umgebenden Gebirgszüge angepasst. Ihn daher für ein tektonisch bedingtes Synklinalbecken zwischen antiklinalen Kettenzügen zu halten, ist bereits seit *Seménow*\*) üblich und dürfte den geologischen Verhältnissen entsprechen. Bei seiner gänzlichen heutigen Abflusslosigkeit ist sein früher erwähnter hoher Salzgehalt, welcher sein Wasser für Mensch und Tier ungeniessbar macht, nicht zu verwundern. Merkwürdiger schon erscheint bei diesem allseitig vorhandenen und somit recht kräftigen Zufluss von Flusswasser, dass die Verdunstung noch stärker, als dieser Ersatz sein muss. Denn dass der See austrocknet und einst höher gestanden hat, ist nach meinen, wie meiner Vorgänger Beobachtungen (z. B. *Seménow*\*\*\*) und *Sjewerzow*\*\*\*)) kaum zu bezweifeln.

#### b. Geologische Grundzüge.

Was ich über die geologischen Verhältnisse der auf dem ersten Drittel unserer Expedition bereisten Gebiete zu beobachten vermochte, bezieht sich in erster Linie auf die südlichen Gestade des Issyk-kul und die dort vorkommenden jugendlichen Bildungen. Letztere möchte ich vorerst in folgende Gruppen zerlegen:

1. Rotgefärbter Eisenhydroxyd haltiger Sand des heutigen Seeufers.
2. Gelbe Loessablagerungen.
3. Vorwiegend hellfarbige, deutlich abgerollte, horizontal geschichtete Schotterablagerungen.
4. Flussschotterkegel der nahen Gebirgsflüsse.
5. Sandstein- und Konglomeratablagerungen aus vorwiegend eckigen Gesteinsbruchstücken und mit 30—40° betragender Neigung der Schichten (sog. „Hanhai-Schichten“).

Der vorwiegend rotgefärbte Eisensand ist das wohl sicher jugendlichste Gebilde dieser Absätze. Er entsteht an der heutigen Uferlinie des Issyk-kul und veranlasst die oft von den Kirgisen angewandte Bezeichnung *Temurtu-nor* (= Eisensee).

Echte Loessabsätze, geschichtet und mit kleinen Conchylien des Sees durchsetzt, begleiten, wie der Leser aus zahlreichen Beobachtungen an der Reiseroute erinnern wird, diese von Eisenschlick umsäumten heutigen Uferlinien des Issyk-kul als vermutlich nächst jüngere

\*) Vergleiche *Seménow*'s Profile auf der Karte Taf. 16 in *Pet. Mitt.* 1858.

\*\*\*) *Pet. Mitt.* 1858, p. 360.

\*\*\*)) *Pet. Mitt. Erg.-Heft* No. 42, 1875, p. 32. Augenblicklich beobachtetes Ansteigen dürfte, wie schon vorher in der Anmerkung auf S. 40 gesagt wurde, wenig daran ändern.

oder gleichzeitige Bildungen. In steilen Abbrüchen überragten derartige Loessablagerungen z. B. die Kutemaldý-Niederung und in deutlicher, von der Erosion zernagter Stufe stürzten sie zwischen Tosór und Tamgar zum Seeufer ab. Ihre vielfach gut erkennbare Schichtung und ihr Inhalt an gebleichten Limnaeus- und Planorbis-Schalen lässt kaum einen Zweifel über ihre Entstehung als alte Sedimente des Issyk-kul.

Dasselbe möchte ich von den hellfarbigen Geröllablagerungen mit tonigsandigem Bindemittel annehmen, wie wir sie in meist gelben bis grauen Farben zuerst bei Kok-mainák im Tschu-Tal, sodann südlich der Mündung des Ula-chol (hier in deutliche Terrassen abgestuft), und ebenso zwischen den Mündungsgebieten der zahlreichen, an der Osthälfte des Issyk-kul-Südufers in den See fallenden Abflüssen des Terskei Ala-tau-Nordabhanges konstatieren konnten. Ein grosser Teil dieser Schotter- und Sandablagerungen erscheint freilich da, wo so gefällstarke und geröllreiche Flüsse, wie Tschu, Tosór, Barskoun, Sauka etc. in der Nähe sind, innig verbunden oder völlig überdeckt von echten Flussschottern. Da sich indessen diese Flussschotterkegel bei der berechtigten Annahme früher höheren Standes des Issyk-kul-Seespiegels desgleichen grösstenteils unter dem Seewasser abgelagert haben werden, so gehören auch sie zur Kategorie der alten Seebildungen, machen sogar einen ganz beträchtlichen Teil derselben aus.

*Sjewerzow* hat zu diesen jugendlichen Schuttablagerungen des heutigen Seeufers auch noch Glazialschutt in Gestalt erratischer Blöcke gerechnet. Ich habe persönlich aus Mangel an Zeit über die Berechtigung dieser Annahme keine eingehenderen Beobachtungen anstellen können, bin aber, wie bereits früher erwähnt\*), davon überzeugt, dass glaziales Material wahrscheinlich in diesen jugendlichen Geröllablagerungen des Issyk-kul-Südufers mitverarbeitet enthalten sein wird. Denn bei den zahlreichen Spuren der Vereisung, wie wir sie noch aus dem Sary-dschas-Entwässerungsgebiet kennen lernen werden, ist mit einiger Sicherheit anzunehmen, dass auch die Nordhänge des Terskei Ala-tau einst stärker vergletschert waren, als heute. Vom Nordufer des Issyk-kul, also für die Südabhänge des Transilensischen Ala-tau, ist diese Tatsache schon jetzt mehrfach behauptet worden\*\*).

Alle bis hierher aufgezählten und früher eingehender bei der Routenschilderung beschriebenen Geröllablagerungen möchte ich also

---

\*) Vergl. S. 55.

\*\*\*) Vergl. u. a. *Bogdanowitsch*, Trudi d. Pjewzow'schen Tibet-Expedition, Bd. II, p. 2.

im wesentlichen als Seebildungen des einschrumpfenden heutigen Issyk-kul in Anspruch nehmen.

Zweifelhaft scheint mir dagegen, ob sich diese gleiche Entstehungsannahme auch für die roten Sandstein- und Konglomeratablagerungen wird halten lassen, welche wir bei Kok-mainák im Tschu-Tal beobachteten und im Tus-su- und Dschity-ogus-Tal dem Nordabhang des Terskei Ala-tau vorgelagert fanden. Wenn ich mich auch in meinem „vorläufigen Bericht“ \*) dieser Anschauung für das Issyk-kul-Gebiet zuzuwenden geneigt war, so möchte ich heute, nach erneuter Prüfung des Für und Wider beinahe glauben, dass sich auch zu Gunsten der zweiten möglichen Annahme, nämlich einer vorwiegenden Entstehung dieser roten Ablagerungen aus kontinentalen Schuttbildungen im *Walther'schen* Sinne \*\*) gerade für die Issyk-kul-Gegend gewichtige Gründe anführen lassen. Denn während die meist gelblichweiss oder grau gefärbten Schotteranhäufungen der Terrassen am Ula-chol, bei Kok-mainák und Kutemaldý (sowie der Flussschotterkegel am Barskoun, Tosór und Sauka etc.) ausgeprägt abgerollten Charakter ihrer Gesteinsbruchstücke zur Schau trugen, schienen die Konglomeratschichten der roten Ablagerungen meist eckig, zeigten kaum Merkmale der Abrollung, überhaupt weniger Spuren einer Sedimentation unter Mitwirkung von See- oder Flusswasser, dagegen vielmehr die Merkmale einer subaërischen Schuttablagerung von Verwitterungsmaterial. Dabei waren diese roten Ablagerungen, wie sich der Leser erinnern wird, wenn auch meist deutlich geschichtet, so doch immer im Gegensatz zu den hellfarbigen Absätzen der Seebildungen mit ihrer vorwiegend horizontalen oder der Neigung eines Aufschüttungskegels vor Flussmündungen entsprechenden Lagerung stärker gestört. Unter Winkeln von 30—40° legten sich diese roten Ablagerungen z. B. im Dschity-ogus-Tal an die alten Schiefer und Urgesteine, welche den Terskei Ala-tau bilden.

Ich möchte also andeuten, dass ich mir diese roten Sandstein- und Geröllablagerungen sehr wohl entstanden denken könnte, als Gebirgsschuttanhäufungen in dem abgeschlossenen und unter der gesteinerztrümmernden Einwirkung eines zentralasiatischen Klimas stehenden Beckenlandschaft des mit einem See vielleicht erst später erfüllten Issyk-kul-Beckens. Dabei erscheint mir nicht ausgeschlossen, dass die sanft geneigte, oft auch energischer gestörte Anlagerung dieser Schuttmassen an die umgebenden älteren

\*) Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1903, Heft 2, p. 112 ff.

\*\*) Vergl. ebendort p. 114.

Gebirgszüge der muldenförmigen Ablagerungsform derartiger beckenauffüllender Verwitterungsmaterialien entspricht, also nicht unbedingt späteren tektonischen Störungen auf Rechnung gesetzt zu werden braucht. Im übrigen vermute ich in diesen roten Ablagerungen des besprochenen Gebietes (wie schon früher angedeutet\*) Äquivalente der sog. Hanhai-Ablagerungen, über deren weitverbreitetes Vorkommen in Zentral-Asien ich mich schon an anderer Stelle geäußert habe\*\*). Wie weit sich diese Auffassung der Entstehung und Parallelisierung der roten Sandstein- und Konglomeratablagerungen der Issyk-kul-Umgebung durch Beobachtung auch aus anderen Teilen des Tiën-schan stützen lässt, wird noch an späteren Stellen dieser Arbeit erörtert werden. Hier möchte ich nur noch darauf hinweisen, dass auch Dr. von Almásy\*\*\*) auf Basis zoogeographischer Beobachtungen zu dem Ergebnis gekommen zu sein scheint, dass das Issyk-kul-Becken erst seit relativ jugendlicher geologischer Vergangenheit mit dem heutigen See erfüllt worden sei, vorher aber noch nicht mit einer zusammenhängenden Wasserbedeckung bestanden habe.

Was ich über den geologischen Aufbau der älteren, auf diesem Wege bis Prschewálsk berührten Gebirgsteile zu beobachten vermochte, habe ich, soweit es die Buam-Schlucht betrifft, an früherer Stelle dargestellt; soweit es die nördlichen Vorberge des Terskei Ala-tau angeht, kann ich die Grundzüge des geologischen Baues auf Basis meiner rekognoszierenden und zeitlich nur kurzen Vorstöße gegen den Hauptkamm dieses Gebirgszuges mit wenigen Worten im folgenden zusammenfassen:

Überall, wo ich in das Gebiet der eigentlichen Terskei Ala-tau-Hauptkette vorzudringen Gelegenheit hatte, fand ich dieselbe vorwiegend aus Granit, stellenweise aus krystallinen Schiefeln aufgebaut. Letztere pflegten in beobachteten Fällen der allgemeinen Gebirgsanordnung in ONO—WSW-Richtung zu folgen und stark ausgerichtet zu sein. Im Profil des Dschity-ogus lagerten an den Flanken des Nordabhanges der Hauptkette außerdem steil aufgefaltete, zweifellos paläozoische Kalke, über deren genaues Alter jedoch die dortigen Fossilfunde, wie früher erwähnt, einwandfreien Aufschluss nicht ergaben. Indessen ist schon hieraus, wie aus dem, was *Sjewerzow*,

\*) Vergl. S. 38.

\*\*) Vergl. meine Morphologie des Tiën-schan in d. Z. d. Ges. f. Erdk. in Berlin, Bd. 34, 1899, p. 235 ff. Auch Pet. Mitt. 1900, Heft 1.

\*\*\*) Briefliche Mitteilungen, welche bei Abfassung des „vorläufigen Berichtes“ noch nicht in meinen Händen waren.

*Seménow, Muschketow* \*) und jüngst von *Almdsy* \*\*) an dem Nord-  
 abhang des Terskei Ala-tau beobachten konnten, mit einiger Sicherheit  
 zu schliessen, dass sich auch an die Flanken des im Kerne granitischen  
 Hauptkammes des Terskei Ala-tau eine stark gefaltete und gepresste  
 Schichtenfolge von krystallinen Schiefern und paläozoischen Sedimenten  
 bis hinauf zu karbonischen Bergkalken anlagert, ebenso wie wir dies  
 von anderen Hochketten des zentralen Tiën-schan bereits wissen \*\*\*).  
 Erst an diese Schichten legen sich dann diskordant die beschriebenen  
 jugendlichen roten Sandstein- und Konglomerat-Schichten der „H a n -  
 hai-Serie“, sowie die jüngsten, hellfarbigen Seeablagerungen des  
 einschrumpfenden Issyk-kul. Auch die Vorkette des Terskei Ala-  
 tau bestand auf den Strecken, an welchen wir sie zwischen Ula-chol  
 und Tosór zu queren oder zu sehen Gelegenheit hatten, im Kern aus  
 vorwiegend granitischem Gesteinsmaterial, welchem am nördlichen  
 Ausgang des Tosór-Durchbruches eine Zone echten Porphyrs vor-  
 gelagert war, ähnlich dem Porphyr-Vorkommen am Nordfuss des Tran-  
 silensischen Ala-tau, wie wir es im Almatinka-Tal, südlich Wjernyj  
 und im Kastek-Tal der Mainák-Kette beobachten konnten.

### c. Morphologische Grundzüge.

In enger Abhängigkeit von diesen geologischen Verhältnissen, so-  
 wie stark beeinflusst durch die klimatischen Eigentümlichkeiten haben  
 wir uns die Grundzüge in der heutigen Oberflächengestaltung  
 des Issyk-kul-Beckens und der Nordhänge des Terskei Ala-tau ent-  
 standen zu denken.

Zunächst bedingt das Auftreten einer am Südufer des Issyk-kul  
 streckenweise bis über 20 km breit werdenden, oft deutlich in Ter-  
 rassens abgestuften, aber fast überall eben abgelagerten Folge von  
 alten Seeabsätzen eine relativ einförmige Uferlandschaft. Wo Flüsse  
 diese Schotter- und Sandablagerungen durchschneiden, geschieht es in  
 einförmigen, tief eingerissenen Tälern mit monotonen und abwechslungs-  
 armen Talwänden. Diese für Wasser so durchlässigen, unfruchtbaren  
 Ablagerungen sind daher nur von spärlicher Vegetation, stacheligen  
 Akazienkräutern oder sperrigen *Lasiogrostis*-Büscheln bestanden.

\*) Vergl. Muschketow's zitierte geologische Karte, Sekt. VI.

\*\*) Briefliche Mitteilungen an den Autor.

\*\*\*) Vergl. die späteren zusammenfassenden Ausführungen über die Ketten  
 des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes.

Stellenweise steigert sich die Trostlosigkeit dieser boden- und klima-bedingten Szenerie der Issyk-kul-Gestade zu dem Bilde der Steppe oder Wüste, wie dies vom Westende des Sees nahe Kutemaldý früher näher geschildert wurde. Auch Salzausblühungen des Bodens fehlen solchen Strecken nicht. Kurzum die Tatsache, dass die heutigen Seeufer weithin von Schotter-, Sand- und Seeloessablagerungen bedeckt sind, aus wasserdurchlässigen, mit Salzen imprägnierten Sedimenten bestehen, auch in einförmiger, tischgleicher Aufeinanderlagerung der Schichten, wie sie eben der einstige Absatz auf heute trocken gelaufenem Seeboden bedingt, auftreten, ist einer der wichtigsten Gründe für die landschaftliche Unschönheit des unmittelbaren Uferstreifens auf der ganzen Strecke von Kutemaldý bis Prschewálsk.

Wenn man daher anfangs nach der bergumschlossenen Lage des Sees auf der Karte und der Grösse seiner Wasserfläche (5122 qkm) geneigt sein möchte, den Issyk-kul etwa mit dem Genfer-See zu vergleichen, so wird man angesichts dieser Uferbilder sehr bald andern Sinnes werden. Der Vergleich beider Seen, wie ihn zuerst *Seménow* andeutete, dürfte sehr hinkend sein. Denn im Grunde wüsste ich nichts, was verschiedener sein könnte, als diese beiden Seen! Der Issyk-kul ist überhaupt nach meiner Ansicht mit keinem einzigen unserer europäischen Alpenseen billigerweise zu vergleichen. Liegt doch deren Schönheit vor allem in ihren lieblichen Dörfern und Weilern, in dem dunklen bis an die Wellen des Sees hinabziehenden und im Krystallspiegel seiner Oberfläche sich spiegelnden Nadel- und Laubholzwäldern, in den steilen, malerischen Felsen, an deren Fuss der See plätschert!

Nichts von alledem findet der Wanderer am Issyk-kul. Kilometer weit dehnen sich zwischen den heutigen Ufern und den umrahmenden Bergen die öden, in ihrer Vegetations-Armut oft genug im Vorausgegangenen geschilderten Uferstrecken. Kein Baum, kaum ein grösserer Strauch kommt auf den sterilen Flächen fort und die krystallene Wasserfläche des Sees selber belebt kein Segel. Es ist eben kein Alpensee, welcher vor uns liegt, sondern ein echter zentralasiatischer Hochgebirgs-Steppensee. Nur da, wo man nichts sieht von dieser Reizlosigkeit seiner Ufer, wo man zwischen den Zinnen der Terskei Ala-tau-Vorkette hindurch oder hinab von den Höhen des Hauptkammes plötzlich seinen blauenden Spiegel aufblitzen sieht, da wirkt auch er schön, da kann auch der Issyk-kul zu einer landschaftlichen Perle werden. Oft genug haben wir jubelnd uns dieses unerwartet auftauchenden Anblickes aus der Ferne gefreut und darin einen Ersatz gefunden für die Enttäuschung,

welche die Reizlosigkeit seiner unmittelbaren Ufer uns bereitet hatte.

Man wird sich vorstellen können, dass unter diesen Umständen der Oberflächencharakter der unmittelbar die Südufer des Issyk-kul begrenzenden Gestadelandschaften in stärkstem Kontrast zu den hinter ihnen aufsteigenden Nordabhängen des Terskei Ala-tau treten muss, freilich auch hier, je nach den geologischen und orographischen Verhältnissen, in einer gewissen Abstufung der Kontraste. Solange z. B. noch, wie im Osten des zu besprechenden Teiles des Terskei Ala-tau-Nordabhanges (etwa im Flussgebiet des Tus-su) die roten, ebenfalls wasserdurchlässigen und unfruchtbaren roten Konglomerat- und Sandsteinschichten der Hanhai-Serie in sanft geneigter Lagerung ihrer Schichten herrschen, kommt es nicht zur Ausbildung von Hochgebirgsszenereien. Weite Steppen und Gras-matten lagern sich hier zwischen den Issyk-kul und den Terskei Ala-tau-Hochkamm.

Auch wo sich wie im westlichen Teil der Vorberge dieses Gebirgszuges, eine nackte Granitvorkette mit dahinter liegenden schutterfüllten, weiten Steppenhochtälern zwischen Seegestade und Terskei Ala-tau einschleibt, wird der Kontrast gemildert und ein allmählicher Übergang geschaffen. Da aber, wo (wie im mittleren Teil dieses Terskei Alta-tau-Nordabhanges) die Hänge des Gebirges von Quertälern zerrissen werden und in ihrem Schutze bis nahe zum Beginn des Austrittes der Flüsse in die kahlen Schotterregionen des alten Seebodens\*) der dunkle Tannenwald hinabzieht, dahinter aber die blinkenden Schnee- und Eisfelder des Talschlusses erscheinen, da ist der morphologische Gegensatz auf kurze Strecken ein starker und grosser. Eben noch in den öden Regionen der vegetationsarmen Schotterregionen des Issyk-kul-Ufers steht man alsbald inmitten einer echt-alpinen Gebirgsszenerie! Ja wenn einst bis zum Fuss dieser bewaldeten Bergschluchten des Terskei Ala-tau-Nordabhanges die Wellen des Issyk-kul gespült haben sollten, wie es uns das Studium der alten Seeablagerungen anzunehmen gelehrt hat, so hat es auch für den Issyk-kul vermutlich eine Zeit gegeben, wo er sich an Schönheit seiner Gestade mit dem Genfer See messen konnte.

### **3. Von Prschewálsk bis Naryn-kol.**

#### **a. Von Prschewálsk durch das Turgén-Aksú-Tal und über den Kara-kyr-Pass zum Kültü-Hochtal.**

Nach Rückkehr von der an früherer Stelle geschilderten Exkursion von Prschewálsk aus in das Kleine Aksú-Tal wurde für den

\*) Im Barskoun-Tal bis hinab in die Höhen von 1980 m.



Vormittag des nächsten Tages (28. Juni) der Weitermarsch beschlossen. Auf der russischen Poststrasse direkt gen Osten aus der Stadt reitend, zogen wir zunächst bis zu der Stelle, wo der Turgón-Aksú brausend und schäumend vom Nordabhang des Terskei Ala-tau herabstürzt und die Strasse quert. Bis zu dieser Stelle führte der Weg teils (wie in der Umgegend der zwei russischen Siedelungen Aksú und Dschergés) durch angebaute Strecken, teils über Wiesensteppe, deren Untergrund auch hier am Nordhang des östlichen Terskei Ala-tau überall leicht zerstäubender, feiner Loess bildete. Die Vorberge rechts der Strasse waren mit grünen, saftigen Matten bedeckt und reichlich bewässert durch zahlreiche Flüsschen und Bäche (Aksú, Keregetás, Sergamisch-su, Dschergés, Bos-tschuk-su), deren Schluchten mit Tannen bestanden waren. Hinter diesen Vorbergen stiegen überall die schneebedeckten Spitzen der Hauptkette des Terskei Ala-tau empor.

Im Gegensatz dazu zog links des Weges, etwa 15 km von unserer Route entfernt, der in seiner Kammform völlig geradlinige, zum Issyk-kul hin allmählich immer niedriger werdende Hügelzug des Tasma-Gebirges, der „Kysyl-kija“ (= rote Felsen) der Kirgisen, das „Ssuchoj chrébet“ (= trockene Gebirge) der Russen. Letzterer Name scheint recht bezeichnend für sein ödes, wüstenhaftes Aussehen. Denn soweit man mit dem Feldstecher aus der Ferne erkennen konnte, bedeckte lediglich verdorrtes, trockenes Steppengras seine, in der typischen Art von Wüstengebirgen \*) durch ungezählte Trockenschluchten zersägten Hänge. Nach *Dr. von Almásy's* Angaben soll dieser Hügelzug aus schwachgeneigten, roten Hanhai-Sandstein- und Konglomerat-Schichten bestehen, wie wir solche südlich des Issyk-kul kennen lernten. Die steil abbrechenden Schichtköpfe sollen den Abhängen der Ausläufer des Transilensischen Ala-tau in seinem Norden zugekehrt sein, so dass es den Anschein hat, als ob das zum Issyk-kul in O—W-Richtung an seinem Nordfuss hinziehende Tjub-Tal im Streichen der Schichten des Tasma-Hügelzuges als Erosionsfurche entstanden ist, ähnlich den am Nordfuss des Terskei Ala-tau früher aus der Gegend des „Salzflusses“ geschilderten Verhältnissen \*\*). Eine Faltung des Tasma-Gebirges und Ausgestaltung des Tjub-Tales in einer Synklinalen anzunehmen, scheint mir darnach durchaus nicht notwendig. Auch beobachtete ich die den Sandsteinen des Tasma-Hügelzuges entsprechenden Hanhai-Bildungen am Nordabhang

\*) Vergl. meine früheren Schilderungen der Schluchten am Südabhang der Mainák-Kette (S. 29).

\*\*\*) Vergl. vorher S. 59.

des Terskei Ala-tau unmittelbar auf unserem Weg an der Stelle dicht hinter dem Bos-tschuk-su, wo ein Sandsteinhügelzug unsere Route querte. Soviel ich damals beobachten konnte, waren hier die Köpfe der sanft geneigten Sandsteinschichten gegen den Terskei Ala-tau gerichtet, sodass in Kombination mit dem, was von *Almásy* berichtet, der Untergrund der ganzen Niederung zwischen Terskei Ala-tau und der Südkette des Transilensischen Ala-tau aus schüsselförmig gelagerten Hanhai-Sedimenten bestehen dürfte, deren wasser-durchlässige Schichtenfolge die Öde der Gegend erklärt.

Desto grösser ist landschaftlich wie geologisch der Kontrast, wenn man diese Niederung verlässt und im Tal des Turgén-Aksú in das südlich gelegene Hochgebirge eindringt. In fast direkt süd-nördlicher Richtung fliesst dieser Bergstrom, quer zur Streichungsrichtung des Kammes vom Nordabhang des Terskei Ala-tau hinab, um sich mit dem ost-westlich strömenden und die Abflüsse dieses Teiles des Terskei Ala-tau-Nordabhanges sammelnden Dschergalán zu vereinigen und dem Issyk-kul tributär zu werden.

Bei Annäherung an die Austrittsstelle des Turgén-Aksú aus dem Gebirge (1955 m) fällt sofort der Umstand auf, dass ähnlich den grossen Schuttkegeln am Tosór, Barskoun, Dschirgeltschák, (am Südufer des Issyk-kul)\*) auch der Turgén-Aksú an seiner Austrittsstelle aus dem Gebirge ganz gewaltige Massen von Schottermaterial zu einem grossen, sanft in der Richtung des Gefälles geneigten Schuttkegel aufgehäuft hat. Diese Schottermassen mit ihren runden, abgerollten, vorwiegend granitischen Gesteinselementen sind zweifellos unter Beihülfe fliessenden Wassers abgelagert worden. In weitem, flachbodigen Tal hat sich der Turgén-Aksú in diese Schottermassen eingesägt, und steil muss man hinaufklettern, will man vom Talgrund auf die Schotterkegelfläche hinauf. Auf dieser führte uns ein Saumpfad am rechten Flussufer entlang bis zur Stelle unseres ersten Lagerplatzes (2184 m).

Das Tal ist hier überall von prächtigen Tiën-schan Fichten (*Picea Schrenckiana*) dicht bestanden, wird aber bald oberhalb dieser Stelle immer enger und unwegsamer. Die nahe dem Austritt aus dem Gebirge geschilderte Schotterterrasse verschwindet, beiderseits werden die granitischen Talwände steiler, und bald ist nur noch nahe dem tosenden und brausenden Fluss ein schmaler und für die Reitpferde höchst unbequemer Pfad mühsam zu finden. Gewaltige abgestürzte Blöcke eines hellfarbigen Amphibot-Biotit-Granites (No. 84)

---

\*) Vergl. vorher S. 53 und 55.



→  
Stromric

17. Tal des mittleren Turgén-Aksú (2700 m) am Nordabhang des östlichen Terskei Ala-tau. Rechts und links auf den Schutthalden die letzten Ausläufer des Waldes (*Picea Schrenckiana*). (F. fec.)



18. Quellgebiet des Turgén-Aksú. Talboden in 3450 m Höhe. Charakteristisch für das Aussehen der Schuttregion zwischen Vegetations- und Schneegrenze. Rechts der Turgén-Aksú. Im Hintergrunde zwei seiner Quellgletscher. Schneespitzen über 4000 m hoch. (F. fec.)





als des überall die Schluchtwände bildenden Gesteinsmaterials versperren den Weg, prächtige Fichten oder deren abgestorbene Stümpfe recken sich zwischen diesem Steinmeer empor, und das ganze Talbild wird immer wilder und romantischer. Desto grösser wirkt der Kontrast, wenn man nach etwa 1½ stündigem Reiten flussaufwärts das Tal allmählich breiter werden sieht. Der Tannenwald wird spärlicher, das knorrige Krummholz des Tiën-schan (*Juniperus sabina*) mischt sich in die Bestände, und nach einer weiteren ½ Stunde steht man plötzlich vor einem, heute vom Turgén-Aksú durchbrochenen Schuttwall, der sich quer über das Tal zieht, und hinter welchem das Talbild nun sofort ein ganz anderes wird (Abb. 17). Der vorher in engem, V förmigen Erosionstal dahin schäumende Turgén-Aksú teilt sich plötzlich in eine grosse Zahl ruhig und ohne starkes Gefälle dahinfließender Arme, welche zwischen Sandbänken und von dichten Graspolstern überzogenen Inseln dahinströmen. Die von Granitschutt überlasteten Talflanken treten beiderseits zurück, und das Talprofil nimmt eine weite U förmige Troggestalt mit einem wohl fast 1 km breiten Talboden an.

Liess diese morphologische Gestaltung des Tales bereits auf eine glaziale Vergangenheit desselben schliessen, so entsprach dem auch die eigenartige Konfiguration des Talbodens selber, welcher einen konstanten Wechsel zwischen runden Hügeln und dazwischen liegenden, vielfach sumpfigen Vertiefungen aufwies, also deutliche Anzeichen eines verlassenen Gletscherbodens an sich zu tragen schien.

In der Tat dürfte früher im mittleren Turgén-Aksú-Tal ein grosser Gletscher gelegen haben, denn nur durch seine abschleifende Arbeit liessen sich die völlig geglätteten Tonschieferfelsen (No. 82 und 83) erklären, welche in der Nähe unseres zweiten Lagers (2757 m) an der Stelle der Einmündung des Kokfja (= blauer Felsen) in den Turgén-Aksú nachgewiesen werden konnten. Die dort anstehenden, fast saiger aufgerichteten, dunkelgrünen Phyllite, welche ONO – WSW bis NO – SW strichen, waren besonders auf der zum Kokfja abfallenden Talwand weithin deutlich geglättet. Die Gletscherschliffe lagen hier in 2815 m, also 58 m über unserem hier 2757 m hoch gelegenen Lager an der Kokfja-Mündung. An derselben Stelle fanden sich bis zu 3160 m Höhe zahlreiche Granitblöcke von grossen Dimensionen, welche von den lediglich aus Phyllit bestehenden Wänden des Felsens oberhalb nicht abgestürzt sein konnten, demnach als Findlinge gedeutet werden mussten. Zu allen diesen Anzeichen kam, dass an der jenseitigen Talwand des Kokfja, etwa in gleicher Höhe mit diesen Findlingen, die Mündungen zweier deutlicher Kare lagen, aus denen

einst Firneismassen zu Tal gegangen sein dürften, welche sich mit einem aus dem Kokfja-Tal in das Turgén-Aksú-Haupttal fließenden Gletscher vereinigt haben werden.

Weitere Anzeichen glazialer Schlifffwirkung liessen die Talwände des rechten Turgén-Aksú-Ufers etwa 10 Minuten raschen Schrittes unterhalb unseres Lagers erkennen. Dort fanden sich krystalline Kalksteine (No. 92) mit allen Anzeichen der Abschleifung und zwar in ca. 50 m Höhe über dem heutigen Talboden. Diese Stelle war ausserdem geologisch dadurch bemerkenswert, dass sie anscheinend die Stelle des Kontaktes zwischen dem bis dahin im Turgén-Aksú-Tal beobachteten Granit und dem von hier ab eine beträchtliche Strecke flussaufwärts herrschenden Tonschiefer (mit ONO—WSW Streichrichtung und steiler Schichtstellung) bildete. Der hier anstehende fleischrote Granit war dünnplattig abgesondert (No. 90) und die Tonschiefer (No. 91), sowie die Kalkeinlagerungen (No. 92) in letzterem anscheinend im Kontakt krystallinisch umgewandelt.

Alles in allem lagen also bereits bis zur Stelle unseres Lagers an der Kokfja-Einmündung zahlreiche Anzeichen einer alten Vergletscherung des Turgén-Aksú-Tales vor, sodass anzunehmen war, dass auch heute die Reste dieses einstigen Gletschers im Talhintergrund zu finden sein würden. Es war deshalb von Interesse, weiter talaufwärts vorzudringen.

Zunächst bog das Turgén-Aksú-Tal an der Stelle der Kokfja-Mündung ziemlich scharf nach Südwesten um, behielt aber sonst durchaus den weitbodigen Trogtalcharakter (am Boden ca.  $\frac{1}{2}$  km breit) wie bisher, und der Fluss strömte bis zur Einmündungsstelle des Kleinen Turgén-Aksú, nach wie vor mit relativ geringem Gefälle und in zahlreiche Arme geteilt, zwischen sumpfigen, mit Alpenwiesen bedeckten Inseln dahin. Von da ab freilich nahm sein Gefälle zu, und die Zerteilung in Arme verschwand. Desgleichen trat an die Stelle der Formation der Alpenwiese mit ihren prachtvoll gefärbten Blumen und ihrem Parquett wundervoll entfaltetes Edelweisses (wie es besonders auch unser Lager an der Kokfja-Mündung umgeben hatte) das niedere Krummholz des *Juniperus sabina*, sowie eine stachelige Akazienart (*Caragana*) und endlich eine leblose Schuttwüstenei. Die graugrünen Tonschiefer, welche kurz unterhalb der Kokfja-Einmündung begonnen hatten, verschwanden bald nach Einmündung des Kleinen Turgén-Aksú wieder, und wichen Granit, welcher bis zum Talhintergrund in roten, weissen und schwarzen Farbenvarietäten (No. 93, 94 und 95) anstand. Dabei war das Gestein derartig verwittert, dass durch die allerseits von den Flanken



19. Quellgletscher des Turgén-Aksii. Charakteristisch für das Aussehen der heute meist kleinen, schuttbeladenen Gletscher der Hauptkette des östlichen Terskei Alatau. Gletscherende 3455 m. Höhen im Firnhintergrunde über 4500 m hoch. (F. fec.)



20. Gestell einer kirgisischen Jurte. (F. fec.)







herabströmenden Schuttmassen der ursprünglich weite und flache Boden des Wannentales in eine viel spitzere Talform umgewandelt worden war. In diesen Granitsteinströmen verschwanden die kleinen Zuflüsse des Hauptflusses plötzlich, flossen streckenweise unsichtbar unter dem Schutte dahin, um später an einer weit von der Quelle gelegenen Stelle wieder zu Tage zu treten. Die Wegsamkeit des Tales wurde natürlich durch diese Schuttmengen stark beeinträchtigt und es war für Mensch und Tier mühselig genug, sich durch dieses Blockgewirr bis zum Talhintergrund hindurchzukämpfen. Abgesperrt wurde letzterer durch einen ca. 30—40 m hohen Moränenschuttwall, durch welchen sich der Turgén-Aksú schäumend längs der linken Talwand seinen Weg gebahnt hatte, und welcher, nach seiner guten Erhaltung zu urteilen, aufgebaut worden sein muss zu einer noch nicht sehr fernen Zeit, als die heute hinter ihm durch Abschmelzen zurückgegangenen 5 Gletscher noch zu einem Strome vereinigt, hier endeten. Heute liegt hinter diesem Endmoränenwall ein wirres Schuttmeer aus Moränenmaterial, teils schon durch die Arbeit der Quellflüsse des Turgén-Aksú umgelagert, teils noch als jüngste Endmoräne vor der heutigen Stirn der augenblicklichen Gletscher aufgeschüttet. Zwei dieser jetzigen Quellgletscher des Turgén-Aksú umfliessen, der eine rechts, der andere links, einen mächtigen, stark verwitterten Felsklotz, der gerade vor der Endmoräne lag, auf welcher ich stand (Abb. 18). Ein dritter hängt als kleiner Hängegletscher von der Talwand herab, und zwei weitere erblickt man erst dann, wenn man dem obersten, noch einmal scharf westlich umbiegenden Teil des Turgén-Aksú-Llaufes folgt.

Besonders der vorletzte dieser Gletscher ist ein gutes Beispiel dieser schuttbeladenen, heute nur kleinen (ca. 2—3 km langen) Gletscher des Terskei Ala-tau-Hauptkammes (Abb. 19). Die ragenden Tonschieferzinnen seiner Firmulde fallen steil zur Gletscheroberfläche hinab. In Gletscherbrüchen zerklüftet, hängen die Firneismassen von den Karwänden herab und Schutt stürzt in grossen Mengen mit ihnen auf das Eis. Es ist der Typus eines vom Firnschnee nur wenig geschützten Gletscherkares, dessen Steilwände der Verwitterung und dem Spaltenfrost ausgesetzt sind. Sein Gletscher aber stürzt, schmutzig gefärbt und belastet mit Gesteinsgrus, in einer wohl über 60 m hohen Wand zu dem Turgén-Aksú hinab, dessen Wasser ohne Bildung eines Gletschertores unter seinem Rande hervorquellen.

Das Ende dieses Gletschers, bis zu welchem ich, schliesslich nur noch von einem Kirgisen begleitet, vordrang, lag nach meiner Barometer-Ablesung in 3455 m Höhe. Die Höhen im Hintergrund des gesamten heutigen Turgén-Aksú-Gletschergebietes aber schienen

aus Tonschiefer zu bestehen und erreichten nach den Theodolit-Messungen Saposchnikows bis über 5000 m abs. Höhe. Die genauen Angaben für Höhe und Lage der vier im Quellgebiet vermessenen Punkte ergibt ein Blick auf die Karte.

Hier im Hintergrund des Turgén-Aksú-Tales war bereits die Kammhöhe des Terskei Ala-tau erreicht. Sie an dieser Stelle zu überschreiten, war indessen aus Mangel an einem für Lasttiere gangbaren Pass unmöglich. Dieser findet sich erst weiter östlich im Kara-kyr oder im Turgén-Aksú-Pass. Ersteren wählten wir zur Überquerung der Kammlinie.

Der Weg zu ihm führt hinauf in dem gleichnamigen Tal, welches zusammen mit dem Aschu-tör den bei unserem Lager mit dem Turgén-Aksú zusammenfließenden Kokja bildet. In letzterem Tal galt es also, vom Lagerplatz aus vorzudringen. Wir ritten am linken Kokja-Ufer entlang auf eine alte Moräne hinauf, welche vom Talgehänge deutlich abgesetzt, den Fluss am linken Ufer begleitete und vorwiegend aus Tonschieferbrocken bestand. An den Stellen, wo oben an der Talwand die bereits vorher erwähnten alten Kare liegen, ist diese Moräne überschüttet durch das Moränenmaterial dieser alten Firnmulden.

Demgegenüber fällt die rechte Talwand mit ihren 200—300 m über die Talsohle fast senkrecht emporstrebenden Tonschieferfelsen sehr steil zum Flussniveau ab, ist zwar von zahlreichen Schuttkegeln bedeckt, sonst aber von Moränenschutt ziemlich frei. Es sind dieselben Wände, an denen nahe unserem Lager vorher die deutlichen Gletscherschliffe erwähnt wurden.

Moränenmaterial und Schuttkegel engten das Kokja-Tal bis zur Aschu-tör-Einmündung\*) stark ein; dann erweiterte sich dasselbe beträchtlich zu wohl  $\frac{1}{2}$  km Breite; auch lagen auf seinem flachen wannenförmigen Boden zahllose Granitföndlinge, welche von den beiderseits nach wie vor aus grünem Tonschiefer bestehenden Felswänden nicht abgestürzt sein konnten. Geradeaus gen Süden führte das Kara-kyr-Tal zu zwei in seinem Hintergrund liegenden kleinen Gletschern, während unser Weg einem zweiten, von rechts einmündenden Quellflusse folgte und hinüberführte über einen wohl sicher als alte Endmoräne zu deutenden Blockwall aus vorwiegend granitischem Trümmermaterial. Hinter diesem Wall zeigte auch dieses Quelltal des Kara-kyr deutlich glaziale Trogtalform. Die Schutthalden seiner rechten Talflanke bestanden hier weithin aus einem rot

---

\*) Das Aschu-tör-Tal führt zum Turgén-Aksú-Pass.

verwitterten Quarzporphyr (No. 97), welcher erst wieder im Talhintergrund einem graugrünen Tonschiefer wich. Letzterer stand überall auf dem Wege zur eigentlichen Passhöhe des Kara-kyr-Passes (3932 m) an. Seine Gesteinsmassen waren bis ins Kleinste verwittert und bildeten eine leicht bewegliche, an Stellen, wo die Schmelzwasser des tauenden Schnees ihn durchfeuchteten, sogar breiartig zähe und gleitende Schutthalde. Die Neigung derselben erreichte nahe dem Kara-kyr-Pass den beträchtlichen Winkel von  $31^{\circ}$  und war für unsere Lastpferde sehr schwer zu überwinden (vergl. später Abb. 55). Die Tiere kämpften mit dem leicht abwärtsgleitenden Schutt, in welchem man schwerfällig wie in losem Sande ging, und forzierten die Passhöhe nur unter vielen Mühen. Wo die Tonschiefer-Platten anstehend unter diesem Schutt sichtbar wurden, konstatierte ich ihr Streichen in ONO—WSW bis NO—SW Richtung bei einem Einfallen von  $65^{\circ}$  nach SO. Von Vegetation war hier oben bei den schon relativ beträchtlichen Höhen kaum die Rede. Gras oder Sträucher fehlten völlig, nur Steinmoose und Alpenblumen (darunter eine reizende, mit feinem Silberhaar bekleidete Marguerite) traten auf. Sonst sah man nichts als Felsen, Geröll und Schutt! Rechts unseres Weges zum Kara-kyr-Pass bildeten zwei schneeerfüllte Kesselmulden den Abschluss des Tales, vermutlich einst die Sammelbecken der Firnschneemassen eines Gletschers, welcher im heutigen Kara-kyr- und Kokfja-Tal abwärts geflossen sein dürfte. Heute schienen die in den Kesselmulden liegenden Firnschneemassen keine weitere Bedeutung zu haben, als die, dass auf ihnen ein konstantes Abgleiten des an den Rändern des Karhintergrundes sich loslösenden Verwitterungsschuttes stattfindet. Jedenfalls liessen darauf die grossen Schuttanhäufungen schliessen, welche die Mulden gegen das Tal hin absperren.

Von der Passhöhe des Kara-kyr-Passes eröffnete sich nach Süden der Ausblick auf eine Abzweigung des Terskei Alatau-Hauptkammes, welche mir höher erschien als der Grat, welchen wir im Pass gequert hatten, denn diese Abzweigung trug grössere Firnmulden und sogar zwei kleine Gletscher. Sie trennte das Einzugsgebiet des am jenseitigen Fusse des Passes fliessenden Ottuk vom Külü, dem wir nunmehr entgegenzogen. Der Abstieg zu diesem Ottuk-Tal war ebenso steil wie der Anstieg zum Pass und gleich diesem übersät von Tonschiefertrümmern und Bruchstücken eines hellen, weiss und grau gebänderten kieseligen Schiefers (No. 100). Unter diesen Umständen war es für Mensch wie Tier erwünscht, bald ein geeignetes Lager zu beziehen, welches wir denn auch am Nachmittag des 1. Juli an der auf der Karte bezeichneten Stelle im Ottuk-Tal aufschlugen.

Der Aufbruch aus diesem Lager erforderte am nächsten Morgen (2. Juli) mehr Zeit, da die für unsere Expedition auf Anordnung des „Ujesdnyj natschalnik“ von Prschewálsk hierher gebrachten kirgisischen Filzkegelhütten (sog. „Jurten“) auch in das Külü-Hochtal mitgenommen werden mussten, in welchem damals keine Kirgisen nomadierten. Wie denn überhaupt alle Hochtäler des inneren Gebirges zur Hochsommerzeit fast völlig menschenleer sind, und die Kirgisen mit ihren Herden erst im Winter auf dieselben hinaufziehen, während sie sich im Sommer in den tiefer gelegenen Tälern der Nordabhänge des Gebirges und um den Hochlandssee des Issyk-kul aufhalten. Aus dem gleichen Grunde waren wir auch gezwungen, aus dem Ottuk-Tal einige Hammel als lebenden Proviant für die nächsten Tage mit uns zu treiben.

Wie bereits des öfteren vorher, so war ich auch hier im Ottuk-Tal überrascht, wie relativ schnell der Abbruch eines solchen kirgisischen Filzjurtenlagers bewerkstelligt werden kann, und wie praktisch diese Kirgisenjurten aufgeschlagen und verpackt werden konnten. Ich halte es für interessant genug, darüber an dieser Stelle einige Worte einzufügen.

Den unteren Teil einer solchen Jurte bilden eine Reihe hölzerner Scheren aus kreuzweise übereinander gebundenen Stäben, von denen zu einer Jurte etwa 6 Stück gehören und welche sich je nach Bedürfnis weiter auseinander oder enger zusammenschieben lassen (Abb. 20). Die Stäbe dieser Scheren sind in ihren oberen Teilen gebogen und flach geschnitten. An den Kreuzungsstellen sind die einzelnen Stäbe der Scheren miteinander durch kleine Lederriemen verbunden und in der Kreisrundung, in welcher man sie aufstellt, werden sie erhalten durch eine breite, rings um die Mitte der Scheren gelegte Bandgurte. Die Türöffnung wird desgleichen aus einzelnen Balken zusammengesetzt und von reicheren Kirgisen durch eine kunstlos bemalte Holztür verschlossen. Für gewöhnlich aber fehlt diese; die Türöffnung wird dann durch eine Matte verhängt, welche je nach Bedürfnis emporgerollt werden kann.

An die oberen Enden dieser gekreuzten Scherenstäbe werden nun die für die Konstruktion des Kegeldaches erforderlichen Holzstäbe gebunden. Zu diesem Ende sind dieselben entsprechend den oberen Teilen der Scherenstäbe in ihrer unteren Partie gleichfalls gekrümmt und flach geschnitten, oben dagegen rund und zugespitzt, um in einen festen Holzreifen eingesteckt zu werden. Dieser Holzreifen schliesst das ganze innere Gerüst der Jurte nach oben ab.



21. Ochse mit Jurtengestell gepackt. (F. fec.)



22. Kirgisen-Aul im Kegen-Tal, südlich des Temurlik-tau. (F. fec.)



1000



Das gesamte Jurtengestell besteht somit ausser aus diesen oberen festen Reifen aus etwa 18 Dachstangen und 6 zusammenschiebbaren Scheren und kann von einem einzigen Kamel oder Ochsen befördert werden (Abb. 21). Ausser diesen Bestandteilen gehören zu dem kompletten Inventar einer Jurte 1—2 Rollen mit Schafwolle durchflochtener Matten aus *Lasiogrostis*-Halmen, welche zunächst nach aussen die Bekleidung der Scheren bilden, sodann einige weitere konisch zugeschnittene und mit Bändern zum Befestigen versehene braune resp. weisse Filzdecken, welche über diese Matten gelegt werden, und endlich die Filzbekleidung des Kegeldaches, zu welcher auch ein viereckiger Filzlappen mit Bändern an allen vier Ecken gehört, der je nach dem Stande der Sonne oder je nach dem Wetter über die Öffnung des Dachringes gezogen wird und für die Regulierung der Ventilation und des Rauchabzuges aus der Hütte sehr wichtig ist. Bei gutem Wetter kann man durch in die Höheziehen der Filzbekleidung der Scherenstäbe an jeder beliebigen Stelle der Jurtenwand den gleichen Effekt erzielen.

Bei reichen Kirgisen kommen zu diesen hier aufgezählten absolut notwendigen Bestandteilen noch Teppiche, bunte Bänder und Decken aus Seide zum Schmuck der Wände und des Bodens der Jurte, Dinge, welche das Aufpacken zwar etwas komplizierter machen, sonst aber sehr zur Behaglichkeit beitragen können.

Die ganze Einrichtung dieser Jurten ist demnach eine sehr praktische und eine dem nomadisierenden Hirtenleben der Kirgisen so trefflich angepasste, dass man sie bewundern muss. In allen Witterungsverhältnissen bieten sie die denkbar angenehmste und sicherste Unterkunft. Wo wir es auf der Reise irgend erreichen konnten und wo wir an kirgisische Aule \*) (Abb. 22) in der Nähe unserer Lagerplätze kamen, haben wir mit Vorliebe in solchen Jurten übernachtet; wir waren in ihnen, besonders bei ungünstiger Witterung, besser aufgehoben, als in unseren leichten Zelten. Besonders gegen lange andauernden Regen bietet die Filzbekleidung der Jurte einen absoluten Schutz, und ich habe oft Gelegenheit gehabt zu sehen, wie trefflich sich dieser von den Kirgisen „Kaschmá“ benannte Filz in allen Wetterlagen bewährt.

Seine Anfertigung geschieht ausschliesslich abseits der Frauen und zwar etwa auf folgende Weise. Zunächst wird Schafwolle in grossen Haufen mit elastischen Gerten solange gepeitscht, bis sich die ganze Masse zu einem völlig wirren Durcheinander von Haaren

\*) Sprich: A—ule.

verfilzt hat. Sodann breitet man Lagen dieser künstlich verfilzten Schafwolle auf mit *Lasiogrostis*-Halmen durchflochtenen Matten aus, feuchtet die Wolle an, legt eine neue Matte darauf, wieder eine neue, feuchte Wollschicht darüber und so fort, 3—4 mal. Die Gesamtheit dieser Woll- und Mattenlagen wird nun zusammengerollt und unter beständigem Anfeuchten dadurch in sich verfestigt, dass die Rolle taktmässig von am Boden sitzenden Frauen in die Höhe geworfen und fallen gelassen wird. So verfestigt sich zwischen den Matten die Wolle immer mehr zu Filz, und wenn man die Rolle schliesslich auseinander wickelt, so hat man fertige „Kaschmá“, dieses wichtigste aller Materialien der kirgisischen Wirtschaft.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu unserm Lager am Ottuk-Flusse zurück! Das Tal, in welchem wir dort biwakierten war ziemlich reizlos, denn die völlig baumlosen Talflanken waren mit grossen Schutthalden bedeckt, deren Hauptbestandteil, wenigstens am linken Flussufer, an dem der Weg entlangführte, Granit war. Auch die gegenüber liegende rechte Talwand dürfte granitisch gewesen sein und ragte mit zackigen, braunrot verwitterten Graten empor. Auch im Flussbett selber fand sich, bald unterhalb der Einmündung des *Momun-tör*, mittelkörniger Biotit-Granit (No. 103, 104 und 105) von eigenartig bräunlicher bis grünlicher Färbung und Absonderung in dicken Bänken. Sein Auftreten engte das Flussbett beträchtlich ein, ganz im Gegensatz zu weiter oberhalb passierten Flussstrecken, wo beispielsweise vor der Einmündung des von links in den Ottuk fallenden *Berkút* das eigentliche Flussbett bis 30 und 50 m breit gewesen war und vom Fluss mit streckenweise nur geringem Gefälle durchflossen wurde.

Gänzlich verschieden von dem anstehend beobachteten Granit war ein im Ottuk-Flussbett vielfach vorkommendes dunkelgrünes, altes Gestein, welches zum Teil ein Hornblende-Diabas (No. 101), zum Teil ein Amphibolit (Diorit?) (No. 102) war und vermutlich aus dem Quellgebiet des Ottuk stammte.

Beträchtlich enger wurde das Tal, als nach Einmündung des *Kaschka-su* steil aufgerichtete, rotviolette bis grüne Tonschiefer (No. 106) zu herrschen begannen. Es wurde hier so schmal, dass nicht mehr wie bisher am linken Ufer vorwärts zu kommen war, sondern man auf die sanfter geneigten, grasbewachsenen Talwände zur Rechten hinaufreiten musste. Nicht weit entfernt von der Stelle, wo der von rechts einmündende *Törpú* in den Ottuk fällt, wechsellagern diese Tonschiefer mit splitterigen, pechschwarzen Kiesel-schiefern (No. 107), deren Streichen ONO--WSW bis NO—SW gemessen



wurde, und welche 61° nach NNW einfielen. Der Ottuk selber biegt an dieser Stelle nach Osten um und fließt dem Sary-dschas zu, während das Törpü-Tal hinaufführt auf den Törpü-Pass und so zum Külü-Hochtal überleitet. Diesem Weg folgte auch unsere Karawane.

Der Törpü scheint hier aus den vier auf der Karte ersichtlichen Flüsschen gebildet zu werden, welche der mich begleitende Kirgise sämtlich unterschiedslos als „Basch-su“, d. h. Quellfluss, bezeichnete, und welche die sanften, grasbewachsenen Matten, die zum Törpü-Pass hinaufführten, in ebenso vielen kleinen Tälchen durchschluchteten.

Die Passhöhe selber aber wurde gebildet von einer weiten, grasbewachsenen, sumpfigen Granit- und Tonschiefer-Hochfläche\*), auf welcher abfließend gen Norden zum Külü ein nach kirgisischer Sitte gleichbenannter, also auch als Törpü bezeichneter Fluss seine Wasser sammelte. Es war hier also im Pass kein eigentlicher Kamm zu überschreiten, sondern nur eine weite Hochfläche. Sie war die erste derartige, von den Kirgisen als „Syrte“ bezeichnete, morphologisch für diese Gebirgsteile so sehr charakteristische Bildung, mit welcher wir bekannt wurden, und deren wir später, besonders im Sary-dschas-Gebiet, noch oft zu gedenken haben werden. Nach ihrer Entstehung bildeten diese sonderbaren „Syrte“ von nun an für mich eines der interessantesten morphologischen Probleme der von uns bereisten Teile des zentralen Tiën-schan. Hier am Törpü-Pass standen ihre geraden Konturlinien in einem höchst charakteristischen und wirkungsvollen Kontrast zu der dahinter, aber jenseits des Külü-Hochtales aufsteigenden Kette des Külü-tau.

Leider war das Wetter auf der Passhöhe selber höchst ungünstig und die Fernsicht durch Nebel und Wolken getrübt. Dennoch vermochte ich zu erkennen, dass sich aus der Gratkette des Külü-tau dem Törpü-Pass gegenüber vor allem zwei von Firnschnee und Gletschern bedeckte Gipfel erhoben, deren östlichsten ich für eine sehr hohe Erhebung halten musste. Ich glaube in diesem Berg den Eduard Pik von *Almásy's* vor mir gehabt zu haben, welchen dieser in seinem vorläufigen Expeditions-Bericht\*\*) als in dem Külü-tau zur Seite des Sary-dschas-Durchbruches gelegen wie folgt schildert:

„Unmittelbar neben dem Sary-dschas-Durchbruch ragt aus der Gratlinie des Külü-tau ein Gipfel empor, welchen ich für

\*) Beim Aufstieg zu derselben fand sich am Wege ein Glimmerdioritporphyr (No. 108).

\*\*) Mitteilungen der K. K. Geogr. Gesellschaft in Wien, Bd. XLIV, 1901, p. 258—259.

eine der bedeutendsten Erhebungen des Tiën-schan halte, und dessen frei aufgetürmte Spitze kaum drei Werst in der Luftlinie vom Ufer des hier schon in der Waldzone fließenden Sary-dschas entfernt ist. Seiner markanten, elegant anstrebenden Pyramidenform wegen und als Wahrzeichen der Klamm des Sary-dschas-Durchbruches taufte ich diesen bisher namenlosen Riesen und nannte ihn Eduard Pik. Die relative Höhendifferenz zwischen ihm und der Talsohle des Sary-dschas, die unter 3000 m liegt, auf die kurze Entfernung von etwa drei Werst ist jedenfalls auffallend und dürfte so ziemlich die bedeutendste Schartung im Tiën-schan darstellen.“

Jedenfalls weist auch die von mir vom Törpú-Pass mit dem Azimut-Kompass gepeilte Richtung, wie Eintragung bei der Routen-Konstruktion später ergeben hat, auf die Gegend hin, wo *von Almásy* auf einer mir übermittelten Kartenskizze handschriftlich diesen hohen Berg eingetragen hat. Da das Wetter auf der Passhöhe immer unfreundlicher und stürmischer wurde, hatte ein längeres Verweilen keinen Zweck, und ich begann den Abstieg durch das Törpú-Tal zum Külü-Hochtal.

Der Granit (No. 109) der Passhochfläche begleitete mich noch eine gute Strecke Weges, dann wurde das Tal enger, und der Fluss durchschnitt bald unterhalb der Einmündung des Tschong-bulák schwarze Kieselschiefer und Tonschiefer, um von da an in einem gegenüber der oberen Talhälfte ganz erstaunlich steil geneigten und vom Törpú in schäumenden Kaskaden überwundenen Talstück zum Külü zu fließen. So steil und unwegsam war diese letzte Talstrecke, dass der Saumpfad sie seitwärts umging und erst einige 100 m oberhalb der Mündung des Törpú in den Külü den Külü-Talboden (2872 m) erreichte. Diese hier erwähnte Tatsache der Gefällsunterschiede des unteren gegenüber dem oberen Laufteil des Törpú halte ich für eine bemerkenswerte, da sie mir mit der Erscheinung zusammenzuhängen scheint, welche *A. Penck* in den vergletschert gewesenen Tälern der Alpen als „Tal-Übertiefung“ bezeichnet hat. Wir werden analoger Vorkommen noch aus anderen Teilen des Gebirges zu gedenken haben. Dass diese Erscheinung mit der glazialen Vergangenheit des Gebirges innig zusammenzuhängen scheint, mag aber schon hier angedeutet sein.

Das Bild, welches sich uns von der Höhe der Talwand, über welche der Törpú in erwähntem Kaskadenlauf hinabsprang, bot, war ein durchaus neues (Abb. 23). Wir standen hier im Gegensatz zu den bisher durchgezogenen Quertälern vor einem weiten Längshochtal,



23. Külü-Hochtal vor unserem Standlager (2823 m), nahe der Einmündung in den Sary-dschas. Charakteristisch für das Aussehen der über der Waldgrenze liegenden, nur am Talboden von Alpenwiesen oder Steppengras spärlich bekleideten, sonst aber von Gehängeschutt weithin erfüllten Längstäler der Westhälfte des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes. (F. fec.)



24. Terrassen an der linken Talwand des Külü gegenüber unserem Standlager. (F. fec.)

24

welches an der Stelle vor der Törpú-Mündung vom Külü in vielverästeltem, zahllose Geröllbänke umfliessenden Laufe durchströmt wurde. An geschützten Stellen der gegenüberliegenden Talwand sah man noch spärlich Tannenbestände, während sonst der hier etwas über 2800 m hoch liegende Talboden und seine schuttbedeckten Flanken nur von einer dürftigen Grasnarbe oder *Lasiogrostis*-Steppe überzogen war. Dabei fehlte alles menschliche Leben. Ausser dem Rauschen des Külü, welcher in starker Strömung in seinem breiten, vielgeteilten Strombett dahinfloss und welcher da, wo wir ihn überschritten, beträchtlich über einen Meter tief sein musste (das Wasser spülte den Pferden weit über den Bauch), unterbrach nichts den Eindruck der Starre und Leblosigkeit.

Nach einigem Suchen gelang es, für unsere Zelte und die 3 aus dem Ottuk-Tal mitgebrachten Jurten am jenseitigen (also rechten) Ufer des Külü (in 2823 m abs. Höhe) einen geeigneten Platz, und zwar unter einem, im Schutze der Talwand aufragenden Bestand von *Picea Schrenckiana* zu finden. Eine Quelle war in der Nähe, und da wir die Absicht hatten, von dort aus einige Ausflüge in die umliegenden Berge zu machen, so entfaltete sich hier für die nächsten Tage ein lustiges Lagerbild.

Leider war während dieser Standlagerzeit (vom 2. bis zum Morgen des 8. Juli) das Wetter meist ungünstig, sodass eigentlich in den fünf hier verbrachten Tagen für die Kenntnis der Lager-Umgebung weniger geleistet werden konnte, als mir lieb war. Mit grosser Regelmässigkeit zogen täglich aus dem Westen schwere Wetterwolken das Külü-Längstal hinab, welche sich besonders um Mittag und in den frühen Nachmittagsstunden bei beträchtlich unter 0° sinkender Temperatur in heftigen Schneeburane oder in peitschenden Gewitterregen zu entladen pflegten. Jedem stärkeren Regenguss pflegte ein Anschwellen des das Külü-Tal hinabwehenden Westwindes voranzugehen und ein beträchtliches Abflauen zu folgen, letzteres verbunden mit einer kurze Zeit anhaltenden Aufheiterung des Himmels. Auf den das Hochtal begleitenden Talwänden fiel der Niederschlag fast immer in Form von Schnee, während im Lager nahe dem Talboden des Külü kalte Regen, nicht selten von Gewitter und Graupelfällen begleitet, das Häufigere waren.

Unter diesen Umständen konnten wir eigentlich nur an einem Tage dieser Standlagerzeit einen grösseren Ausflug auf das unser Biwak südlich überragende Arpa-töktýr-Plateau wagen. Es war am Sonntag, den 6. Juli. Früh morgens um 5 Uhr verliessen wir nach einer sternklaren, kalten Nacht das Lager bei  $-2\frac{1}{2}^{\circ}$  C. Das

Der ganze Raum im weissen Kreise des Berkes mit der Himmel-  
 völlig vollkommen schön saffen einen klaren regnerischen Tag zu ver-  
 sprechen. Wir ritten auf der Südwandterrasse des rechten Külü-Ufers  
 nachwärts bis zur Einmündung des kleinen rechten Zuflusses Kuru-  
 sai, welcher kurz vor Vereinigung mit dem mächtigen Sary-dschas  
 in den Kälä fällt. „Kuru-sai“ bedeutet kirgisisch „trockener Fluss“.  
 Hat in der Tat war in ganzen unteren Teil des Flusslaufes kein  
 Tropfen Wasser zu sehen. Erst späterhin im Oberlauf bemerkte  
 man einen spärlichen Wasserfaden auf dem Boden des Flussbettes.

Es soll übrigens weiter stromabwärts im Gebiet des bald unter-  
 halb der Einmündung des Grossen Kuru-sai beginnenden engen und  
 sehr unwegbaren Durchbruches des Sary-dschas durch die geologisch  
 zu einander gehörenden Züge des Külü-tau und des Sary-dschasyn-  
 tau noch einen Kleinen Kuru-sai geben. Diesem folgen dann auf  
 dem gleichen Sary-dschas-Ufer der Kleine und der Grosse Taldy-  
 bulák, zwischen welchen nach den Angaben von *Almásy* der  
 mächtige *Eduard Pik* emporstreben soll, und schliesslich der *Terektý*  
 und der *Irtásch*. Diesen 6 rechten Zuflüssen der Sary-dschas-  
 Durchbruchsstrecke zwischen Külü- und Irtásch-Mündung stehen links  
 auf der gleichen Flussstrecke der *Inýltschek* und *KaIndý* gegen-  
 über, wenigstens nach den Aussagen unseres in diesen Gegenden sehr  
 gut orientierten kirgisischen Jägers *Kudai-kildy*. Auch stimmten  
 diese Angaben mit denen von *Almásy* und der Karte *Ignatjew* \*)  
 zusammen, sodass sie zunächst auch auf unserer Karte Berücksichtigung  
 fanden. Gangbar soll nach Aussage der gleichen Gewährsmänner  
 diesen Sary-dschas-Durchbruchstal nur bis etwa zum Taldy-bulák sein.  
 Von da an ist am rechten Ufer weiterzukommen angeblich unmöglich  
 und ein Hinübergehen auf das linke nur bei sehr niedrigem Wasser-  
 stande durchführbar. Auch von *Almásy* musste nach 6 Stunden  
 Haltens von der Külü-Mündung aus südwärts auf weiteres Vordringen  
 verzichten, konnte sich aber bereits auf dieser Strecke von  
 dem auf beiden Ufern völlig analogen Gesteinscharakter des Engtales  
 überzeugen und dadurch den Charakter dieses Sary-dschas-Talstückes  
 als eines echten Durchbruches durch die innerlich eng zusammen-  
 hängenden Gebirgszüge des Külü-tau und des Sary-dschasyn-tau nach-  
 weisen \*\*). Der Eintritt des Flusses in dieses Durchbruchstal beginnt  
 jedenfalls bald unterhalb des Grossen Kuru-sai, da wo die an der  
 Einmündungsstelle des Külü in den Sary-dschas weiter auseinander-  
 getretenen Talwände wieder ähnlich eng zusammentreten, wie wir es

\*) Vergl. *Dowpostaja* d. Kuis. Russ. Geogr. Ges., St. Petersburg, 1887.

\*\*\*) Vergl. *Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien*, 1901, p. 258.

## Tafel 15

4596 m



Beginn des Sary-dschas Durchbruches



25. Südwest-Ende des Sary-dschasyn-tau. Vorne die Hochfläche des Arpa-tökläyr-Plateaus (3770 m); dahinter das Sary-dschas-Tal; jenseits desselben gen SO der Sary-dschasyn-tau mit alpinen Gipfformen und Gletscherbedeckung. (F. ICC.)





.

.



noch dicht oberhalb der Külü-Mündung an späterer Stelle kennen lernen werden.

Das Grosse Kuru-sai-Tal, in welchem wir am 6. Juli aufwärts gingen, bot landschaftlich wenig Interesse. Seine nackten, kahlen Wände bestanden vorwiegend aus Graniten (No. 119 und 120). Ersterer war nahe den Quellen des Flusses fleischrot (No. 119) und verwitterte zu einem gleichfarbigen Sande, welcher den Anstieg zur Wasserscheide des Kuru-sai gegen den auf der anderen Seite gen Norden abfließenden Sarakulót bedeckte.

Auf dieser Wasserscheide angekommen, erklommen wir den sehr steilen und mit verwitterten Brocken eines kataklastischen, dunkelgrünen Gneissgranites (No. 120) überschütteten Steilrand des Arpatöktýr-Plateaus, welches sich hier an dieser Stelle zwischen dem Külü einerseits und dem Kuru-sai und Sarakulót andererseits erhebt, und eine tischförmig ebene Hochfläche darstellt. Das Auftreten dieses Plateaus, dessen Oberfläche besonders auffällig innerhalb der dasselbe unmittelbar umgebenden Hochketten wirkte und zweifellos ebenso wie die Flächen am Törpú-Pass in die Kategorie der sogenannten „Syrte“ gehörte, wurde aufgebaut aus sehr gequetschten Gneissen und Gneissgraniten in steiler Stellung der Schichten, deren Streichen und sonstige Eigentümlichkeiten wir noch bei Schilderung des Abstieges im Sarakulót-Tal näher kennen lernen werden. Jedenfalls stand dieser innere Aufbau in bemerkenswertem Kontrast zur äusseren Oberflächengestaltung und war mir morphologisch bis auf weiteres ein ähnliches Rätsel, wie die Entstehung jener früher geschilderten Flächen des Törpú-Syrtes.

Die ebenen Flächen dieses Plateaus (Abb. 25) erleichterten es, dort eine grössere Basis (3776 m abs. H.) abzumessen und von dieser aus Höhe und Entfernung zunächst der uns am nächsten, unmittelbar südlich sichtbaren Hauptgipfel des Külü-tau theodolitisch zu vermessen, und sodann auch den weiter entfernten Sary-dschasyn-tau und den Terskei Ala-tau an einzelnen Stellen anzupeilen.

Von den unmittelbar südlich unseres Standpunktes gelegenen Hochgipfeln des Külü-tau trennte uns der Taleinschnitt des Sarakulót und Kuru-sai, wenn auch im Gebiet der Quellen dieser beiden Flüsse ein schmaler, wasserscheidender Rücken sanft geneigt eine schmale Verbindung des Plateaus mit dem mittleren dieser Berge, einem massiven, schneebedeckten Bergklotz von 4348 m Höhe, herstellte. Östlich von diesem Berge lag, uns etwas näher, aber auch bis fast 4200 m aufragend, ein zackiger, scharfgezählter Grat, während ihn westlich eine schneebedeckte Pyramide mit 4191 m abs. Höhe

flankierte. Die Gesamtheit dieser Berge der Gratlinie des Ktlü-tau, welche auf der Karte nach Lage und Höhe auf Basis von *Saposchnikow's* Theodolit-Messungen eingetragen sind, wird uns vermutlich die Aussicht auf den Eduard Pik genommen haben, falls dieser wirklich an der von *von Almásy* angegebenen Stelle zu suchen ist. Die geschilderten Gipfel trugen alle am Tage unserer Anwesenheit bis zur Spitze Schnee, entwickelten aber anscheinend keine grösseren Gletscher, dürften auch in den tieferen Partien nur mit Neuschnee verhüllt gewesen sein.

Anders die Zinnen des Sary-dschasyn-tau (Abb. 25), welche die merkwürdige Hochfläche des später näher zu schildernden Sary-dschas-Syrtes in streng NO—SW-Richtung begleiten. Der Sary-dschas und seine Zuflüsse sind, das sah ich zum ersten Male von dort oben, in diesen weiten Hochflächen heute von ganz untergeordneter Bedeutung. Ihre Täler verschwinden völlig gegenüber der Weite der umgebenden Syrt-Flächen und sind am tiefsten in die dem Arpa-töktýr-Plateau nächstbenachbarten, westlichen Teile des Sary-dschas-Syrtes eingegraben. Daher wird auch dort der Eindruck der relativen Aufragung des Sary-dschasyn-tau am wirkungsvollsten empfunden. Dagegen ragen weiter gen Osten die schneebedeckten Spitzen der Kette trotz absolut grosser Höhen relativ nur gering über die, wie eine schiefe Ebene an sie heranziehenden Hochflächen des Syrtes empor. Es macht vom Arpa-töktýr-Plateau aus den Eindruck, als könne es keine grosse Mühe bereiten, in die im Hintergrund der linken Sary-dschas-Nebenflüsse erscheinenden Gletscher auf dieser schiefen Ebene vorzudringen.

Vom Arpa-töktýr-Plateau am besten zu beobachten, weil am nächsten gelegen, blieb indessen das tiefzerschluchtete Südwest-Ende des Sary-dschasyn-tau (Abb. 25). Hier hatte sich das Tes-Tal, von einem Nebenzug der Hauptkette begleitet, tief eingesägt und liess die acht hohen Spitzen südlich seines Talzuges desto markanter hervortreten, je tiefer es sich selber in den Gebirgskörper gegraben hatte. Vier grössere Gletscher zogen aus den Mulden zwischen den hier sicher Mont-Blanc-Höhe erreichenden Berggipfeln südwestlich der Abzweigungsstelle der Tes-Kette hinab und Firnschnee lag überall auf den Berghauptern. Die Entfernung dieses Teiles des Sary-dschasyn-tau von unserem Standpunkt ergab sich aus *Saposchnikow's* Messungen zu rund 17 km, und die Höhe der anscheinend höchsten Spitze erreichte fast 4600 m. Sie wurde von vier, weiter westlichen und nach meinen Peilungen auf der Karte eingetragenen Spitzen zweifellos eher überragt, als zurückgelassen.

Parallel zum Sary-dschasyn-tau zog nördlich des Hochtales des Sary-dschas das Nordostende der Terskei Ala-tau-Kette hin, welche, wie die Karte zu zeigen versucht, allmählich in die Syrt-Hochflächen übergeht. Das eigenartige Auftreten der letzteren in der Gegend des Min-tör und Kaschka-tör werden wir an späterer Stelle noch näher zu erwähnen haben. In ihrer mittleren Partie um das in den Külü einmündende Mollá-Tal lag sie fast wolkenlos da und trug hier auf zahllosen Spitzen Schnee und Eis. Im Hintergrund des Mollá-Tales lag sogar ein Gletscher grösseren Umfangs und kleinere Mulden mit Firnschnee wurden auch zwischen den Bergspitzen rechts und links dieses Tales sichtbar.

Leider genossen wir nicht allzulange den ungetrübten Ausblick in die Gebirgswelt ringsum, denn auch an diesem Tage begann mit steigender Temperatur das alte Spiel des Wetters, darin bestehend, dass sich über den Firnmulden der Hochketten gegen Mittag dichte Wolken ballten, welche von den Westwinden getrieben, immer drohender die Berghäupter verhüllten, bis sie sich schliesslich zwischen 12 und 1 Uhr als Graupel- und Schnee-Burán über der Hochfläche entluden und alle weitere Aussicht völlig verhüllten. Bis zum Ausbruch dieses Wetters war uns gerade noch soviel Zeit geblieben, um im Schutze eines Gneissfelsens ein Reisigfeuer zu entzünden und etwas Tee zu kochen. Erst gegen 2 Uhr liess das schlechte Wetter nach, und wir begaben uns auf den Rückweg, diesmal nicht durch das Kuru-sai-Tal, sondern durch das Sarakulót-Tal abwärts.

Der Abstieg zu letzterem, auf der Schutthalde des wasserscheidenden Rückens entlang, war steil und wurde durch Gneissstrümmen beschwerlich. Der Fluss selber floss tief eingeschnitten an dem Rand des Plateaus entlang, dadurch dessen Aufbau in hohen Felswänden erschliessend. Gneissgranite (No. 121) wechselten mit schiefrigen, grünlichen Gneissen (No. 122) und grün und rosa gebänderten talkigen Kalksteinen (No. 123). Mikroskopisch sowohl wie mit blossen Auge zeigten sich in der Struktur dieser Gesteine Spuren starker Pressung. Eingelagerte, 15—20 m mächtige Kalkbänke waren vermutlich durch den starken Gebirgsdruck zu krystallinem, schneeweissem Marmor feineren und gröberen Kornes geworden (No. 124 und 125), und die Schichten des Gneisses sowohl wie die seiner Zwischenlager waren fast saiger gestellt, bei einem vorherrschenden Streichen in ONO—WSW-Richtung. Im Gegensatz dazu bestand das Geröll im oberen linken Quellfluss des Sarakulót ausschliesslich aus Granit, was darauf hinzudeuten schien, dass der massive, den mehrfach erwähnten

Wasserscheiderücken zwischen Kuru-sai und Sarakulót überragende Felsklotz der Külü-Hauptkette aus diesem Gestein bestand.

An der Stelle, wo das von Gesteinstrümmern überschüttete und nur von einer mageren Grasnarbe an geschützten Stellen der Hänge bedeckte Sarakulót-Tal gegen Norden umbiegt, standen wieder die so weit verbreiteten roten und grünen Tonschiefer (No. 126 und 127) an, diesmal sehr dünnschiefrig mit ONO – WSW-Streichen und einem Einfallswinkel von  $70^\circ$  nach NW. An der gleichen Stelle erschien auch an dem linken Ufer des Sarakulót, da wo ein grosser, von einer schneebedeckten Spitze in seinem Quelhintergrund überragter Zufluss einmündet, eine hohe Terrasse. Sie bestand, soweit sich bei dem von neuem ungünstiger gewordenen Wetter erkennen liess, aus nicht oder nur undeutlich geschichtetem, ziemlich grobem Geröll mit stellenweise 1–2 m im Durchmesser haltenden Blöcken. Diese Schuttpackung schien äusserlich alle Anzeichen einer Moräne zu tragen und sich von dem bald unterhalb auftretenden und den Sarakulót bis zur Einmündung in den Külü in mächtigem, sanft talwärts geneigtem Schuttkegel begleitenden, wohlgeschichteten und deutlich abgerollten Flusschottermaterial zu unterscheiden. Es ist deshalb nicht unmöglich, dass in dem zweiten Quellfluss des Sarakulót, welchem wir nicht folgten, einst ein Gletscher zu Tal ging.

Die übrigen Tage der Lagerzeit im Külü-Tal benutzte ich dazu, um eigentümliche Terrassenbildungen in dem unteren Talstück dieses Flusses näher kennen zu lernen. Bald unterhalb unseres Standlagers begann nämlich das Külü-Tal enger zu werden und war bis hoch hinauf von lockeren Schuttmassen aufgefüllt. In diese Massen hatte sich der heutige Külü ein terrassenförmig abgestuftes, wohl bis 100 m tiefes Tal gegraben. Die unterste, dicht über dem heutigen Niveau gelegene und nur wenige Meter über dem Spiegel des Flusses erhobene tiefste Terrasse ist von geringer Bedeutung und teilweise bereits wieder vom Flusse vernichtet. Die darüber liegende zweite Stufe ist am besten erhalten und bietet beiderseits des Flusses einen bequemen Weg stromabwärts; die dritte Stufe ist streckenweise nur undeutlich an der Talwand zu sehen, tritt aber wieder völlig deutlich in die Erscheinung in dem spitzem Dreieck zwischen Külü und Sary-dschas, nahe der Stelle der Vereinigung beider. Dort lagen die drei Terrassen in folgenden Höhen: 2693 m, 2766 m, 2797 m. Das Material aller dieser Terrassen bestand aus deutlich abgerolltem Gesteinsschutt mit stellenweise bis 1 m und mehr im Durchmesser erreichenden Gesteinsblöcken und einem sandig-tonigen, gelben Bindemittel. Es war fast horizontal

geschichtet und nur wenig in der Richtung des Tales geneigt. Jedenfalls war bald unterhalb unseres Lagers das ganze Flusstal von diesen Schottermassen erfüllt, wobei an vielen Stellen die Breite der bestentwickelten zweiten Terrasse ganz beträchtlich zunahm und den Fluss cañonartig einengte. Die eigentlichen Talwände, welche teils aus Tonschiefer, teils aus Gneissgranit (No. 117) bestanden und am rechten Ufer in den tieferen Partien von Fichten bestanden waren, lagen, trotz dieses schluchtartigen Flussverlaufes innerhalb der ausfüllenden Schuttmassen, wohl fast 1 km von einander entfernt.

Unterhalb des Zusammenflusses von Külü und Sary-dschas hörte diese Terrassenbildung völlig auf. Von der Einmündungsstelle bis zum Beginn des bereits früher erwähnten engen Sary-dschas-Durchbruchstaes war vielmehr eine sanft undulierte, grasbewachsene Talerweiterung sichtbar, auf deren linken dem Talhang nahen Seite, der Sary-dschas dem engen Felsentor entgegenströmte, welches hier am Fusse von *von Almásy's* Eduard Pik seine Fluten aufnahm. Den stolzen Berg selber glaube ich am Nachmittag des 4. Juli von der Höhe der dritten Schotterterrasse im Mündungsdreieck zwischen Külü und Sary-dschas für kurze Zeit zwischen den jagenden Regenwolken hervorlugen gesehen zu haben. Ich peilte die Richtung, welche später zusammen mit den Anvisierungen vom Törpü-Pass und vom Plateau zwischen Karagaitý und Mukatschý auf die Gegend hinwies, an welcher auf unserer Karte der Eduard Pik eingetragen worden ist.

Anscheinend analoge Reste von drei Schotterterrassen zeigte auch weiter oberhalb, unserem Lager gegenüber, die linke Külü-Talwand (Abb. 24). Aber sie waren streckenweise schlechter erhalten, ja fehlten an den oberen Teilen der rechten Külü-Talwand überhaupt. Vor allem war hier beim Lager der Fluss selber nicht durch diese Schottermassen cañonartig eingeengt, sondern floss im Gegenteil in zahllose Arme geteilt in breitem Bette dahin (Vergl. Abb. 23).

Um die Zusammensetzung und Höhenlage dieser Terrassenreste am anderen Talhang unserem Standlager gegenüber näher kennen zu lernen, nahm ich mir eines Morgens einen unserer Kirgisen mit und überschritt ungefähr an der Stelle der Einmündung des Törpü den stark strömenden Külü, dessen Bett hier nach meiner Aneroid-Ablesung 2870 m hoch lag. Auf dem anderen Ufer (also dem linken) erstieg ich zunächst die unterste der das Flussbett überragenden Terrassen (etwas oberhalb der Einmündung des Törpü); die

Oberfläche derselben lag nur 9 m über dem Flusspiegel. Das Baumaterial dieser Terrasse bestand fast ausschliesslich aus Granittrümmern, welche zwar vorwiegend eckig, wenn auch kantengerundet waren, aber deutlich horizontale Schichtung erkennen liessen. Das Bindemittel war ein aus der Verwitterung des Granites hervorgegangener gelber bis braunroter Sand. Auf der Oberfläche dieser untersten Terrasse lagen frisch von den Talwänden abgestürzte Granitblöcke (Amphibol-Biotit-Granit No. 110).

Auch die zweite Terrasse in 2930 m Höhe, also rund 50 m über der ersten gelegen, zeigte horizontale Schichtung, bestand ebenfalls aus wenig oder garnicht abgerolltem Granittrümmernmaterial und dem gleichen, locker verbackenden granitischen Sand. Auch grössere Granitblöcke und Bruchstücke schwarzen Kiesel-schiefers kamen in dem sonst vorwiegend feineren Schuttmaterial vor.

Weitere rund 70 m Anstiegs an der Talwand führten mich in 3000 m zu den Spuren einer dritten Terrasse, deren Niveau, wie Beobachtung mit dem Richthofen'schen Horizontalglas ergab, mit dem Beginn der Ausbreitung des Sarakulót-Schotterkegels an dem anderen Külü-Ufer übereinstimmte.

Der Törpú hatte heute alle drei Terrassen in dem bereits früher erwähnten steilen Kaskadenlauf durchsägt und trat selber oberhalb der dritten höchsten Terrasse in 3232 m Höhe, also rund 360 m über dem Külü-Talboden aus den Tonschiefern der Talwand hervor. Wie Beobachtung mit dem Horizontalglas ergab, entspricht die Höhenlage dieser Stelle dem Beginn des Sarakulót-Schotterkegels beim Austritt des Flusses aus den Tonschiefern der jenseitigen Talwand des Külü. Im Übrigen waren am rechten Külü-Ufer ausser der untersten Terrassenstufe, welche die Reste des letzthin vom Flusse verlassenen Bettes darstellen dürfte und auf welcher auch unser Lager stand, irgend welche Analoga zu den zwei höheren Terrassenstufen der linken Talwand nicht mehr vorhanden.

Dagegen waren die dicht oberhalb der Törpú-Mündung verfolgten Terrassen auch weiter unterhalb an der linken Külü-Talwand sichtbar, wenn auch vielfach bereits arg zerstört und von Gehängeschuttkegeln überströmt und unkenntlich gemacht, dazu auch entsprechend dem Tonschieferbaumaterial der sie hier überragenden Talwände vorwiegend aus Bruchstücken solcher roter und grüner Schiefer (No. 111, 112, 113) und aus deren tonigem Verwitterungsgrus gebildet. Besonders bemerkenswert war in dieser Hinsicht gerade unserem Lager gegenüber ein an dieser Talwand vom Fluss heute in hoher Steilwand in seiner Schichtung blossgelegter Schuttkegel,

welcher aus einem Tonschiefertal der linken Külü-Talwand hervorquoll und die Terrasse des Talhanges überschüttet hatte. Dieser Streukegel von Detritusmaterial bestand zu unterst aus einem weissen oder grünlich-grauen, sehr fein geschichteten Ton (No. 114 und 115) mit nur sehr seltenen und dann unbedeutenden Tonschiefertrümmern, in seinem oberen Teile indessen aus einem aus der Ferne völlig schwarz aussehenden Schichtkomplex. Aus der Nähe löste sich dieser Komplex auf in ein fast jedes Bindemittel entbehrendes Haufwerk von zahllosen, eckigen Schieferbruchstücken.

Hatte ich anfangs beim Anblick dieser feingeschichteten, fast horizontal abgelagerten tonigen Schlammabsätze geglaubt, es hier mit den Spuren der Ablagerungen eines Sees, welcher etwa einst in dieser Talerweiterung gestanden haben könnte, zu tun zu haben, so erkannte ich bald, dass es sich hier vielmehr um einen ganz zweifellosen Dejektionskegel aus zu Tonschlamm verwittertem Tonschiefermaterial, (wie solcher sich auch heute noch in anderen Teilen des Gebirges bei dem Zerfall des Tonschiefers in einen zähen Schlammbrei täglich bildet) handelte. Ähnliche Schuttkegelbildungen in kleinerem Masstabe kannte ich bereits vom linken Külü-Ufer weiter unterhalb, wo dieselben, bestehend aus lockeren, schwarzen Tonschiefermaterial, auf die Oberfläche der zweiten Terrasse herabfliessen.

Vielleicht verdient am Schluss dieser Bemerkungen über die Külü-Talterrassen nochmals darauf hingewiesen zu werden, dass das Baumaterial in der Talerweiterung des Külü einen eckigeren, unabgerollteren Eindruck machte, als die Aufschüttungen im engeren Talstück. Vielleicht sind doch beide Terrassen-Gruppen genetisch verschieden, insofern als diejenigen in der Talerweiterung möglicherweise durch Seeabsatz, oder Schuttkegelbildungen in einem solchen See, diejenigen in der Talverengung durch Flussgeröllanhäufung entstanden sind. Erscheint es doch nicht ausgeschlossen, dass durch die mächtige Schotterauffüllung im engen Talteil zeitweilig Wasser in der Erweiterung oberhalb hat angestaut werden können.

Alles in allem geht aber jedenfalls soviel aus dem Vorhandensein mächtiger, heute in Terrassenstufen zersägter Schuttablagerungen in diesem unteren Teile des Külü-Tales hervor, dass hier einst weit grössere Wassermengen wirksam gewesen sein dürften, resp. zu Tal geflossen sind, als heute. Wann aber können diese vorhanden gewesen sein? Nach meiner Ansicht nur zu der Zeit, als hier ein grosser Külü-Talglentscher abschmolz, für dessen einstiges Vorhandensein wir im Folgenden einige Anhalte glauben liefern zu können.

Seine Schmelzwasser werden das Moränen- und sonstige Gebirgsschuttmaterial talabwärts geführt und als Schotter aufgehäuft haben. Später sägte dann der moderne Fluss das jetzige Bett stufenweise ein und legte das somit wahrscheinlich fluvio-glaziale Baumaterial der Terrassen im engen Teil des unteren Külü frei.

Wenn ich am Schlusse dieses Kapitels noch erwähne, dass wir an einem etwas klareren Vormittag in unserem Standlager durch Theodolit-Beobachtungen die Kompass-Deviation, wie sie später von mir bei der Routen-Konstruktion berücksichtigt wurde, zu  $6^{\circ}$  östlich bestimmt und am Nachmittag eines anderen Tages beim Ersteigen der rechten Talwand des Külü, hinter unserem Lager, (bis zu ca. 3400 m, also fast 600 m über unserem Standlager) feingebänderten, fleischroten Gneiss (No. 129) mit Zwischenlagen von glimmerreichen (No. 128) und glimmerfreien, aber an grünlichem Quarz reichen Partieen als Baumaterial dieses Teiles des Arpa-töktýr-Plateaus fanden, so dürften die wichtigsten tatsächlichen Beobachtungen beschrieben sein, welche ich in dieser Gegend machen konnte.

#### b. Über den Külü-Pass zum Irtásch-Hochochtal und in den Külü-tau.

Trotzdem am Morgen des 8. Juli nach einer kalten Nacht (morgens 5 Uhr:  $+ 1,8^{\circ}$  C.) die Wetteraussichten wenig erfreulich waren, wurde doch Abbruch des Standlagers im Külü-Tal beschlossen und die ganze Expedition für die nächsten Tage in zwei Teile geteilt. *N. W. Popów* und *V. F. Seménow* sollten mit dem Gros der Karawane den Külü abwärts gehen und den Sary-dschas, falls die Wasser-Verhältnisse es gestatteten, überschreiten und im Mukatschy-Tal ein neues Standlager beziehen, während *Saposchnikow*, *Welishánin*, *Knjásew*, meine Wenigkeit und der Kosak *Méntschnikow* mit den erforderlichen Kirgisen (unter diesen der ortskundige Jäger *Kudai-kildy*) zum Külü-Quellgebiet und von da aus weiter südlich in's Gebirge zu ziehen beschlossen. Zu dieser Exkursion machten wir unsere Kolonne möglichst beweglich, liessen alles unnötige Gepäck bei dem Gros der Karawane und begnügten uns mit dem leichtesten Zelt und dem notwendigsten Proviant. Als alles geordnet und die nötigen Verabredungen betreffs Auffindung der Zurückbleibenden nach Vollendung unserer Exkursion getroffen worden waren, brachen wir auf.

An derselben Stelle, wie schon mehrfach vorher, überschritten wir bei der Törpü-Mündung den Külü und zogen links des Flusses auf der schon früher geschilderten Terrasse bis zur Einmündung des



kräftig und reissend dahinströmenden Flusses Mollá. An der Einmündungsstelle in den Külü durchbrach dieser Fluss eine alte Moräne, die der einst im Mollá-Tal weiter abwärts ziehende Gletscher, welchen man heute noch in seinem Hintergrunde vom Arpa-tóktýr-Plateau aus hatte liegen sehen können, aufgeschüttet haben wird. Auch zeigten sich bereits an dieser Stelle, dem Mollá-Tal schräg gegenüber, an dem Talgehänge unmittelbar oberhalb des Sarakulót II weitere Anzeichen alter Vereisung in Form von auffallend runden Hügeln.

Schon vom Standlager im Külü-Tale aus hatte ich an der Stelle der Einmündung des Mollá in den Külü einen hohen Felsen von merkwürdig buntfarbigem Aussehen beobachtet. Jetzt kamen wir an seinen Fuss, und es ergab sich, dass derselbe aus einer Wechsellagerung von dunkelgrauen, fast saiger aufgerichteten Tonschiefern (mit NO—SW, bis NNO—SSW-Streichen) (No. 131) und deutlich geschichteten, grauen und weissen krystallinen Kalken (No. 132, 133, 134) bestand. Da, wo der Tonschiefer an der steilen Felswand frisch abgebrochen war, erschien das Gestein pechschwarz; wo der Schiefer hingegen bereits länger der Verwitterung ausgesetzt gewesen war, hatte er die übliche braungelbe Farbe angenommen. Der grosse Farbengegensatz dieser dunklen Schiefer und seiner am Fusse des Felsens in gleicher Farbe aufgeschichteten Schuttkegel gegenüber den braunroten Verwitterungstönen und dem Weiss der gebänderten krystallinen Kalkmasse, zeichnete diesen Fels an der Mündungsstelle des Mollá in den Külü vor seiner Umgebung merkbar aus. Auch verengerte der Fels an dieser Stelle das Flussbett um ein beträchtliches. Weiter flussaufwärts nahm das Tal dagegen bald wieder eine weite Wannengestalt an. Der Külü fliesst am Boden dieses weiten Tales, vielfach durch Geröllinseln in Arme geteilt, dahin, und an seinem linken Ufer ritten wir auf den mächtigen Schutthalden der Talflanken flussaufwärts.

Dicht hinter dem beschriebenen „bunten Felsen“ war vom Gehänge Schutt in grossen Massen abgestürzt. In ihm fanden sich neben Bruchstücken von Crinoïdenkalk (No. 136) grosse Blöcke von Grauwacke (No. 135) und dichtem Kalkstein (No. 137). Letztere liessen auf ihren braungelb verwitterten Oberflächen eigenartige, wie Miniatur-Karren entwickelte Verwitterungsgebilde erkennen. Grauwacke und Crinoïdenkalk werden demnach wohl oben an der Talwand angestanden haben, obgleich dies bei der gewaltigen Schuttüberlastung der Hänge nicht unmittelbar nachgewiesen werden konnte. Dagegen fanden sich weiterhin nahe dem Flussbett anstehend graue Muscovit-Granite (No. 138) und bald darauf dunkelgraue Quarzite (No. 140). Gut

aufgeschlossen war auch ein heller Granit (No. 139) am Flusse Scharkratmá, an der Stelle, wo der Fluss in steilem Falle zum Külü-Haupttale hinabstürzte. Dieser Wasserfall war insofern bemerkenswert, als derselbe ähnlich dem unteren Kaskadenlauf des Törpú die Annahme glazialer Übertiefung des Külü-Haupttales im Sinne der *Penck'schen* Definition zu stützen schien. Etwas unterhalb dieser Stelle gingen wir vom linken auf das rechte Külü-Ufer hinüber. Hier wurde bei Überschreitung des Flusses Kindýk Granit als Hauptgeröll beobachtet und das gleiche Gestein dicht oberhalb des Vorkommens eines dunkelgrünen, porphyroidartigen Gesteines (No. 141) auch anstehend getroffen (No. 142), sodass hier an der linken Talwand zweifellos alte krystalline Gesteine zu herrschen schienen.

Die letzten Ausläufer der Baumvegetation waren mittlerweile verschwunden und ausser der spärlichen Grasnarbe, welche den Talboden und die im Gehängeschutt begrabenen Talflanken bedeckte, war alles Leben anscheinend erstorben. Nur pfeifende Murmeltiere sasssen hin und wieder vor den Löchern ihrer Erdwohnungen und verschwanden mit der charakteristischen, schlagenden Bewegung des Schwanzes blitzschnell in denselben, sobald sie unser Herannahen bemerkten.

Eine erwähnenswerte Unterbrechung kam erst dann wieder in dieses eintönige Talbild, als kurz unterhalb der Einmündung des linken Külü-Nebenflusses Sary-tschat ein mächtiger Schuttwall das weite Tal von einer Flanke zur anderen überquerte. In tiefer Erosionsfurche war sein Baumaterial vom heutigen Külü erschlossen. Dasselbe schien mir, zusammen mit der gesamten Konfiguration des Ortes, kaum einen Zweifel zu belassen, dass hier in 3053 m abs. Höhe eine alte Moräne des ehemaligen Külü-Talgletschers vor uns lag. Hinter derselben aber begann echtes Moränengebiet mit einem konstanten Wechsel von runden Schutthügeln und dazwischen liegenden Vertiefungen. Im Ganzen liessen sich unschwer vier Moränenwälle unterscheiden, auf deren letztem ich auffallend viele graue Kalkblöcke fand und hinter welchem sich das Tal flussaufwärts von Neuem in Wannenform ins Gebirgsinnere hineinzog. Immerhin bemerkenswert war, dass die linke Talwand des Külü dicht unterhalb dieses Moränengürtels die Spuren von drei Terrassen erkennen liess, ähnlich den früher von mir weiter stromab, dem Standlager gegenüber geschilderten. Sonst hatten seit dem Mollá-Tal bis hierher alle Spuren solcher

Terrassen gefehlt. Oder sollten es nur die undeutlichen und von der Verwitterung arg verwischten Spuren alter Höhenmarken des abgeschmolzenen früheren Gletschers gewesen sein?

Damit waren für das Külü-Hochtal sichere Anzeichen glazialer Vergangenheit erbracht, wie solche nach der Talkonfiguration und dem Vorhandensein der mächtigen von uns für fluvioglazial angesprochenen Schottermassen im Unterlauf bereits früher vermutet worden waren. Es bot im weiteren Verlauf des Marsches keine besondere Schwierigkeit, diese Anzeichen zu vermehren.

Zunächst dehnte sich hinter dem letzten der vier als Endmoränen gedeuteten Schuttwälle das Wannental mit dunkelfarbigen Tonschiefer-Schutthalden auf der rechten Flussseite und rotbraun verwitterten Felsen auf dem linken Ufer abwechslungslos vor unserem Blick. Dann aber kamen wir an einen rechten Zufluss, den *Ottuk-tasch*, welcher von Neuem an seiner Mündung zahlreiches Moränenmaterial angehäuft zeigte, bis schliesslich von der Einmündung des *Kara-goltyr* (welcher aus einem Gletscher zu entspringen schien), sowie des ebenfalls aus einem Gletscher herabkommenden *Aschu-tör* an bis zu den Quellgletschern des Külü der ganze Talboden mit wohl grösseren Teils glazial entstandenen und transportierten Schuttmassen überschüttet war. Besonders an der Stelle, wo der Külü nahe der *Kara-goltyr*-Mündung in sanftem Knick gen Südwesten abbiegt, war das ganze Tal mit Moränen-Schuttmaterial aufgefüllt, vermehrt durch mächtigen Gehängeschutt der linken Talwand. Durch alle diese Schuttmassen aber musste sich der Külü in tiefem Tale hindurchwinden, um dann von Neuem bis zum Quellgebiet den hier zwar im Querschnitt engeren, aber doch gut erkennbaren Wannental-Charakter des alten Glazialtales anzunehmen. Die Talwände bestanden auf dieser Strecke am rechten Flussufer aus schwarzen Tonschiefern, an der linken Seite aber anscheinend aus grauen, vielleicht karbonischen Kalken, eine Verteilung der Gesteine, welche möglicherweise schon auf der Talstrecke von der *Sary-tschat*-Mündung bis zur *Aschu-tör*-Mündung geherrscht haben mag, denn die braune Verwitterungsfarbe der linken Talwände deutete auf der erwähnten Strecke des Külü-Ufers darauf hin.

Zweimal noch durchquerten deutliche Moränenwälle das oberste Talstück, nämlich gleich hinter der Einmündung eines kleinen, aus einem Gletscher entspringenden und von meinem Kirgisen wieder *Aschu-tör* benannten Zuflusses, und dann in 3676 m Höhe dicht vor den heutigen Külü-Quellgletschern. Zwischen den Schuttmassen dieser letzten Moränen hatte sich in dem Trümmaterial des obersten

Talstückes ein kleiner Moränenstausee gebildet. Hinter ihm aber lagen die drei heutigen Külü-Quellgletscher, welche von rechts, von links und aus der Mitte des Talhintergrundes hineinragten in den Moränenschutt aus vorwiegend Tonschiefertrümmern, welcher sich zwischen der letzten alten Endmoräne und dem heutigen Ende dieser Gletscher über den Talboden breitete (Abb. 26). Der mittelste und grösste dieser drei Gletscher wurde in seinem Firnhintergrund von einem hohen, schneebedeckten Kegel überragt, und seine heutige, unter Massen von Moränenschutt begrabene Gletscherzunge lag in 3739 m abs. Höhe. Zusammen mit den beiden von rechts und links ungefähr bis zur gleichen Höhe hinabreichenden Seitengletschern hatten diese drei Eisströme also einst den grossen Talgletscher gespeist, dessen deutliche Spuren wir so sehr weit talabwärts hatten verfolgen können.

Auf der linken Tonschieferseitenmoräne des mittelsten dieser drei Gletscher des Külü-Quellgebietes und weiterhin an der ungemein steilen, von verwitterten Tonschieferbrocken\*) übersäten seitlichen Firnmuldenwand führte der Weg zum Pass Külü hinauf.

Am Tage unserer Anwesenheit hatte sich das Wetter für die Begehung dieses schwierigen, hochgelegenen Passes (4209 m) recht ungünstig gestaltet. Der vorher klare Himmel hatte sich umwölkt, ein dichtes Schneegestöber begann, hemmte jede Aussicht und machte den steilen Anstieg auf der Tonschiefertrümmerhalde nur noch unbequemer. Die dünne Luft tat weiterhin das Ihrige, um Mensch und Tier bei der beiderseits ziemlich grossen Belastung mit Instrumenten und Gepäckstücken den Anstieg zu erschweren.

Da ich durch meine Routenaufnahme und das Klopfen der Gesteinsproben wie stets, so auch heute arg ins Hintertreffen geraten war, kam ich erst mit unseren langsamer steigenden Packpferden an den Passaufstieg und konnte nun Zeuge sein, wie diese armen, schwer beladenen Tiere unter den erbarmungslosesten Peitschenhieben ihrer kirgisischen Führer die Halde hinaufkeuchten. Meinem Reittier ging es nicht viel besser. War es am Morgen noch in den mittleren Teilen des weiten Wannentales des Külü einen höchst munteren, mir für meine Routenaufnahme fast zu munteren Schritt gegangen, so war es hier kaum mehr vorwärts zu bringen. Ich musste absitzen und das Tier hinter mir die Halde hinaufziehen, also zu dem eigenen Körpergewicht auch noch ein gut Teil von der Last des Pferdes am Halfter hinter mir her schleppen.

---

\*) Wo Tonschieferschichten anstanden, mass ich ihr Streichen ONO—WSW.



Stromrichtung

26. Quellgebiet des Külü. Vorne alter, von Gebirgsschutt und Moränen-Rundhügeln bedeckter Gletscherboden mit kleinem Möränensee. Im Mittelgrunde (gen SW) der Hauptquellgletscher des Külü, dessen heutiges Ende in 3739 m Höhe liegt und auf dessen linken Seitenmoräne der Saumpfad zum Külü-Pass (4209 m) hinaufführt. Links das Ende eines weiteren Quellgletschers des Külü. (S. fec.)



Besonders dicht unterhalb der eigentlichen Passhöhe, welche von einer mehrere Meter hoch überhängenden Firnschneewächte gebildet wurde, verliess die letzte Kraft die armen Tiere. Teils brachen sie tatsächlich vor Erschöpfung im Schnee zusammen, teils blieben sie mit fliegenden Flanken, keuchend und apathisch stehen. Es war für unsere Kirgisen keine Kleinigkeit, diesen letzten kritischen Punkt zu nehmen! Auf diese Weise mag wohl von den 1½ Stunden, welche der Anstieg erforderte, gut die Hälfte auf Pausen zum Ausruhen gekommen sein.

Als wir aber endlich inmitten des Schneetreibens und bei — 4° C. Lufttemperatur die Höhe erreichten, da hielt plötzlich das Schneien auf, der dunkle Wolkenvorhang zerteilte sich auf wenige Minuten, und zur Belohnung für alle gehaltenen Mühen hatten wir einen kurzen, aber lehrreichen Blick auf die im Firnschnee steckende Umgebung des Külü-Passes, besonders auf die von einer halbkreisrunden Steilwand umgebene Firmulde des Hauptgletschers.

Nach etwa 10 Minuten waren wir wieder in dichtes Schneetreiben gehüllt, welches nunmehr den ganzen Abend und die folgende Nacht anhielt und den Abstieg bei der bereits eingebrochenen Dunkelheit nicht gerade erleichterte. Denn auch auf der anderen Seite des Passgrates führte der Weg über tief verwittertes Tonschieferschuttmaterial, und auch dort war ein Gletscher zu überschreiten, welcher von den Gipfeln links des Passabstieges in das jenseits des Passes als Aschu-Külü-Tal zum Irtäsch führende Tal hinabzog (Abb. 27). Bei der immer stärker werdenden Dunkelheit war es notwendig, sehr sorgsam auf die Spuren der mir schon weit vorausgeeilten Karawane zu achten, um nicht bei Traversierung dieses Gletschers auf Abwege zu geraten. Brach doch an vielen Stellen mein Reittier in die lockere Schneedecke der Gletscheroberfläche oft bis zum Bauche ein!

Erst spät, um 8½ Uhr abends bei bereits völliger Dunkelheit erreichte ich den Kirgisen-Aul, welcher hier jenseits des Külü-Passes im Aschu-Külü-Tal lag, und dessen Bewohner uns ihre ärmliche Hütte zum Schutz vor der Kälte und dem Schneefall der Nacht anboten, sodass ein Aufschlagen des Zeltes nicht nötig war. Bis nachts um 11 Uhr mussten wir warten, bis das Mittagessen dieses Tages in Gestalt eines noch in später Abendstunde hier im Aul gekauften und geschlachteten Hammels fertig war. Seit 5 Uhr morgens auf den Beinen, seit 8½ Uhr mit kaum einer halbstündigen Mittagspause im Sattel, war diese Tour des 8. Juli eine der anstrengendsten und schwierigsten der ganzen Reise!

Und doch ging es bereits früh am Morgen des 9. Juli weiter, und zwar nunmehr abwärts im Tal des Aschu-Külü („Aschu“ bedeutet: mit Pass). Bald unterhalb unserer Lagerstelle erschien ein kleiner Gletscher an der linken Talwand und vor seiner Stirn ein bis auf den Talboden herabziehender Moränenschuttwall. Weiter talabwärts lag an derselben Wand, im Hintergrunde eines grossen Schuttkegels ein Kar, heute ohne Firnschnee und Gletschereis. Dann traten die Talgehänge immer dichter zusammen, bis schliesslich bei Annäherung an das Irtásch-Tal eine vollständige Engschlucht mit steilen Wänden und für die Pferde höchst unbequemer Geröllüberschüttung das Ende war.

Auf dieser ganzen Strecke vom Lager bis zur Einmündung in den Irtásch bestanden die Wände dieses Aschu-Külü-Tales aus einem Wechsel von bis 75° steil aufgerichteten, zwischen NO—SW und ONO—WSW streichenden, dunklen Tonschiefern (No. 144) und einer Folge ebenso streichender, sehr stark gequetschter, streckenweise in echten Granit übergewandener Gneiss-Granite (No. 145—150). In diesen Gneiss-Graniten fanden sich ganz ähnlich den früher aus dem Sarakulót-Tal erwähnten Vorkommen 30—40 m mächtige Einlagerungen eines weissen, prächtig apfelgrün gebänderten, feinkörnigen Kalksteins (No. 151). In den schwarzen Tonschiefern aber kamen Einlagerungen eines weisslichgrünen Quarzites (No. 152) häufig vor. Das völlig analoge Auftreten dieser Gesteinsfolge auf beiden Seiten des Flusses ergibt, dass derselbe ein echtes Durchbruchstal darstellt, dem auch durchaus die wilde, schluchtartige Szenerie entspricht.

Um so grösser war der Kontrast, als wir am Vormittag dieses 9. Juli aus dem engen Defilee des Aschu-Külü hinausritten und plötzlich vor einem neuen, breiten Hochtale, dem des Irtásch standen, in welcher letzteren der Aschu-Külü und der Tujúk-Külü (Tujúk bedeutet: „ohne Pass“) gemeinsam ihre Wasser ergiessen. An der Stelle des Eintritts beider in den Irtásch stand ein sehr eigenartiges, metamorphisiertes Konglomerat von gneissartigem Charakter an, welches breccienartig aussah (No. 153). Im übrigen floss dieser neue Fluss bis zur Einmündung des Ischigart zunächst zwischen Massen grauen Hornblende-Granites (No. 155) und weiterhin zwischen gelbbraun verwitterten Tonschiefern dahin. Von Flanke zu Flanke war sein Tal wohl 1 km breit, und auf seinem weiten, mit Geröll bedeckten Boden strömte der Irtásch zwischen Flussgeröllinseln, häufig in Arme geteilt und mit relativ schwachem Gefälle dahin. Die Neigung der Talwände zum Talboden war durch die Bildung grosser Schutthalden stark gemildert. Die Streukegel dieser Halden (in denen ich unter anderem auch einen





27 Blick vom Külü-Pass gen SW. Vorne mit Neuschnee bedeckte Thonschiefer-Schutthalden; dahinter der mit Moränen bedeckte Gletscher, welcher aus den Firnregionen der Külü-Passhöhe in das gen SW gerichtete Tal des Aschu-Külü abfließt. (S. fec.)



28. Längstal des Irtäsch (rechter Zufluss des Sary-dschas) gen Osten. Starke Ueberschüttung der Talflanken mit Gehängeschutt, sowie mächtige, vom Fluss in Terrassenstufen zersägte Schotterbedeckung des im Bildmittelgrunde etwa 2700 m hohen Talbodens. Im Hintergrunde die Schneegipfel der Kaindy-Kette (über 4000 m). (F. fec.)



Diabas (?) sammelte, No. 154) breiteten sich dabei in ihren unteren Teilen derartig fächerförmig aus, dass ihre Massen vielfach mit denen des benachbarten Kegels ineinander schmolzen und dadurch die sanfte Abdachung der an und für sich beträchtlich hohen Talwände hervorbrachten. Wo solche Schutzkegel späterhin vom Fluss angeschnitten waren, liessen sie die charakteristische Schichtung alles Gehängeschuttes erkennen.

Um ca. 1 Uhr passierten wir die Stelle des von rechts einmündenden Dschamán-su und es war deutlich ersichtlich, dass derselbe aus einem Gletscher noch heute entsteht, und dass dieser Gletscher einst sehr viel weiter bis an die Mündung in den Irtásch gereicht haben wird, da eine kaum verkennbare Moränenhügellandschaft sein unteres Laufstück begleitet. Bald darauf wurde von uns das etwa 300 m breite Flussbett des Irtásch überschritten und nunmehr bis zur Einmündung des Ischigárt am rechten Ufer weitergezogen; dabei hatte es den Anschein, als ob an der jenseitigen Talwand wieder die Spuren solcher Gehängestufen erschienen, wie wir sie bereits aus dem Külü-Tal nahe der Sary-tschat-Mündung erwähnten.

Wohl zweifellos alte Moränen umgaben aber das Einmündungsgebiet des Ischigárt, der sich durch eine wahre Moränenlandschaft den Weg zum Irtásch bahnen muss. Eine alte Seitenmoräne zog sich dem Ischigárt parallel am Fuss der Ischigárt-Kette hin, welche hier im Süden scharf rechtwinklig vor die bisher nord-südliche Linie des Irtásch-Tales zog, und welche von der Einmündung des Ischigárt an dem ganzen Flusssystem eine ostwestliche Richtung vorzeichnete. Der Kamm dieser Ischigárt-Kette zeigte an dieser Stelle eine völlig horizontale Linie, welche von ferne den Glauben erweckte, dass hinter ihr auf den Höhen der Kette ein weites Plateau läge. Wie wir später sehen werden, ist diese Annahme irrig. Trotzdem bleibt es bemerkenswert, dass diesem Teile der Ischigárt-Kette jede Schartung fehlt und ihre Kammlinie derartig horizontal erscheint.

Durch diese Ischigárt-Kette wird also die Fortsetzung des oberen Irtásch-Tales in eine ostwestliche Richtung gedrängt, wengleich das Tal selber nach wie vor mit dergleichen flachen, kilometerweiten Wannentalforn dahinzieht, freilich mit dem Unterschied, dass die tieferen Teile dieser Wanne von der Ischigárt-Einmündung an erfüllt waren von deutlich abgerollten, fast horizontal gelagerten Flussgeröllen, in welche sich der heutige Irtásch, in ähnlicher Weise wie der Külü im letzten Teile seines Unterlaufes, stufenförmig eingesägt hatte. Dabei dürfte die obere der beiden Talterrassenstufen die untere um etwa 20–30 m überragt haben (Abb. 28).

Die Oberfläche der oberen Terrasse ist eben wie ein Tisch und nur von Steppenkräutern bewachsen, dagegen begleitet den Fluss auf dem Grunde der breiten Talwanne ein spärlicher Galleriewald aus Weiden, Birken, Berberis, Hypophaë, Heckenrosen etc. Im Schutze eines solchen Waldbestandes und im Windschutz eines Terrassenvorsprunges lagerten wir am Abend des 10. Juli am Boden dieses Tales.

Nach allem, was ich von diesem Tale gesehen, glaube ich also, dass auch hier die Ablagerungen der mächtigen, aus deutlich geschichtetem Flussgeröll (unter welchem Granit, dunkle Schiefer, Marmor und Kalke die Hauptrolle spielten) gebildeten Terrassenstufen des Irtäsch zu einer Zeit grösseren Wasserreichtums des Flusses gebildet sein müssen, und zwar auch hier, wie im Külü-Tal, wohl zu jener Zeit, als noch die Gletscher, deren Spuren wir so deutlich an der Ischigart-Mündung gesehen haben, weiter ausgedehnt waren. Von dem massiven Gebirgsstock des Ak-schirjäk, auf dem, wie wir durch Kaulbars\*) und Krassnóv\*\*) wissen, und wie ich mich selber bei der später zu schildernden Tour zum Ischigart-Pass zu überzeugen Gelegenheit hatte, noch heute grosse Gletscher liegen, dürfte auch ein grosser Irtäsch-Gletscher einst seinen Ursprung genommen haben.

Nach einer warmen, sternklaren Nacht grüsste uns am Morgen des 10. Juli ein wolkenloser, schöner Tag. Bald unterhalb der Lagerstelle durchritten wir den Fluss, zogen eine Zeit lang im Geröll seines Bettes stromab und erklimmen dann am andern Ufer die Oberfläche der ersten Terrassenstufe, wobei mir auffiel, dass in den mächtigen auf diese Terrassenstufe von den Talwänden abgestürzten Schuttkegeln ein dichter, grauer, von weissen Kalkspatadern durchzogener Kalk fast ausschliesslich herrschte. Auch alle Rinnsale, welche von den rechten Talflanken herabkamen, führten diesen Kalk im Geröll ihrer Betten. Im Flussbette selber hingegen schienen unter dem oberflächlichen Geröllschutt alte Schiefer anzustehen. Jedenfalls traten die steilauferichteten Schichtköpfe schwarzer Tonschiefer, diskordant von dem Geröll der zweiten Terrasse überlagert, an der Stelle zu Tage, wo der kleine linke Irtäsch-Zufluss des Baschkul einmündete. Diese Tonschiefer gingen im Bett des Flusses selber und an seinem rechten Ufer in rote, violette und graue Tonschiefer mit grünen Kalkadern (No. 157 und 158) über, unter denen konkordant in mächtigen NNO—SSW streichenden und 50° nach W einfallenden Bänken derselbe graue Kalk (No. 159) lagerte, welcher schon in den Halden

\*) Vergl. Sapiski der Kais. Russ. Geogr. Ges. 1875, S. 253—539. Mit Karte.

\*\*) Lw. d. Kais. Russ. Geogr. Ges. 1887.

erwähnt wurde. Trotz eifrigen Suchens war es an dieser Stelle unmöglich, in diesen Kalkbänken irgendwelche Spuren von Fossilien zu finden. Die Stelle, an welcher diese Tonschiefer-Folge im Flussbette zu Tage trat, war bezeichnet durch ein schlingenförmiges Ausweichen des Flusslaufes. Die stark verwitterten Höhen im Hintergrunde des Basch-kul bestanden ebenfalls aus grauem, dichtem Kalk mit lebhaft rot gefärbten Partien. Ihre Schichtköpfe kehrten diese Kalke dem Irtásch-Tale zu; auch schienen sie im Verlauf desselben zu streichen, sodass sich an dieser Stelle eine gen Süden überkippte Kohlen-Kalk-Falte mit einem Kern krystalliner Schiefer ergeben dürfte.

Weiter stromabwärts dieser Mündungsstelle des Basch-kul blieb das Flussbett dauernd in die alten, steil aufgerichteten Schiefer eingeschnitten. Auch war von nun ab am linken Ufer die Fläche der oberen Terrasse (nur mit einer geringen Bedeckung durch Flussgeröll) in diesen Schiefeln ausgearbeitet worden. Es hatte den Anschein, als sei diese Längsterrasse im Anstehenden das Anzeichen eines älteren Talbodens, in welchen heute der Irtásch sein neues Bett eingesägt hatte.

Das Bild des breiten, unverändert in gleicher Richtung gen Osten ziehenden Irtásch-Tales blieb im übrigen dasselbe. Soweit man stromabwärts sehen konnte, herrschten nackter Fels und vegetationsarme Schutthalden; nur die bunten Verwitterungsfarben dieser Felswände (rot, braun, schwarz, gelb und grün) brachten einige Abwechslung in das Bild. Im Hintergrund des Längstales aber lagen die vom Firnschnee bedeckten, spitzen Gipfel der Kaïndý-Kette, welche jenseits der Einmündung des Irtásch in den Sary-dschas als die Fortsetzung der sehr viel niedrigeren, firnschneefreien und das Längstal des Irtásch südlich begleitenden Ischigárt-Kette aufzufassen ist. Nur im Schutz der hohen Terrassenstufen des Haupttales oder der Wände der einmündenden Seitenschluchten gediehen Bäume, vor allem Birken und Weiden; so z. B. in dem kleinen als Orto-Ütsch-kul bezeichneten Nebental, an dessen Ausmündung wir ca. um 12 Uhr dieses Tages ankamen (Abb. 30).

Nach Durchfurchung des Irtásch zogen wir in diesem Nebentale aufwärts. Das untere Stück desselben wurde, ebenso wie das etwas weiter stromaufwärts bereits passierte Basch-kul-Seitentale, vom Fluss in auffallend reissendem und steilem Gefälle durchflossen und lag innerhalb einer Folge zunächst dunkelgrüner, aber schwarzbraun verwitterter dichter Tonschiefer \*) mit Einlagerungen eines eigentümlichen, ebenfalls dunkelgrünen Diabasporphyr-Konglomerats (No. 161). Sodann

\*) Mit Streichen ONO—WSW bis NO—WS und 75° Einfallen nach SO.

folgte eine Suite fast saiger stehender violettroter und grünlich-grauer, glimmerreicher Phyllite (Streichen ONO—WSW, No. 163 und 164 \*) und schliesslich ein rotbrauner, glimmerarmer Gneiss (No. 167). Die Verwitterungsfarben der steilen Phyllitwände waren durch den Wechsel genannter Gesteine bedingt. Die violettroten Phyllite waren gelb verwittert, die graugrünen dagegen hatten grau-blaue Schutthalden gebildet, sodass zusammen mit dem Grün der recht stattlichen, im Schutze dieser Schlucht wachsenden Birkenbestände ein ganz abwechslungsreiches Farbenspiel der Talwände resultierte. Dieser ganze untere, steil eingeschnittene und vom Fluss in beträchtlichem Gefäll durchheilte Schluchtteil des Orto-Ütsch-kul machte im Hinblick auf die Lage des Irtäsch-Haupttales wiederum den Eindruck eines „hängenden Seitentales“.

Sowie man das enge Tonschieferdurchbruchstal indessen verlassen hatte, lag eine sanft gen Norden ansteigende, von den Quellflüssen des Orto-Ütsch-kul durchflossene, wellige Hügellandschaft vor dem Beschauer. In ihren ruhigen Umrissformen stand dieselbe in stärkstem Kontrast zu den soeben verlassenen Szenerieen des Schieferdurchbruches im Süden, zu den schneebedeckten Bergspitzen im Norden, sowie zu den steil und unvermittelt abbrechenden, am Fusse von mächtigen Schutthalden umgebenen grauen Kalkwänden im Westen. Dieser äussere Gegensatz klärte sich bald auf, als sich herausstellte, dass der Untergrund dieser Hügellandschaft lockeres Gebirgsschuttmaterial war.

Der erste Aufschluss desselben zeigte zu unterst einen feingeschichteten, hellgelben, tonigen Kalkstein und darüber eine durch tonigen Sand locker verbackene, undeutlich geschichtete rote Trümmerablagerung, welche vorwiegend aus eckigen Bruchstücken des vorher im engen Durchbruchstal des unteren Orto-Ütsch-kul geschilderten Tonschiefers und glimmerarmen Gneisses zu bestehen schien. Seine Farbe wird diese obere Schicht, neben Verwitterungsvorgängen, vor allem wohl dem rotbraunen Gneiss zu verdanken haben, während die untere Schicht der tonigen Kalksteine vermutlich vorwiegend aus der Verwitterung der Tonschiefer hervorgegangen sein dürfte. Als Streichen dieser Ablagerungen notirte ich NO—SW bis ONO—WSW und ein Einfallen von 35° in südlicher Richtung. Dasselbe Streichen zeigte auch ein weiterer, freilich nur aus den rotbraunen, deutlich geschichteten Schuttablagerungen bestehender Aufschluss im oberen Quellgebiet des Orto-Ütsch-kul. Indessen glaubte ich hier ein 25°

\*) Nach Norden einfallend und ihre Schichtköpfe dem Irtäsch zuwendend.

bis 30° betragendes Einfallen gen Norden zu beobachten. Jedemfalls waren die Ablagerungen dort nicht unbeträchtlich disloziert und fielen an einer Stelle sehr deutlich mit beträchtlicher Neigung gegen die Kalkklippen im Westen ein (No. 170 und 171).

Diese roten Ablagerungen, welche nach Farbe, Zusammensetzung und vor allem auch Verwitterungsformen den früher geschilderten „Hanhai-Vorkommen“ am Nordfuss des Terskei Ala-tau, sowie den später auf der Sary-dschas-Hochfläche und am Südfuss des Dsungarischen Ala-tau beobachteten Schuttablagerungen ähnelten, reichten bis zur Kulmination dieser sanft ansteigenden, wiesenbedeckten Hügellandschaft im 3712 m hoch gelegenen Terekty-Pass hinauf.

Ebenso wie an den anderen von mir namhaft gemachten Fundpunkten roter Schuttablagerungen des zentralen Tiën-schan möchte ich auch hier im Orto-Ütsch-kul-Tal trotz des Vorhandenseins der feingeschichteten, hellgrauen Kalke, die an Ablagerung in stehendem Wasser zweifellos gemahnen, nicht an eine Entstehung dieser roten Schichten als Ablagerungen in einem mehr oder minder abgeschlossenen lokalen Hochlandsee denken. Ich glaube vielmehr, dass sich diese Ablagerungen, einschliesslich ihre feingeschichteten, tonigen Kalkeinlagerungen, sehr wohl durch Anhäufung von Verwitterungsprodukten in einem für Entwässerung und damit für schnelle Schuttentlastung wenig geeigneten Gebiet eines zentralasiatischen Hochgebirges, wie etwa die Gegend der Orto-Ütsch-kul-Quelle, bilden können. Wie freilich diese heute mit Gebirgsschutt erfüllte Einsenkung selber an dieser Stelle zu Stande kam, ob durch einen Einbruch oder wie sonst, darüber vermag ich nichts weiter zu sagen, als dass die so unvermittelt und plötzlich bis zu bedeutenden Höhen im Westen über diese Wiesenhochflächen des Orto-Ütsch-kul-Tales aufragenden Kalkwände, sowie das auffallende Einfallen der roten Schuttablagerungen unmittelbar unterhalb des Terekty-Passes vielleicht darauf hinweisen könnten. Diese, heute durch die Verwitterung zu kreisrunden, steilwandigen Nischen ausgeagten grauen Kalkwände scheinen jedenfalls quer zu ihrem, wohl ONO—WSW gerichteten Streichen abzubrechen und aus Kalkbänken zu bestehen, welche ihre Schichtköpfe dem Irtásch-Tale zukehren, ebenso wie wir dies sogleich bei der Hochkette finden werden, welche das Terekty-Tal nördlich begleitet. Der Verwitterungsschutt dieser zernagten, in grauen, schwarzen und partiell rotgefärbten Wänden aufragenden Kalksteinmassen hat sich heute an ihrem Fuss zu grossen Trümmerhalden aufgehäuft und bedeckt die roten Schuttanhäufungen in weit ausgreifenden, kahlen und vegetationslosen Detrituskegeln.

In Bezug auf die Morphologie und Orographie dürfte jedenfalls soviel aus unseren, nur kurzen Beobachtungen in jenen Gegenden hervorgehen, dass eine gipfelreiche Kette, etwa nach Art der Ischigart-Kette auf der südlichen Seite des Irtásch-Tales, hier auf dem Nordufer des Flusses, wenigstens in dem Gebiet der Orto-Ütsch-kul-Quellen, eigentlich nicht vorhanden ist. Indessen halte ich es durchaus nicht für unwahrscheinlich, dass sie weiter im Osten und im Westen des Orto-Ütsch-kul wieder erscheint und nur an dieser Stelle aus irgend einem Grunde unterbrochen sein kann.

Dieser Vermutung gibt denn auch die Karte Ausdruck und benennt unter der Voraussetzung, dass sich die im Orto-Ütsch-kul-Gebiet unterbrochene Kammlinie nördlich des Irtásch gen Osten bis zum Sary-dschas wieder einstellt, den ganzen Gebirgszug zwischen Irtásch und Terekty mit dem Namen Terekty-Kette.

Die Haupthöhen des Gebirgszuges aber, welchen man bisher auf den Karten zwischen Külü im Norden und Irtásch im Süden als Külü-tau einheitlich bezeichnete, liegen in diesem Teile des Hochgebirgslandes zweifellos jenseits, d. h. nördlich des tiefen Taleinschnittes des Terekty-Tales, genau so, wie sie in der östlichen Richtungsfortsetzung dieses Zuges in der Masse des Eduard Pik und der Berge im Süden des Arpa-töktyr-Plateaus nördlich dieser Tiefenlinie erscheinen.

Der Anblick dieses jenseits des Terekty-Tales aufsteigenden Zuges von der Höhe des Terekty-Passes war ein imponierender (Abb. 29). Wolkenlos, im strahlendsten Sonnenschein lag hier eine ostwestlich ziehende, schneebedeckte Kette vor uns, welche aus dem schon oft erwähnten grauen Kalk zu bestehen schien, welchem auch hier charakteristisch rotgefärbte Partien (No. 169) nicht fehlten. Die Schichtköpfe dieses Kalkes brachen steil zum Terekty-Tal ab und schienen, soweit man sehen konnte, in ONO—WSW-Richtung zu streichen und etwa unter 35—40° nach Norden einzufallen. Von dieser Kalkkette durch den Taleinschnitt eines Terekty-Nebenflusses getrennt, erhob sich etwas weiter nördlich eine hohe schneebedeckte Spitze, welche besonders zum Terekty-Tal sehr steil hinabstürzte. Auch sie schien aus den Kalken gebildet zu sein, welche in sanfterer Neigung von der Nordseite her den Berg aufbauten und steil gen Süden abbrechen (Abb. 31). Die dem Terekty-Pass zugekehrte Steilseite war von Schnee relativ frei, während es den Anschein hatte, als lägen auf dem sanfteren Nordabhang grössere Schneemulden. In dieser geringen Schneebedeckung machte sich bereits die höhere Lage der Schneelinie in den südlicheren Ketten des





29. Blick vom Terek-Pass (5712 m) gen N. Zwischen der grasbewachsenen Tereký-Pashö e im Vordergrund und den dahinter aufragenden, schuttbedeckten Hängen des westlichen Külü-tau liegt das tiefe Erosionstal des Tereký. Rechts der Saposchnikow-Berg (5227 m). (S. fcc.)





30. Mündung des Orto Ütsch-kul in den Irtäsch. Vorne die Schotterterrassen des Irtäsch, dessen west-östlich gerichteter Talboden links sichtbar wird. Die nördliche, linke Talwand des Irtäsch ist durchbrochen vom Quertal des Orto Ütsch-kul. (F. fec.)

↑  
Stromrichtung



31. Saposchnikow-Berg (5227 m) von Süden, aus dem Terekty-Tal gesehen. (S. fec.)

1

2

3



Tiën-schan deutlich bemerkbar, denn die Höhenverhältnisse dieser Kette sind, wie die Berechnungen der auf dem Terektý-Pass von Professor *Saposchnikow* vorgenommenen Theodolit-Messungen ergaben, recht bedeutende. So erhob sich die vorstehend geschilderte höchste Spitze, welche ich nach unserem trefflichen Führer Saposchnikow-Spitze getauft habe, zu 5227 m, während drei weitere, wie ein Blick auf die Karte lehrt, Mont Blanc-Höhe nahezu erreichten, oder sie sogar überschritten.

Jedenfalls war diese ganze Gebirgswelt nördlich des Terektý weit höher, als die Gipfel der Ischigárt-Kette, welche man beim Ausblick vom Pass gen Süden, mit merkwürdig gleichmässig neben einander aufragenden Gipfeln jenseits des Irtásch-Taleinschnittes liegen sah.

Als unsere Aufnahmen auf der Höhe des Terektý-Passes vollendet waren, stiegen wir gen Norden auf den in der gleichen sanften Neigung (von ca. 35°), wie jenseits des Terektý-Tales, bis auf die Passhöhe hinaufziehenden grauen und roten Kalken abwärts, bogen in das scharf O—W abfliessende Terektý-Tal ein und lagerten dort bei bereits eingebrochener Dunkelheit in einem Kirgisen-Aul, nahe der Einmündung des kleinen, linken Terektý-Zuflusses, welcher den Fuss der 5227 m hohen Saposchnikow-Spitze umfloss.

Unterhalb des Lagers sollte der Terektý nach Angabe der Kirgisen in ziemlich ostwestlicher Richtung bis zum Einfluss in den Sary-dschas weiterfliessen, sodass es natürlich von grösstem Interesse gewesen wäre, durch genaue Begehung zu konstatieren, ob die durch den Längstalzug des Terektý auf unserer Karte vermutete Teilung des bisherigen Külü-tau der Karten in der Tat stattfindet, wie solches ja der Fall sein muss, wenn die Angabe der Kirgisen stimmt. Leider aber stellte sich heraus, dass der Sary-dschas in der Gegend seines engen, schluchtartigen Durchbruches durch Külü- und Sary-dschasyn-tau zur Hochsommerzeit absolut unpassierbar ist, und wir dadurch gezwungen wurden, auf den Plan zu verzichten, etwa über den Tes-Pass zu den mittlerweile aus der Gegend unseres Standlagers im Külü-Tal ins Sary-dschas-Tal weiter gezogenen Unsrigen zurückzukehren. Wir mussten wohl oder übel den ganzen bisher gemachten Weg wieder zurück.

Am Morgen des 11. Juli begannen wir aus dem Lager im Terektý-Tal diesen Rückmarsch. Die schöne Saposchnikow-Spitze mit ihren 5227 m Höhe erschien an diesem Morgen in der prächtigen Beleuchtung der Frühsonne, bei einer fast 2200 m betragenden relativen Erhebung über unserem, in 3060 m gelegenen Lager von weit

eindrucksvollerer Wirkung (Abb. 31), als vom Terektý-Pass aus, weil dort die mächtige Masse ihrer Basis von der vorgelagerten Hochkette verdeckt gewesen war. Es mag daher verzeihlich erscheinen, wenn ich unter dem Eindruck dieses wuchtigen, schönen Berges und in der Meinung, bereits dem Sary-dschas-Durchbruch viel näher zu sein, als es die spätere Routenkonstruktion ergeben hat, seinerzeit der Ansicht war, hier den *von Almásy* unter dem Namen Eduard Pik beschriebenen Berg vor mir zu haben \*).

War eine Untersuchung des unteren Flusslaufes des Terektý nicht möglich gewesen, so galt es, im Rahmen der uns verfügbaren Zeit noch möglichst viel über das Einzugsgebiet seines oberen Laufstückes in Erfahrung zu bringen. Zu diesem Ende erstiegen *Saposchnikow* und ich am nächsten Morgen die linke Talwand des Terektý bald oberhalb der Stelle, wo der Fluss durch die grauen und roten Kalkbänke hindurchbricht, welch' letztere in immer der gleichen Neigung auch auf dem rechten Terektý-Ufer erscheinen und bis zur Terektý-Passhöhe hinaufstreichen. Von beiden Seiten, besonders aber von der rechten Talwand aus, wird diese Talstrecke durch grosse Schuttmassen stark eingeengt, an deren Zusammensetzung hier ausser Gehängeschutt zweifellos auch fluviatil umgelagertes Moränenmaterial seinen Anteil hat, da sich direkt oberhalb dieser engen, schluchtartigen Talstrecke das Terektý-Tal zu einer weiten Wanne erweitert, auf deren Boden in modellgleicher Deutlichkeit ein alter, moränenschuttbedeckter, verlassener Gletscherboden sichtbar wird (Abb. 33). Da, wo die glazialen Schuttmassen von den begleitenden Gehängen abstossen, haben die heutigen Quellflüsse des Terektý ihren Weg beiderseits der Schuttmassen gefunden, um sich später vor diesem alten Gletscherboden zu dem heutigen Terektý zu vereinigen.

Wir vermessen eine Basis und *Saposchnikow* ergänzte von dieser Stelle aus unsere Beobachtungen und Messungen des vorigen Tages, die wir von der Anhöhe des Terektý-Passes gemacht hatten. Die in unserer Karte verarbeiteten Aufnahmen ergaben, dass drei der firnschneegekrönten Gipfel im Hintergrunde dieses alten Gletscherbodens 5000 m beträchtlich überschritten (5400 m, 5312 m, 5206 m), und dass von diesen Höhen zwei Gletscherströme herabkamen, welche sich heute nicht mehr mit einander vereinigen, während sie einst als eine einheitliche, mächtige Eismasse den weiten Talboden erfüllten. Der von unserm Aussichtspunkt aus gesehen rechte dieser beiden Gletscher wird heute anscheinend von 3 Mittelmoränen bedeckt, welche auf ein

\*) Vergl. meine „Reisebriefe“ in diesen Mitteilungen, Bd. XVIII, 1902, S. 239.

kompliziertes, aus mehreren Eisströmen zusammenwachsendes Gletschergebilde hinweisen (vergl. Abb. 33).

Bis zu diesen Gletschern selber vorzudringen, verbot leider die Zeit. Wir mussten uns mit dem Erreichten genügen lassen und den Rückweg über den Terekty-Pass antreten und zwar auf demselben Wege, welchen wir gekommen waren, d. h. durch das Orto Ütsch-kul-Tal abwärts bis zum Irtásch-Längstal. Von der Einmündungsstelle beabsichtigten wir dann noch am gleichen Nachmittag am Irtásch abwärts bis zum Sary-dschas zu reiten, eine, wie es schien, ganz geringe Wegestrecke. Aber die Kirgisen behaupteten, es bedürfe bis dorthin noch eines guten halben Tagemarsches. Ohne Zelt und Proviant (Dinge, die wir bei diesem Ausflug zum Terekty-Tal unter *Méntschi-kow's* Aufsicht in unserm Lager im Irtásch-Flussbett zurückgelassen hatten), auch ohne den Schutz eines Pelzes für die sicher kalte Nacht konnten wir uns aber darauf nicht gut einlassen. Trotzdem die Kaindy-Kette, welche mit ihren Schneespitzen in der Verlängerung der Ischigart-Kette die Stelle des Sary-dschas-Durchbruches anzeigte, in der klaren Hochgebirgsluft greifbar nahe vor uns zu liegen schien, war die Tour also unmöglich. Der Sary-dschas wäre vor Einbruch des Abends von der Mündungsstelle des Orto Ütsch-kul aus nicht zu erreichen gewesen.

Ich führe dies hier besonders an, weil es einen gewissen Anhalt für das Mass der Richtigkeit meiner Routen- und Kartenkonstruktion abgeben kann, insofern nämlich die gesamte Längserstreckung des Külü-tau zwischen Sary-dschas-Durchbruch und dem nord-südlichen Laufstück des Irtásch bei mir im Gegensatz zu der bisherigen Darstellung auf der *Ignatjew'schen* Karte länger geworden ist, diese Verlängerung aber mit den soeben gemachten Angaben über die Entfernungen der Einmündungsstelle des Orto Ütsch-kul vom Sary-dschas wohl in Einklang zu bringen ist. Da im übrigen meine Routenaufnahmen im Gebiet des Sary-dschas, Külü, Turgén-Aksú, Beian-kol etc. gut mit den bisherigen Karten stimmten, so lag kein Grund vor, zu Gunsten der älteren Angaben der Karte zu *Ignatjew's* und *Krassnow's* Reisen meine Route zu kürzen, besonders, da letztere Expedition im Irtásch-Tal nicht gewesen war\*). Auch mag angeführt sein, dass von *Almásy* auf seiner mir zur Verfügung gestellten handschriftlichen Kartenskizze von einer in der Natur „viel längeren“ Külü-Kette, als der unserer bisherigen Karten spricht. Immerhin liegt es sehr

\*) Man vergl. hierüber auch die Begleitworte zu den Karten in der Anlage I.



wohl im Bereich der Möglichkeit, dass spätere genauere, auch astronomisch fixierte Aufnahmen die Längsausdehnung des gesamten Gebirgslandes zwischen Sary-dschas-Durchbruch und der Nord-Süd-Laufstrecke des oberen Irtásch (zwischen Aschu-Külü und Ischigárt) wieder verkürzen werden.

Als wir unser mittlerweile durch den zurückgebliebenen *Méntschnikow* etwas weiter stromab verlegtes, aber gleichfalls im Irtásch-Flussbett aufgeschlagenes Lager erreicht hatten, begann sich gegen Abend ein auch hier, wie im Külü-Tal, aus dem Westen kommendes Unwetter über uns zusammen zu ballen. Unter einem plötzlich einsetzenden starken Sturmwind, der unser leichtes Zelt aufzuheben drohte, fegte eine dichte Staubwolke mit Gesteinschutt beladen das Tal hinab und gemahnte daran, welch' wichtige Rolle auch der Wind bei Umlagerung dieser Schuttmassen spielt. Dem Staubwirbel folgte dann ein starker Regenguss, der die atmosphärische Spannung auslöste, die Luft reinigte und uns auch am nächsten Tage gutes Wetter brachte.

An diesem nächsten Tage (12. Juli) setzten wir den Rückmarsch stromaufwärts fort, wobei ich etwa eine halbe Stunde vor Einmündung des Ischigárt auch in den Halden des linken Irtásch-Ufers, genau wie überall an dem Fuss der rechten Talwand am vorigen Tage, grauen Kalk abgestürzt fand, diesmal zuerst mit spärlichen Anzeichen organischer Reste (No. 172). Wie die dortigen Kalkbänke strichen und einfielen, war sehr schwer zu konstatieren, da sie stark zerklüftet und verwittert waren und das direkte Messen durch die mächtigen Schutthalden der Talflanken fast unmöglich wurde. Indessen schienen mir hier, wie an den Abfällen der Ischigárt-Kette am rechten Irtásch-Ufer (bald unterhalb der Einmündung des Ischigárt), die Kalkbänke in ONO—WSW-Richtung zum Fluss parallel zu streichen und nach Norden einzufallen. Jedenfalls glaubte ich diese Lagerungsverhältnisse an den in regelmässigen Abständen, wie Strebepfeiler herausgewitterten Kalkrippen des Nordabhanges der Ischigárt-Kette zu erkennen. Denselben Eindruck gewann ich, als ich im Laufe dieses Tages mit *Saposchnikow* zusammen den im Quellgebiet des Ischigárt-Flusses über die Ischigárt-Kette hinüberführenden Ischigárt-Pass erstieg.

Der Pfad führte zunächst über die bereits an früherer Stelle erwähnten, deutlichen End- und Seitenmoränen des alten Ischigárt-Gletschers hinweg. Das häufigste Geschiebe dieser Moränen war ein schneeweisser Amphibolit-Granit (No. 174). Anstehend war dieser dünnplattig abgesonderte Granit bis zur Passhöhe hinauf nirgends zu finden. Er muss also vom Gletscher einst aus dem Hintergrund des im Ak-schirják-Gebirge gelegenen Quellgebietes des Ischigárt zu



37. Ak-schirjak-Gebirge vom Ischigirt-Pass (4152 m) aus gen NW. Vorne die Grasfläche der Passhöhe, Zwischen ihr und dem Ak-schirjak-Gebirge ein von SW gen NO ziehender alter Gletscherboden. (S. fer.)





33 Quellgebiet des Terekty gen W. Im Mittelgrunde bedeckt alter Gletscherschutt den Talboden. Dahinter die heutigen Enden der Quellgletscher des Terekty, überragt von Höhen bis zu 5000 m. (S. fec.)

→  
Strom



→  
richtung

34. Sary-ascha-Syrt (3000 m. Blick gen SW. Rechts die steil zum „Syrt“ abfallenden Kohlenkalke; davor runde Grashügel. (F. fec.)



Tale geführt worden sein. Sodann trat ein dichter, graugrüner, quarzitischer Sandstein (No. 175) auf, dessen Oberfläche zweifellos durch Gletschereinwirkung in Rundhöckerform abgeschliffen worden war und in dessen Massen sich der Fluss, ebenso wie in die etwas weiterhin anstehenden, deutlich geschichteten grauen Kalksteinbänke (No. 176), noch verhältnismässig tief eingeschnitten hatte. Hinter dieser Rundhöckerlandschaft aber begann das Einschneiden des rechten Ischigárt-Quellflusses, dem wir folgten, immer unbedeutender zu werden, und schliesslich floss derselbe dahin durch eine moorige, wiesenbedeckte, flachwellige Hochfläche, welche alle Anzeichen eines weiten, alten Gletscherbodens an sich trug.

Zur Linken begleiteten uns bis zu dieser Hochfläche hinauf die grauen, steilen Kalkwände der Ischigárt-Kette (mit den stellenweise ziegelroten Partien krystallinen Kalkes, wie wir solche bereits früher aus der Tereký-Gegend beschrieben), während rechts die Massen des Ak-schirják-Gebirges weit in die Schneeregion hinaufstiegen (Abb. 32). Besonders hoch ragte im Nordwesten des Passes ein massiger Gipfel empor, welcher einen anscheinend nicht unbedeutenden Gletscher an seinem Fusse erkennen liess und mit den Schmelzwässern seiner Schnee- und Eismassen den zweiten Ischigárt-Quellfluss zu speisen schien. Noch ein Gletscher liess sich von hier am Ak-schirják weiter westlich erkennen, während im Hintergrund der moorigen Hochfläche der Ischigárt-Quellen eine mächtige, in Schnee und Eis gebettete Gebirgsmasse aufragte, welche deutlich sichtbar weiteren Gletschern ihren Ursprung gab. Es muss die Gegend sein, aus welcher sich gegen Westen zum Naryn-Quellgebiet der auf *Kaulbars'* \*) und *Ignatjew's* Karte verzeichnete grosse Petrów-Gletscher entwickelt.

Der Aufstieg zum Ischigárt-Passe führte von dieser moorigen Hochfläche aus in südlicher Richtung über eine steile und von schmelzendem Schnee schlüpfrige und beschwerlich zu erklimmende Halde aus ausschliesslich grauen Kalkbrocken, in welcher ich endlich die ersehnten und bisher in allen den vielen Kalkvorkommen umsonst gesuchten Fossilien fand, hier wahrscheinlich karbonischen Alters \*\*) (No. 177—183). Die Versteinerungen aus dem dichten Kalkstein zu befreien war indessen nicht leicht, sodass ich mich vorwiegend mit den von der Verwitterung herauspräparierten losen Stücken begnügen musste. Immerhin war bei der petrographisch grossen Ähnlichkeit dieser Kalke am Ischigárt-Pass mit

\*) Vergl. Karte in Sapiski der Kais. Russ. Geogr. Ges. 1875.

\*\*) Vergl. die Beschreibungen Prof. *Schellwiens* im Anhang 3 dieser Arbeit.

den auf früheren Strecken der Route, besonders im Terekty-Tal und Irtäsch-Tal gesehene, die Annahme naheliegend, dass die Mehrzahl dieser in jenen Gebieten beobachteten grauen Kalke karbonischen Alters seien und vielleicht dem sog. „Bergkalk“ *Muschketow's* entsprechen könnten, welches Gestein dieser verdiente russische Geologe auch in anderen Teilen des Gebirges weitverbreitet beobachtete. Jedenfalls dürfte dieser Kalk im Gebiet des Terekty- und Irtäsch-Tales die höchsten Höhen der Gebirgszüge bilden und vielleicht nach seinen in jenen Gegenden von mir beobachteten Lagerungsverhältnissen darauf hinweisen, dass seine Bänke hier einst eine nach Süden überkippte Falte bildeten.

Der Pass Ischigárt (4152 m) selber lag ungefähr in der Höhe der Kammlinie der Ischigárt-Kette, welche ich seinerzeit von der Stelle der Einmündung des Ischigárt in den Irtäsch aus bei der völlig geradlinigen Abschneidung seiner Höhen für einen Plateaurand gehalten hatte \*). Hier vom Passe aus, wo ich die Ischigárt-Kette von der südlichen Seite sehen konnte, ergab sich, dass dem nicht so war, sondern dass von einer scharfkantigen Gratlinie aus auch auf dem Südabfall dieser Kette ähnliche, strebepfeilerartige Erosionsrücken zu Tale zogen, wie auf dem Nordhang. Leider wehte auf dem Passe ein recht heftiger Wind, welcher das Aufbauen der photographischen Apparate und sonstige Beobachtungen erschwerte und den Genuss des grossartigen, hier gen Süden vor uns liegenden Panoramas etwas beeinträchtigte.

Was man dort oben vom Ischigárt-Pass aus sah, war folgendes: Hinter der Ischigárt-Kette gen Süden, tief zu unseren Füßen lag eine zerschluchtete, von den Zuflüssen des in tiefem Tale eingesägten Ak-schirják \*\*) in eine zerrissene Hügellandschaft aufgelöste Hochfläche. Sie wurde im Norden von der Ischigárt-Kette begrenzt, in deren östlicher Fortsetzung die Schneezinnen der Kaındý-Kette erschienen. Südlich der Ak-schirják-Hochfläche lag ziemlich parallel zur Ischigárt-Kette die letzte zum Tarim-Becken abstürzende Hochkette dieses Tiën-schan-Teiles: der bogenförmig aus dem Khan-Tengri-Massiv heranziehende Kok-schal-tau. Aus seiner schneebedeckten Gratlinie erhob sich gerade vor uns ein hoher Berg, welchen die

\*) Vergl. vorher pag. S. 105.

\*\*) Der Fluss heisst auf *Ignatjew's* und *Kaulbars'* Karte „Ischtyk-su“, wurde uns aber von den Kirgisen als Ak-schirják bezeichnet. „Ischtyk-su“ soll nur der Name eines rechten Zuflusses des Ak-schirják sein.

Kirgisen uns als Dschangárt\*) bezeichneten. Er wird vermutlich identisch sein mit dem von *Kaulbars* zuerst erwähnten und auch auf seiner und *Ignatjew's* Karte eingezeichneten Peter Berg, östlich von welchem der Pass Kaitsché den Kok-schal-tau kreuzt. Uns freilich wurde die Stelle dieses Passes westlich des Dschangárt gezeigt. Die Höhe dieses Berges und seiner Nachbarn muss jedenfalls eine bedeutende sein, denn die ganze Kette trägt, soweit man sehen kann, einen ununterbrochenen Firnschneemantel. Trotzdem konnte ich grössere Gletscherzungen nicht herabziehen sehen, wohl aber stellenweise weite, plateauartige Firnschneefelder beobachten, deren Ränder wie grosse Federbetten überhingen. Östlich vom Dschangárt wurde uns eine tiefe Lücke in der Kok-schal-tau-Kette gezeigt als die Stelle des Durchbruchs des Sary-dschas zum Tarim-Becken. Sie wurde jenseits (d. h. von unserem Standpunkte aus östlich) durch drei Spitzen markiert, von denen die südlichste als „Kumár“ bezeichnet wurde; neben ihr stand etwas nördlicher eine niedrigere Spitze, und in der Lücke zwischen beiden erkannte ich im Moment des Auseinandergehens der dort hängenden Wolken für einen kurzen Augenblick eine dritte und zweifellos sehr hohe Spitze, welche zusammen mit den zwei anderen als Wahrzeichen des Sary-dschas-Durchbruchs auftrug. *Dr. von Almásy* benennt diesen Teil der Randkette des Kok-schal-tau mit der ihm von den Kirgisen genannten Bezeichnung „Ütsch-tschat-tau“, d. h. Drei-Gipfel-Kette. Es ist nicht unmöglich, dass die hier von mir gesehenen drei Gipfel diese Bezeichnung hervorgerufen haben. Sie wäre jedenfalls gut und treffend gewählt und ist daher auch auf unsere Karte übernommen worden.

Zwischen diesem Ütsch-tschat-tau und der in der Verlängerung der Ischigárt-Kette gelegenen Kaındý-Kette standen noch eine Reihe weiterer Gipfel, welche mir bei Beobachtung mit dem Feldstecher sehr deutlich aus Gesteinsschichten zu bestehen schienen, welche gen Norden unter etwa 35–40° einfielen, gen Süden dagegen schroff abbrachen, also ähnlich den Verhältnissen am Saposchnikow-Berg im Terektý-Quellgebiet. Diese Berge und die hinter ihnen liegenden erfüllten die Gegend zwischen Ütsch-tschat-tau und Kaındý-Kette bis hin zum Sary-dschas-Durchbruch und bildeten anscheinend ein gipfelreiches Bergland, welches zu den zerschluchteten Hochflächen

\*) Die Bezeichnung „Dschangárt“ für den engen Durchbruch des Sary-dschas durch den Kok-schal-tau, wie solche auf unseren Karten bisher üblich war, scheint irrig. Die Kirgisen gaben an, dass ausser dem erwähnten Berg noch ein rechter Zufluss des Sary-dschas, aber erst jenseits des Kok-schal-tau, diesen Namen führe. Den Durchbruch selber benannte keiner so.



des Ak-schirjäk-Einzugsgebietes in starkem Kontrast stand. Letzteres ging gen Westen immer mehr und mehr in einförmige flache „Syrte“ über, welche in das Naryn-Quellgebiet überleiteten.

Am Abend dieses Tages lagerten wir in einem Kirgisen-Aul im Moränen-Gebiet des Ischigart-Quellgebietes und zogen am nächsten Morgen (13. Juli) weiter rückwärts auf dem Wege, welchen wir vor einigen Tagen gekommen waren. Das Wetter war morgens strahlend schön und blieb uns auch an diesem ganzen Tage treu, sodass die mühsame zweite Überquerung des Külü-Passes wenigstens diesmal bei gutem Wetter gemacht werden konnte, und es möglich wurde, die bei dem ersten Passübergang durch schlechte Witterungsverhältnisse verhinderten photographischen Aufnahmen an diesem Tage mit bestem Erfolge nachzuholen (Abb. 26 und 27), auch die Routenaufnahme nochmals zu kontrollieren und zu ergänzen. So bemerkte ich unter anderem erst bei diesem Rückmarsch bald unterhalb des Ottuk-tasch einen kleinen rechten Külü-Zufluss, welcher bemerkenswerter Weise ähnlich der früher erwähnten Scharkratmá in einem Wasserfall in das Külü-Haupttal mündete und von mir früher übersehen worden war. Vielleicht hatte er bei unserer ersten Anwesenheit an dieser Stelle weniger Wasser geführt, da es ganz offensichtlich war, dass die Flüsse, wohl durch das anhaltend sonnige Wetter der letzten Tage veranlasst, jetzt bedeutend gegen früher angeschwollen waren. Die meisten flossen reissend und mit Sinkstoffen reich beladen dahin. Besonders auffallend war die pechschwarze Färbung der aus den dunklen Tonschiefern der rechten Külü-Talwand unterhalb des Ottuk-tasch herabströmenden Bergwasser.

Trotzdem wir an diesem Tage mit kurzer Unterbrechung am Mittag bereits seit 6 Uhr morgens im Sattel waren, ritten wir noch bei Mondschein bis 9 Uhr abends das Külü-Tal abwärts weiter, um möglichst viel vom Rückmarsch noch an diesem Tage zu erledigen. Dann erst wurde, etwa eine halbe Stunde oberhalb der alten Moräne an der Sary-tschat-Mündung, das Zelt aufgeschlagen und mit Hilfe des an dieser Stelle massenhaft umherliegenden trockenen Viehmistes (kirgisisch: „kissék“, russifiziert: „kisják“) ein lustig loderndes Lagerfeuer entfacht.

Früh am Morgen des 14. Juli ging es weiter und gegen Mittag wurde die Stelle unseres alten Standlagers im Külü-Tal unterhalb der Sarakulót-Mündung wieder erreicht. Der Kosak *Mentschikow* ritt über den Külü dorthin und fand, wie verabredet, unter einem Stein die Mitteilung unserer hier vor wenigen Tagen zurückgelassenen Kameraden, dass dieselben weiter zum Sary-dschas gegangen seien

und im **Mukatschý-Tal** lagerten. Als wir in der Absicht, sie dort zu suchen, weiter zogen, kamen uns bereits nahe der Einmündungsstelle des **Kültü** in den **Sary-dschas** einige Kirgisen mit allen Anzeichen lebhafter Freude entgegengeritten. Sie zeigten uns den Weg zum **Hauptlager** und erzählten, dass sie bereits in den letzten Tagen täglich auf uns gewartet hätten. Schon seien sie in Sorge gewesen, dass wir vielleicht den neuen Lagerplatz nicht hätten finden können und seien daher zu dem Entschluss gekommen, einen Posten auszustellen, der aber die letzten zwei Tage umsonst auf den Höhen über dem Lager nach uns ausgesehen habe.

Im Lager selbst herrschte unter diesen Umständen grosse Freude, als wir einritten und dort unter *Seménow's* und *Popóv's* Obhut und unter des trefflichen kirgisischen Dschigiten *Diltei* sachkundiger Verwaltung alles in trefflicher Ordnung antrafen. Auch fanden wir hier wieder neuen Proviant in Fülle, was uns um so angenehmer war, als wir an den letzten beiden Marschtagen bereits kein getrocknetes Brot und keinen Zucker zum Tee gehabt hatten.

Die Unsrigen hatten während unserer Abwesenheit die Umgebung des **Mukatschý-Lagerplatzes** durchstreift, brannten aber jetzt darauf, aus dieser Beschaulichkeit zu neuen Touren weitergeführt zu werden.

So kam es denn, dass wir, die wir soeben von der stellenweise ziemlich forzierten Tour in's **Irtásch-Tal** zurückgekehrt waren, schon am nächsten Morgen (15. Juli) um 6 Uhr wieder auf dem Weitermarsch waren und nur die kurze Frist des vorhergegangenen Nachmittags hatten ausruhen können.

Damit aber begann ein neuer und wichtiger Abschnitt unserer Reise, die Tour über das **Sary-dschas-Hochtal** zum **Khan-Tengri-Massiv**.

c) Im **Sary-dschas-Hochtal** und im Gebiet des **Khan-Tengri-Massivs**.

Der **Mukatschý**\*), in welchem unser Lager lag, gehört zu den linken Zuflüssen des **Sary-dschas**, welch' letzterer vom Lager kaum 20 Minuten langsamen Reitens entfernt war. Sein Tal verengte sich bald unterhalb des Lagerplatzes, und der Fluss durchbrach hier bis zur Mündung in den **Sary-dschas** fleischrote Granite (No. 185) und Gneisse (No. 186). Dicht an seiner Einmündungsstelle erstiegen wir die linke Talwand und hatten von hier einen guten Überblick über diese interessante Stelle.

\*) „**Mukatschý**“ ist ein Popanz oder Kobold der Kirgisen (v. *Almásy*, Briefl. Mitt.).

Vor uns gen S lag das von den früher erwähnten Flussschotter-Terrassen erfüllte Dreieck zwischen dem Külü und Sary-dschas. Zu ihm fielen von der linken Talseite grasbewachsene Hänge sanft hinab; dagegen lag unmittelbar zu unseren Füßen gen N die enge Schlucht des hier bereits tief in die Hochflächen des Syrtes eingeschnittenen Sary-dschas (Abb. 35). Steil fielen beiderseits die aus Gneiss und Granit bestehenden Talwände zum Flussniveau hinab.

Aber ein Element fehlte leider an jenem Morgen der Szenerie dieser Stelle. Das war die grandiose, schnee- und eisbedeckte Masse des Eduard Pik. Sie steckte im SW unseres Beobachtungspunktes in dichten weissen Wolken, durch deren Risse wir nur auf Sekunden einen flüchtigen Blick über die gewaltigen Bergmassen gleiten lassen konnten, welche hier so imponierend über der wilden und einsamen Sary-dschas-Schlucht emporsteigen. Nur soviel konnte man sehen, dass östlich von dem in SSW-Richtung von unserem Standpunkte aus auf kurze Augenblicke sichtbar werdenden Eduard Pik eine firnschneeerfüllte Mulde lag, welche einen Gletscher nach NNW entsandte. Die von dieser Stelle aus vorgenommene Peilung der Richtung, in welcher die Hauptspitze zu liegen schien, stimmt, wie Eintragung in die Karte später ergab, gut mit den *von Almsý'schen* Angaben überein.

Als *Saposchnikow*, *Seménow* und ich nach diesem Abstecher wieder zum Lagerplatz im Mukatschý-Tal zurückkehrten, war die übrige Karawane bereits aufgebrochen und von dem noch kurz vorher hier so lustigen und lebhaften Lagerbild war nichts mehr zu sehen. Düster schweigend und einsam wie zuvor lag die Bergwelt dar!

Unser Lager hatte hier im Mukatschý-Tal\*) auf der Terrasse einer Talerweiterung gelegen. Bald flussaufwärts aber verengerte

\*) Dieses Tal nannte der Dschigit *Diltei* „Karagaitý“. Ähnliche Abweichungen in den Flussnamen der nun folgenden Strecke unseres Marsches waren nichts seltenes. *Kudat-kildy*, sowie der Dschigit *Diltei*, beide höchst bewanderte Kenner dieser Gegenden, waren unter einander, wie mit den übrigen Kirgisen unserer Karawane, meist verschiedener Meinung. Selbst ein später im Lager am *Itschkeletásch* in dieser Angelegenheit einberufener Kriegsrat konnte keine definitive Klärung herbeiführen. Ich habe daher nach meiner Rückkehr brieflich mit Dr. *von Almsý* über diese Nomenklaturfragen eingehend korrespondiert. In lebenswürdigster Weise stellte mir dieser Forscher, welcher im Sary-dschas-Syrt länger, als wir weilte, auch die kirgisische Sprache näher kennt, seine reichen Erfahrungen zur Verfügung. Es stellte sich dabei heraus, dass die von *von Almsý* wie mir genannten Flussnamen an sich dieselben waren, aber nicht immer den gleichen Flüssen beigelegt waren. Da nun *von Almsý* zweifellos bessere Gewährsmänner hatte als wir, so habe ich, um unnötige Komplikationen in der Literatur zu vermeiden, *von Almsý's* Nomenklatur der linken Sary-dschas-Zuflüsse im Text wie in der Karte gelten lassen.



35. Tal des Sary-dschas gen N, nahe der Einmündung des Külü. Talboden im Vordergrund ca. 2700 m, die steilen Granit- und Gneisswände mehr als 3000 m hoch.  
(S. fec.)





36. Schlucht des Karagalyý 50 m tief in die Hochflächen des Sary-dschas-Syrtes **eingeschitten**. (F. fec.)



Stromrichtung



37. „Hängendes“ Seitental hinter unserem Lager am Aschu-tör (3430 m). Charakteristisch für die „**Übertiefung**“ des Sary-dschas-Haupttales **gegen seine Nebentäler**. (F. fec.)



sich das Tal und in seinem Hintergrund erschienen zwei hohe schneebedeckte Bergspitzen, welche vermutlich in der den Tes vom Karagaitý trennenden, wasserscheidenden Abzweigung des westlichen Endes des Sary-dschasyn-tau standen. Bei dem Aufstieg zum Karagaitý-Pass hatte man diese Berge im Rücken.

Der Aufstieg zu diesem Pass führte in einem Trockental empor, in welchem graue Gneisse (No. 187) mit O—W bis OSO—WNW-Streichen und einem Einfallen von  $65^{\circ}$  gegen SSW anstanden, deren steilgestellte Schichtköpfe indessen oben auf der Passhöhe von einer Fläche abgeschnitten wurden. Diese Fläche erschien mir nach ihrem Aufbau aus Gneiss und nach ihrer Höhenlage als eine unmittelbare Fortsetzung des früher geschilderten Arpa-töktýr-Plateaus. Von ihr hatte man noch einmal einen umfassenden Blick auf die Gegend des Eduard Pik. Der Berg selber blieb freilich noch immer zum grösseren Teile von Wolken verhüllt, sodass auch von hier aus nur eine ungefähre Peilung seiner Lage zwecks späterer Verwendung für die Routenaufnahme möglich wurde. Wichtiger war, dass wir mit Erreichung der Flächen dieser Passhöhe definitiv eingetreten waren in das Gebiet des sogenannten Sary-dschas-Syrtes, dessen weite Hochflächen sich nunmehr als wenig gewellte, grasbedeckte Hochsteppen vor uns ausdehnten und sich von den gletscherbedeckten Spitzen des Sary-dschasyn-tau im Süden des Weges bis zu dem Tal des Sary-dschas im Norden der Route langsam, aber stetig sinkend hinabzogen. Auch die Erscheinung, welche ich hier beim Aufstieg aus dem Mukatschý-Tal zur Karagaitý-Passhöhe zum ersten Male hatte beobachten können, dass nämlich der äusseren, tischförmigen heutigen Oberflächengestaltung des Syrtes eine völlig entgegengesetzte innere Struktur aus steil aufgerichteten und oben horizontal abgeschnittenen alten Schiefen entspricht, war in den nächstfolgenden, steil wie Cañons eingesägten Zufusstälern des Sary-dschas leicht konstatierbar (Abb. 36). Es waren dies nach Aussage des mich begleitenden Kirgisen 4 Täler (von denen zwei trocken lagen), welche sämtlich Karagaitý\*) heissen sollten. Besonders das letzte dieser Täler schnitt ganz erstaunlich steil und tief ein (Abb. 36). Wie eine Messung mit dem Aneroid an der Stelle, wo ich es kreuzte, ergab, betrug der Unterschied zwischen Talboden und Höhe der Talwand ca. 150 m. Das dort durch den Fluss in

\*) = der Waldige. „In der Tat der erste Fluss des Sary-dschas-Tales, welcher Weidenwald, an der Mündung auch *Picea Schrenckiana* aufweist.“ (von *Almágy*, Briefl. Mitt.).



nackten, ziemlich schuttarmen Steilwänden angeschnittene Gestein war ein dunkler Tonschiefer (No. 189) und ein grau-grünes grauwackenartiges Gestein (No. 188), welches NO—SW bis ONO—WSW strich und 60° nach SSO einfiel. Ähnliche, steil aufgerichtete Tonschiefer waren auch durch die übrigen Schluchten der Quellflüsse des Karagaitý erschlossen worden. Die Schiefer ihrer Wände erschienen sämtlich durch die ebenen, zwischen den Taleinschnitten stehenden gebliebenen Stücke der Syrt-Hochflächen horizontal abgeschnitten.

Als ich an der Steilwand des letzten dieser Täler hinaufgestiegen war, lag von Neuem ein hier etwa 3100 m hoch gelegenes, sanft gewelltes und mit Gras bewachsenes Stück des Sary-dschas-Syrtes vor mir. Es zog sich in der bereits früher\*) angegebenen Weise, sanft geneigt zu den Schneespitzen des Sary-dschasyn-tau zur Rechten meines Weges hinauf. Es war daher ein eigentümlicher und charakteristischer Anblick, die sicher Mont Blanc hohen Bergriesen im Südosten über diese mehr als 3000 m hoch gelegene weite Steppe nur relativ unbedeutend aufragen zu sehen, und ohne den sonst am Fusse solcher Schneehäupter gewohnten Anblick eines schneefreien Sockels.

Hielt sich auch mein Weg in respektvoller Entfernung von dem Fusse dieses Sary-dschasyn-tau, so hatte er sich demselben immerhin soweit genähert, dass ich bereits bei dem nächsten Fluss, dem anscheinend aus zwei Gletschern des Sary-dschasyn-tau hervorströmenden Schilún an einer Stelle ankam, wo die Flusserosion noch nicht so tief in den Untergrund der Syrt-Hochfläche eingedrungen war, wie am Karagaitý, dafür aber den inneren Aufbau jener grasbewachsenen, sanftwelligen Hügel erschlossen hatte, welche die Syrt-Hochflächen bedecken. Dieser Aufschluss aber war von höchstem Interesse, denn es ergab sich, dass diese Hügel aus einer den steil aufgerichteten und abgehobelten Tonschiefern diskordant aufgelagerten Folge vorwiegend horizontal geschichteter, roter bis braunroter Sand- und Konglomerat-Schichten bestanden, welche mich sofort an die Ablagerungen nahe dem Terektý-Passe, sowie an die „Hanhai-Schichten“ am Nordfuss des Terskei Ala-tau erinnerten. Leider hatte gerade um diese Zeit ein heftiger, gewitterartiger Regen mit Graupelfall und starkem Westwind eingesetzt, welcher von nun an nicht nur die Routenaufnahme, sondern überhaupt jede Beobachtung sehr erschwerte. Immerhin konnte ich soviel erkennen, dass sowohl hier, wie auch an dem

\*) Vergl. S. 92.

nächsten von mir gequerten Fluss Bel-kara-su\*) diese roten bis braungelben, sandigen Konglomeratablagerungen aus vorwiegend eckigem Gesteinstrümmaterial verschiedener Schiefer und kristalliner Gesteine entstanden sein dürften, also ganz analog den beobachteten Vorkommen in anderen Teilen des Gebirges. Alle vom Schilún an bis zum Tüs von mir gekreuzten Zuflüsse des Sary-dschas hatten im Ober- resp. Mittellauf ihre Flussbetten in diese Schuttmassen eingegraben und bildeten erst dann wieder enge, tiefe Erosionstäler, wenn sie mit Annäherung an den Sary-dschas-Hauptfluss und infolge dadurch gesteigerten Gefälles auf die darunter liegenden, abradierten und steil aufgerichteten Tonschiefer trafen. Es war speziell die Stelle, an welcher ich den Schilún querte, in dieser Hinsicht sehr lehrreich. Hier war oberhalb der Stelle der Durchföhrung das Tal flach, im Gebiet der weiter flussabwärts beginnenden Tonschiefer dagegen wurde es sofort cañonartig steil und tief. Der Gegensatz war so stark und morphologisch charakteristisch, dass ich aufrichtig bedauerte, vom strömenden Gewitterregen verhindert zu werden, diese Tatsache auch photographisch festzuhalten.

Jedenfalls unterliegt es kaum einem Zweifel, dass neben einer wohl sicher vorhandenen, wenn auch kausal bis auf weiteres schwer erklärbaren Denudationsfläche der alten Tonschiefer und Gneisse des Sary-dschas-Syrtes die diskordante Auflagerung dieser jugendlichen Schuttbildungen einen grundlegenden Einfluss auf die heutige Oberflächengestaltung des Gebietes gewonnen haben muss. Ebenso sicher aber dürfte sein, dass auch noch ein dritter morphologisch ausgestaltender Faktor auf dem Syrt in Betracht gezogen werden muss, und zwar eine wohl sicher einst hier vorhanden gewesene, teilweise oder völlige Vergletscherung desselben.

Dafür fehlt es nicht an Anzeichen. Ganz abgesehen von später noch näher zu erwähnenden, unzweideutigen Spuren in weiter östlich gelegenen Teilen fiel mir bereits in diesem Gebiet zwischen Schilún und Tüs\*\*) der immer mehr und mehr zunehmende Rundhügelcharakter der Syrthochfläche auf, besonders als sich auch noch zwischen Bel-kara-su und Korumdú\*\*\*) einige kleine abflusslose Seen einstellten, welche zusammen mit den runden Hügeln den Charakter einer Glaziallandschaft noch auffälliger zum Ausdruck brachten.

\*) = das Grat- (Kamm-) Schwarzwasser (v. *Almásy*, Briefl. Mitt.).

\*\*) = der Ebene (v. *Almásy*, Briefl. Mitt.).

\*\*\*) = der Schotter führende (v. *Almásy*, Briefl. Mitt.).

Mittlerweile waren wir dem Sary-dschas immer näher gekommen. freilich unter fast andauerndem Graupel- und Regenfall, sowie leichten Gewittern, sodass ich völlig durchnässt, mit fast erstarrten Fingern alle Mühe hatte, die Routenaufnahme fortzuführen und froh war, als ich am Sary-dschas einen unserer Kirgisen fand, welcher uns von der bereits weit vorausgeeilten Hauptkarawane entgegengesandt worden war, um die Furt durch den Fluss zu zeigen. Es war dies die Stelle, wo von rechts der Itschkeletásch II. von links der Tüs einmündet, der Sary-dschas selber aber in die Tonschiefer des Syrt-Untergrundes eintritt und in dieselben ein von da an engeres Erosionstal einzusägen beginnt. Das Lager selbst wurde etwas weiter stromauf, nahe der Einmündung des Itschkeletásch III, aufgeschlagen und bestand glücklicherweise ausser aus unseren Zelten aus 3 wetterfesten Jurten. Im Hintergrunde dieses Lagers erschienen die steil abbrechenden Schichtköpfe grauer Kalke, deren Eskarpements ich als eine sehr deutlich bemerkbare, steile Terrainstufe bereits seit einiger Zeit im Süden des Sary-dschas-Tales hatte auftauchen sehen. Noch am Abend fanden sich im Geröll des diesen Steilabbruch durchsägenden Itschkeletásch III unfern unserem Lager karbonische Fossilien\*), die ich am nächsten Morgen auch anstehend weiter flussaufwärts fand, besonders an der Stelle, wo der Fluss den steilen Abbruch der soeben geschilderten Terrainstufe durchbricht. Das Streichen der Kalkbänke entsprach dort durchaus der allgemeinen Gebirgsstruktur und wurde zwischen NO—SW und ONO—WSW mit einem Einfallen von 30—35° gegen NW gefunden; die Kalke zeigten aber bereits hier an den Steilabbrüchen deutliche Spuren von Faltung. Die dichten grauen Kalkbänke steckten voller Versteinerungen: Crinoiden, Korallen, Spiriferen, Produkten, welche aber auch hier ebenso schwer herauszubringen waren, wie am Ischigárt-Pass, sodass die palaeontologische Ausbeute bei der mir nach dem allgemeinen Programm zur Verfügung stehenden kurzen Spanne Zeit nur sehr gering hat ausfallen können. Immerhin genügte das Gefundene, um zu konstatieren, dass wir es hier mit Unter-Karbon zu tun haben.

Diese steil abbrechenden Kohlenkalk-Klippen (Abb. 34) begleiteten uns von nun an dicht links unseres Weges auf weite Strecken, als wir am 16. Juli vom Itschkeletásch III aus weiter in das Sary-dschas-Quellgebiet vordrangen. Im Übrigen blieb der Charakter der gewachsenen Sary-dschas-Hochsteppe, auf welcher wir hinzogen, und welche sich vor allem am linken Flussufer einförmig ausdehnte,

\* Vergl. Professor Schellwien's Beschreibung in Anlage 3.

der gleiche, nur machte sich die Undulation durch runde Hügel noch auffallender bemerkbar, als früher. Dabei floss der Sary-dschas hier in einem 150—200 m breiten, flachen, sandigen Bett mit eindrucklosen, niedrigen Ufern dahin, stand also in diesen Talpartien in dem grössten Kontrast zu der wilden Engschlucht im westlichen Teil des Syrtes, an welchem wir nahe der Einmündungsstelle des Külü noch gestern morgen gestanden hatten (vergl. Abb. 35). Streckenweise teilte sich der Fluss sogar in zahlreiche Arme, welche sandige Inseln umflossen und dann die Breite des flachen Flussbettes an einzelnen Stellen bis auf wohl 500 Meter steigerten. Anstehendes Gestein war in seinem Bette bis dicht oberhalb der Adyr-tör\*)-Mündung nirgends zu erblicken. Dort freilich hatte sich der Fluss auf eine kurze Strecke durch einen splitterigen, dunkelgrauen Kalkstein (No. 197) mit NO—SW bis ONO—WSW-Streichen und 65° Einfallen nach SO hindurchgearbeitet. Indessen dürfte dieser Kalk nach seinem ganzen Aussehen und petrographischen Habitus nicht etwa mit den an den beschriebenen Steilabbrüchen des rechten Sary-dschas-Ufers herrschenden Karbon-Kalken zusammenzustellen sein, sondern eine Einlagerung der alten krystallinen Schiefer des Syrt-Untergrundes darstellen. Dasselbe möchte ich von den Kalksandsteinen (No. 194) annehmen, welche eng vergesellschaftet mit ONO—WSW bis NO—SW streichenden, saiger aufgerichteten, feinkörnigen und deutlich transversal geschieferten Gneissen (No. 195 und 196) nahe der Mündung des Min-tör I, in den Sary-dschas angetroffen wurden. Es dürften vielmehr beides Stellen sein, wo der alte, oberflächlich denudierte Syrt-Untergrund (mit deutlichem Streichen der abgetragenen Schichten in der allgemeinen Gebirgsrichtung) unter der losen Schutt-Bedeckung der augenblicken Oberfläche wieder zu Tage tritt.

Die Gegend der Adyr-tör-Einmündung war auch noch insofern von Bedeutung, als etwas westlich derselben zwischen dem aus einem kleinen Gletscher entspringenden Kusgun-üj\*\*) und dem Adyr-tör ein kleiner, beträchtlich über dem Niveau des Sary-dschas befindlicher, aber mit letzterem anscheinend in keiner Wasserverbindung stehender See lag, welchen man wohl als einen alten Moränen-See wird auffassen können. Ausserdem traten an dieser Stelle der linken Sary-dschas-Talwand fünf deutlich abgesetzte, im Niveau freilich wenig von einander unterschiedene Terrassenstufen auf.

\*) = das raue Kar (v. *Almásy*, Briefl. Mitt.).

\*\*) = Rabennest (v. *Almásy*, Briefl. Mitt.).

Das Adyr-tör-Tal selber ist bemerkenswert deswegen, weil in seinem Hintergrund der von der Expedition *Ignatjew's* und *Krassnow's* zuerst berichtete und getaufte Muschkétow-Gletscher liegt. Nach der Kartendarstellung jener Expedition in dem Jahrgang 1887 der Iswjesstija der Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellschaft musste er ein einziger grosser Gletscher mit langer Zunge, also ein Pendant zu dem später noch des näheren zu schildernden Seménow-Gletscher sein. Dass dem kaum so ist, hat bereits *von Almásy* angedeutet. Ein solcher langer, einheitlicher Eisstrom scheint auch nach allem, was ich von einem Aussichtspunkte der Adyr-tör-Mündung gegenüber habe sehen können, kaum vorhanden zu sein. Vielmehr bilden sich anscheinend im Hintergrunde dieses Tales aus einer grossen, geschlossenen Firnmulde mindestens drei steil herabhängende, aber nur relativ kurze Eisströme, welche aber nach *von Almásy's* brieflichen Mitteilungen an ihren Enden nicht zusammenschmelzen, also keine einheitliche lange Zunge bilden, wie sie *Ignatjew* als Pendant zum Seménow-Gletscher des Sarydschas-Quellgebietes auf seiner Karte einzeichnet. Die Tatsache dass im Hintergrunde des Adyr-tör-Tales Gletscher liegen, ist natürlich völlig sicher; ebenso, dass von den Bergen, welche sein linkes Ufer flankieren, etwa vier Hänge-Gletscher dem Hauptfluss Zuflüsse hinabsenden. Die Berge des linken Adyr-tör-Ufers treten übrigens bis dicht an den Sarydschas mit ihren Ausläufern heran und umschliessen auch den kleinen Gletscher, dessen Schmelzwasser den Kusgun-üj entstehen lassen. Da, wo sie sich von der Sarydschas-Kette loslösen, dürfte vermutlich der hohe Berg liegen, von welchem *Krassnow* im Hintergrund des Tüs spricht. \*) Dagegen soll, entgegen *Krassnow's* Angabe, nach *von Almásy's* brieflichen Mitteilungen heute an dieser Stelle kein grösserer Gletscher liegen. Nur stark vergletscherte Talabschlüsse und weit herabreichende alte Moränen sind vorhanden.

Hier in dieser Gegend endigen denn auch die grossen Syrtflächen, welche bisher vom Sarydschasyntau herabgezogen kamen. Das Tal des Sarydschas wird enger und die Steilabbrüche der Talwände rechts des Flusses an deren Fuss wir entlang zogen, bestehen oberhalb der Stelle der Adyr-tör-Einmündung nicht mehr aus Kohlenkalk, sondern aus ebenso unvermittelt steil abfallendem grünem

\*) Sapiski der Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellschaft, Abth. Allgem. Geogr., Bd. 10, St. Petersburg 1888, p. 89. *Krassnow* bezeichnet an dieser Stelle das Tüs-Quellgebiet als „Tesnyk-basch“. Das ist ein „akustischer Fehler“ und müsste besser „Tüsnyng-basch“ heissen (*von Almásy*).

↓ Khan-Tengri 6890 m



→  
Stromrichtung

38. Sary-dschas-Tal oberhalb der Einmündung des Kaschka-tör (3220 m). Auf dem linken (südlichen) Ufer die Schneehöhen des Adyr-tör-Berglandes, sowie die deutlich sichtbaren Reste einer „Talleiste“ im Anstehenden der Talwand (cf. auch Bild 43). (F. fec.)



→  
Stromrichtung

39. Glaciales Trogtal des Kaschka-tör (rechter Zufluss des Sary-dschas). Im Hintergrunde die Schneegipfel und Gletscher des Adyr-tör-Berglandes mit Höhen über 5000 m. (F. fec.)



Gneissgranit (No. 198) und grünlichem, fleckigen Phyllit (No. 199 und 200) mit ost-westlichem Streichen, steiler Stellung der Schichten und immer deutlicher werdenden Eisschliffspuren.

Diese grünen Phyllite standen von der Gegend bald oberhalb des Adyr-tör bis zu unserem Lager an der Einmündung des Aschu-tör (*Ignatjew's* „Bektur“ und *von Almásy's* „Bek-tör-bulák“) an den unteren Teilen der steilen rechten Talwände des Sary-dschas überall an, und wurden erst hoch oben an der Talwand, wie wir gleich im Kaschka-tör-Tal sehen werden, von den grauen Kohlenkalken überlagert.

An der Mündung des letztgenannten Kaschka-tör\*) in den Sary-dschas schlugen wir am Nachmittag des 16. Juli unser Lager auf, dazu gedrängt durch das stetig ungünstiger werdende Wetter. Bereits seit 2 Uhr p. m. hatte sich der Himmel immer grauer umwölkt. Graupelfall mit Regen und Gewitter wie am gestrigen Tage begleiteten uns zeitweilig, und die düsteren Berge am jenseitigen linken Sary-dschas-Ufer, zwischen deren Felskoulissen sich in grosser Regelmässigkeit kleine Seitengletscher mit blendender Frischschneebedeckung herabzogen (Abb. 38), traten in lebhaften, fast unheimlichen Kontrast zu den gewitterschwangeren Wolkenballen ringsum. Als wir unser kleines Lager aufgeschlagen hatten, entlud sich das Unwetter über uns, und den ganzen Rest des Nachmittags regnete und schneite es abwechselnd. Die Nacht indessen wurde mondhell und klar, wenn auch kalt, und brachte uns am 17. Juli einen sonnigen, wolkenlosen Vormittag, welchen wir dazu benutzten, im Kaschka-tör-Tal hinter unserem Lager auf den Kakpak-Pass (3665 m)\*\*) zu steigen.

Ich habe später am 21. Juli aus geologischen Gründen diese Tour noch einmal allein mit einem Kirgisen wiederholt und will die auf beiden Touren gemachten Beobachtungen hier zusammenfassen.

Zunächst war höchst bemerkenswert, dass der Kaschka-tör über eine ausgesprochene Stufe in Kaskaden zum Sary-dschas hinabstürzte. (Völlig analoge Verhältnisse zeigt Abb. 37). Die in diesem Kaskadenlauf überwundene Niveaudifferenz betrug nach meinen Aneroid-Ablesungen über 120 m, denn das vor unserem Lager wohl sicher 200 m breite, vom Fluss in zahllosen, zwischen Geröllinseln hinfließenden Armen durchströmte Sary-dschas-Flussbett lag an der Kaschka-tör-Mündung 3222 m hoch, während die Kaskaden in 3350 m

\*) = graues Kar (*v. Almásy*, Briefl. Mitt.).

\*\*\*) *v. Almásy* schreibt mit Metathesis der Konsonanten: Kаpкak, ebenso auch *Ignatjew*.



begannen. Diese Höhe entsprach, wie Beobachtung mit dem *Richt-hofen'schen* Horizontal-Glas ergab, ungefähr dem Niveau einer am jenseitigen (linken) Sary-dschas-Ufer von hier bis in das oberste Quellgebiet (desgleichen auch stromabwärts bis in die Gegend des Adyr-tör) trefflich zu verfolgenden Talleiste im anstehenden Gestein der linken Talwand (vergl. Abb. 38 und 43). Beide Erscheinungen hatten sicher ihren Grund in der glazialen Vergangenheit dieses Gebietes. Die Terrasse am linken Sary-dschas-Ufer ist der Rest eines älteren, glazialen Talbodens und der Kaskadenlauf des Kaschka-tör ist ein Zeichen glazialer „Übertiefung“ des Haupttales gegen seine Seitentäler. Dass diese Erklärung richtig, beweist einwandfrei das charakteristische Trogtalprofil des Kaschka-tör-Tales, an dessen U förmig ausgearbeiteten Talwänden (Abb. 39) noch die Spuren des einstigen Eisniveaus deutlich erhalten waren und in dessen Hintergrund das Gebiet der alten Firnmulde unschwer zu erkennen war. Das anstehende Gestein der Talwände war der gleiche grüne, fleckige Phyllit, wie unmittelbar hinter unserem Lager, steil aufgerichtet und ostwestlich streichend.

Anderes Gestein trat auf, als an der rechten Talwand des Kaschka-tör emporsteigend der Kaschka-tör-Pass in 3596 m erreicht worden war. Hier lag über dem in einem Wasserriss unmittelbar jenseits der Passhöhe angeschnittenen schwarzen Tonschiefern (No. 201) eine Folge grauer Kalke und quarzitischer Konglomerate (No. 202), in denen späterhin jenseits des gleich noch näher zu erwähnenden Kakpak-Passes auch Einlagerungen von Quarzitsandstein (No. 204) und Kalkschiefer (No. 205) vorkamen. Diese Kalke und ihre Einlagerungen müssen, wie die von mir auf dem Kakpak-Pass gefundenen und von Professor *Schellwien* \*) in Königsberg untersuchten Fossilien ergaben, unterkarbonischen Alters sein. Ihre Schichten streichen zwischen NO—SW und ONO—WSW und fallen unter Winkeln von 50—60° in nördlichen Richtungen ein, sind aber zweifellos stark gefaltet und lagern über den gleichfalls stark gefalteten und steil aufgerichteten Tonschiefern. Besonders jenseits der Passhöhe des Kakpak-Passes (3665 m) an der östlichen Steilwand des grossen dort liegenden Kares (Abb. 40) kann man diese Lagerungsverhältnisse erkennen. Desto auffallender ist es, dass diese gefalteten Kohlenkalke hier auf den Passhöhen des Kaschka-tör und des Kakpak-Passes ähnlich horizontal denudiert erscheinen, wie die alten Tonschiefer-Schichten, welche das Sary-dschas-Syrt aufbauen.

\*) Vergl. Anlage 3.



40. Kar nahe dem Kakpak-Pass (3065 m) am Nordabhang des östlichen Terskei Ala-tau. (F. fec.)



41. Moränen-Vorland des Seménow-Gletschers. Im Hintergrunde, in etwa 3400 m Höhe das heutige Gletscher-Ende. (F. fec.)



Das aber war mir eine höchst interessante Beobachtung. Hatte ich vorher nach dem Aussehen der in steilen Abstürzen links unseres Weges erscheinenden und zum Sary-dschas-Syrt abbrechenden Kohlenkalkschichten geglaubt, es hier vielleicht mit den Eskarpements grosser, von Nord gen Süd über die alten abradierten Schiefer hinübergeschobener Kalkplatten zu tun zu haben, also mit Verhältnissen, wie etwa in den Steilabbrüchen der Jura-Kalkschollen der Karbardá auf dem Nordabhang des Kaukasus, so sah ich hier, dass die Kohlenkalke ebenso wie die alten Schiefer intensiv gefaltet und dann beide der Abtragung durch denudierende Kräfte erlegen waren. Auch glaubte ich an der in Frage stehenden Steilwand des Kakpak-Quellkars eine Überkipfung der Kohlenkalk-Falten von Nord gen Süd zu erkennen, also analog früher im Irtásch-Gebiet gemachten Beobachtungen.

Demnach musste also der Kohlenkalk und die alten Schiefer des Sary-dschas-Untergrundes, sowie der gleich noch näher zu schildernden Hochfläche der Wasserscheide in der Gegend des Kaschka-tör, Mintör etc. gemeinsam abgetragen worden sein und der Steilabbruch des heutigen rechten Sary-dschas-Ufers würde vielleicht ein Bruchrand, resp. eine Flexur zwischen zwei nur im Niveau gegeneinander verschobenen Teilen einer und derselben genetisch gleich entstandenen Sary-dschas Denudations-Hochfläche sein. Die Annahme eines solchen Absinkens des einen Teiles einer grossen alten Denudationsfläche würde eventuell mit der heutigen Lage der tiefsten Teile des Sary-dschas-Syrtes und dem Hindrängen des modernen Flusses zu den Steilabbrüchen des Kohlenkalkes stimmen.

Indessen fehlt es mir im Augenblick an genaueren Beweisen für diese Annahme. Sie kann daher lediglich als ein Hinweis für spätere Forscher dienen und als die Andeutung einer möglichen Erklärung angesehen werden für die merkwürdigen tatsächlichen Verhältnisse dieser Gebiete, wie solche gerade beim Besuch der Umgegend des Kakpak-Passes in ihrer ganzen Eigenart sich zu erkennen gaben.

Ersteigt man nämlich vom Kakpak-Pass oder vom Kaschka-tör-Pass aus die schuttüberströmten Hänge zur Rechten oder zur Linken des Weges, so gelangt man auf ein tischgleiches, ebenes Plateau und sieht sich zu seinem grössten Erstaunen auch in weiterem Umkreis von solchen merkwürdigen Kalk- und Tonschiefer-Hochflächen umgeben (Abb. 42). Von hier oben erst erkennt man, wie es hinter den steilen Kohlenkalk-Eskarpements im Norden des Sary-dschas-Tales aussieht, und dass hier im Norden des Sary-dschas-Quellgebietes die

weiter im Westen so ragende schnee- und gletscherbedeckte Terskei Ala-tau-Hauptkette allmählich in derartige Kohlenkalk- und Schiefer-Hochflächen übergeht, die, wie wir andeuteten, Denudationsflächen darstellen müssen. Auch die Wasserscheide zwischen Sary-dschas (d. h. Tarim-Gebiet) und dem nach Norden abfließenden, zum Bal-kasch-See gehenden Kakpak-Fluss wird im Gebiet dieser Hochflächen (die auch hier von den Kirgisen überall „Syrte“ genannt werden) von keinem hohen Gebirgskamm gebildet. Fast unmerklich kommt man, wenn man aus dem Kaschka-tör-Tal den gleichnamigen Pass erstiegen hat, in ein sumpfiges, von Verwitterungsschutt bedecktes, flachbodiges Tal eines Zuflusses des Kok-dscher, und von diesem ebenso unmerklich über den weichen, von dem Schmelzwasser des Neuschnees durchtränkten Steinsumpf des Kakpak-Passes in das Einzugsgebiet des Kakpak-Flusses. Ebenso unmerklich wie hier die Wasserscheiden in den sanften, trogförmigen Einsenkungen zwischen den Kohlenkalk-Hochflächen liegen, ebenso unmerklich quellen und sickern überall die Wasserfäden aus den mit Schmelzwässern durchtränkten Schutthalden hervor, welche sich an den Steilwänden dieser wie Tafelberge aus der Gesamtheit der Denudationsfläche herauspräparierten Hochflächenpartien hinabziehen. Das atmosphärische Wasser wird von den durchlässigen Kalken innerlich aufgesogen, und trotzdem man auf den Hochflächen selber nirgends Flüsse oder die Quellen derselben sieht, ist der Fluss doch plötzlich da, gebildet aus den zahllosen Rinnsalen dieser wasserdurchtränkten Kalkplateaus und des Gesteinschuttes ihrer Hänge.

Da nun die Täler, welche vom Sary-dschas-Tal aus in diese Hochflächen einschneiden, wie z. B. das vorher geschilderte Kaschka-tör-Tal, alle Spuren glazialer Vergangenheit an sich tragen, so ist wohl anzunehmen, dass zur Zeit, als in diesen Trogtälern Gletscher lagen, auch diese merkwürdigen Hochflächen mit Firnschnee und Eis bedeckt waren. Denn nicht nur das Kaschka-tör-Tal, sondern auch alle anderen Seitentäler des oberen Sary-dschas münden heute in typischer U-form gegen das übertiefte Sary-dschas-Haupttal und erscheinen als „hängende Täler“, quer angeschnitten in halber Höhe der augenblicklichen Talwand (Abb. 37).

Davon konnten wir uns überzeugen, als wir am Nachmittag des 17. Juli von der Tour zum Kakpak-Passe zurückkehrten und von der Kaschka-tör-Mündung aus weiter ins Sary-dschas-Quellgebiet hinaufritten. Es bedeutete das für uns freilich eine Rückkehr aus dem Gebiet prächtiger Tiën-schan-Fichten, saftiger Waldwiesen mit

Khan-Tengri 6890 m



Tafel 26



Ost

West



Kaschka-tör-  
Tal

42. Khan-Tengri-Massiv und Adyr-tör-Bergland, von der Hochfläche (3860 m oberhalb des Kakpak-Passes (3065 m) gesehen. Vorne gradlinig abgeschnittene, von glacialen Trogtälern (Kaschka-tör-Tal) zerrissene Syrt-Hochflächen; dahinter das Sary-dschas-Längstal. Jenseits (im Süden) die von Firn und Eis bedeckten Höhen des Adyr-tör-Berglandes (über 5000 m). (F. fec.)



Edelweiss, Primeln und Viole, wie sie uns im Kakpak-Flusstal \*) jenseits der Passhöhe erfreut hatten, zu der Öde, Pflanzenarmut und Einsamkeit des Sary-dschas-Syrtes. Dazu hatte sich der Himmel grau bewölkt, und als wir um 5 Uhr p. m. wieder ins Sary-dschas-Tal einbogen, da regnete es bereits in Strömen. Völlig durchnässt kamen wir an der Stelle der Einmündung des Aschu-tör \*\*) in den Sary-dschas an, wo der Rest unserer Karawane, welche bereits weitergezogen war, ein Lager aus zwei Jurten und unseren Zelten aufgeschlagen hatte.

Hier blieben wir die nächsten vier Tage, um vor allem eines der Hauptprobleme unserer Sary-dschas-Tour, die Begehung des Seménow-Gletschers und die Lage und Höhenbestimmung des Khan-Tengri, zu versuchen.

Unser Lager lag hier auf einer deutlichen Terrainstufe des rechten Aschu-tör-Ufers, welche anscheinend im anstehenden Gestein ausgearbeitet war und in der Höhe völlig korrespondierte mit einer analogen Stufe an der jenseitigen Talwand. Diese Stufe jenseits des Sary-dschas war die unmittelbare Fortsetzung der gleichfalls im Anstehenden eingeschnittenen und bereits erwähnten Stufe gegenüber der U-Tal-Ausmündung des Kaschka-tör-Tales. Sie war, wie die Stufe, auf welcher unser Lager stand, vermutlich der Rest eines alten Talbodens. Schon am nächsten Tage, dem 18. Juli, versuchten wir die Begehung des unteren Teiles des Seménow-\*\*\*) Gletschers. Obgleich die Witterungsverhältnisse früh morgens noch wenig günstig schienen, klärte es sich doch gegen 9 Uhr soweit auf, dass wir auf einigen Erfolg hoffen durften. Eispickel und Gletscherseil wurden aufgepackt und von dem Lager aus über den Aschu-tör hinüber zum Quelltal des Sary-dschas geritten. In dem spitzen Winkel zwischen beiden Flüssen lag ein Felsausläufer, welcher aus kataklastischem Granit (No. 213) und schiefrigem Quarzit (No. 214) †) bestand und zunächst den Einblick in das Sary-dschas-Quelltal hemmte.

Hatten wir ihn umgangen, so lag das Tal selber und in seinem Hintergrund der Seménow-Gletscher frei und offen vor uns.

---

\*) Dass dieses Tal einst auch vergletschert gewesen sein muss, liess ausser dem bereits erwähnten steilwandigen Kar des Quellgebietes (vergl. Abb. 40) mit unverkennbarer Karstufe auf seinem Boden auch die Rundhügellandschaft annehmen, welche beim weiteren Abstieg bemerkt wurde.

\*\*) Unsere 2 Kosaken nannten diesen Fluss „Asu-sai“.

\*\*\*) Sprich „Semjónow“.

†) OSO—WNW streichend und saiger aufgerichtet.



Dieses obere Sary-dschas-Quelltal mag hier, von der Einmündungsstelle des Aschu-tör an aufwärts, ca. 1½ km breit gewesen sein; es bot das Bild eines weiten, verlassenem Gletscherbettes mit auf dem rechten Flussufer flach ansteigenden, von Schutt überladenen Tonschieferwänden. Auf dem linken Ufer war die Neigung dieser Talwände durch die bereits vorher erwähnte und flussaufwärts bis in die Gegend des heutigen Gletscherendes deutlich zu verfolgende alte „Talbodenleiste“ (Abb. 43) unterbrochen. Bei ca. 3380 m lag die äusserste, heute noch als deutlich sichtbarer Wall erhaltene und über die ganze Talbreite ziehende, verlassene Endmoräne. Sie war vom Sary-dschas durchbrochen und ihr Wall im Bereich des in mehreren Armen breit dahinströmenden Flusses völlig zerstört und als Flussgeröll weiter talabwärts von neuem abgelagert worden. Desgleichen war die Strecke zwischen ihr und dem geschlossenen, etwa bei 3390 m beginnenden Moränenhügelterrain (Abb. 41), welches in konzentrischer Anordnung der einzelnen Schutthügel das ganze Vorland des heutigen Gletschers bedeckte, vollständig von fluviatil umgelagertem Moränenschuttmaterial überdeckt.

Des weiteren trugen zur Schuttbedeckung dieses Moränenvorlandes des heutigen Seménow-Gletschers zahlreiche Seitengletscher das Ihrige bei. Sie mündeten besonders auf der linken Talwand, also der Südseite, und hingen dort in grosser Regelmässigkeit zwischen den Felskoulissen herab. Von der Aschu-tör-Mündung bis etwa in die Höhe der Stelle unserer Basis auf dem Gletscher zählte ich 7 solcher Seitengletscher, von denen die unteren, noch im Moränengebiet befindlichen, hoch über dem Talboden in überquellenden Eismassen endeten und mit ihren Schmelzwässern die vorher erwähnte „Talleiste“ tief zersägten (Abb. 43). Weiter hinauf und je näher dem heutigen Gletscher, je mehr gingen ihre Zungen direkt in das Eis des Hauptgletschers über, niemals aber ohne eine starke Belastung mit Moränenschutt. Teils häuften sie diesen Schutt an der Talwand oder auf der Talleiste unter ihrem heutigen Ende auf und vermehrten dadurch die Schuttbedeckung des Gletscher-Vorlandes, teils führten sie dieses Moränenmaterial direkt auf die Oberfläche des Hauptgletschers über und belasteten somit dessen Eis. Da diese Seitengletscher, wie erwähnt, vorwiegend auf der linken Seite einmündeten, so wurde dadurch die Schuttbedeckung auf der Südseite des Seménow-Gletschers weit grösser, als auf der Nordseite, wo etwa erst in der Höhe unserer Basis vier Seitengletscher bemerkt wurden. Dass im übrigen bis hinauf zur Firnregion weitere moränenbelastete Seitengletscher in den Seménow-Gletscher einmünden müssen, geht aus der



43. Seitengletscher im Gebiet der verlassenen Moränen des Seménow-Gletschers. Die Stufe der am linken (südlichen) Sary-dschas-Ufer sichtbaren „Talleiste“ wird von den Schmelzwassern des Gletschers in steilem Kaskadenlauf zersägt. Vorne das flache und mit Geröll angefüllte Sary-dschas-Tal. (F. fec.)



44. Schmutzbänder im Eise der Gletscherzunge des Seménow-Gletschers (3400 m). (F. fec.)



Tatsache hervor, dass aus dem Gletscher-Hintergrund drei grosse und deutliche Mittelmoränen auf dem Eise des Hauptgletschers hinabtrieben.

Dass unter diesen Umständen das Eis des heutigen Gletschers, besonders im unteren Teil sehr schmutzig aussehen würde, war anzunehmen und wurde durch die Beobachtung bestätigt. So wurde z. B. an der Stelle, wo der zweite, mittlere Quellfluss des Sary-dschas den Gletscher verlässt (3400 m), von ihm eine schwärzliche Eiswand von beträchtlicher Höhe angeschnitten, welche vollständig mit Gesteinstrümmern imprägniert war (Abb. 44), und zwar mit dem gleichen Gesteinsmaterial, welches überhaupt den wesentlichsten Anteil an dem Aufbau aller Moränen dieses Gletschers nahm: Granit, Syenit, weisser Marmor, grauer Kalk und dunkle Tonschiefer. Das Eis ist hier derartig schuttüberlastet, dass man nicht mehr weiss, ob hier noch Gletscher oder schon Moräne vor dem Beobachter steht. Etwas reiner ist das Eis an der Stelle, wo der zweite nördlichere Quellfluss des Sary-dschas das Eis verlässt. Hier bricht ein starker Schmelzwasserstrom aus einem Tor des Gletschers (3426 m) hervor, unterstützt durch zwei Rinnsale, welche von der Gletscheroberfläche hinabstürzen.

An dieser Stelle begannen auch wir den Gletscher zu ersteigen. Unsere Pferde, welche uns bisher unverdrossen über das wirre Moränenvorland getragen, wurden hier am Gletscherende unter der Obhut einiger Kirgisen zurückgelassen, und ohne sie gingen wir vorwärts. Das Eis war hier an der Oberfläche nahe dem heutigen Gletscherende überall stark mit Schutt bedeckt, besonders mit unzähligen, kleinen Tonschieferbrocken, welche ebensoviele kleine Schmelzlöcher bildeten. So kam es, dass diese mit Schiefertrümmern übersäten Endpartien des Gletschers ein pockennarbiges Aussehen erhielten, während an anderen Stellen ausgedehntere Schiefertrümmer echte Gletschertische grösseren Formates bildeten.

Zwischen allen diesen tauenden Schuttmassen aber entstanden aus hunderten kleiner Rinnsale reguläre Schmelzwasserströme, welche völlige Flussysteme mit untereisichen Laufstrecken und eingeschalteten Seenbecken bildeten, und die ganze Eismasse des unteren Gletschers in eine wirre Eishügellandschaft auflösten (Abb. 45). Dazu klafften grosse Risse in beträchtliche Tiefen, oder es stürzten sich Schmelzwasserbäche als Wasserfälle in die Spalten des Gletschers hinab, um an einer anderen Stelle, neu gekräftigt durch untereisische Zuflüsse, wieder zu Tage zu treten. Kurzum, das gesamte Oberflächenbild des Seménow-Gletschers trug in diesen seinen unteren Partien alle Anzeichen intensivster Auflösung an sich und bewies handgreiflich den täglich fortschreitenden

Prozess hochgradiger Abschmelzung. Dabei war die Begehung durch den Zwang des fortwährenden Auf- und Absteigens über die glatten Eishügel, sowie die notwendige Umwanderung zahlloser, die Oberfläche zerreißender, klaffender Spalten sehr ermüdend, wenn auch völlig ungefährlich, wenigstens an dem Tage unseres Besuches, wo die oberflächliche Schneedecke bis auf geringe Fetzen auf diesem unteren Teile des Gletschers abgeschmolzen war. Gefährlich dürfte die Begehung nur dann sein, wenn eine, das zerklüftete Eis tückisch verhüllende, lose Neuschneedecke liegt, wie solche auch auf den der Firnmulde näheren oberen Teilen des Gletschers sichtbar war. Dann ist vermutlich eine Begehung mit nicht geringen Gefahren verknüpft, daher auch in der oberen Region sicher höchst schwierig.

Erst mit dem weiteren Vorrücken gegen die mittleren Parteen wurde das Eis klarer und durchsichtiger, und besonders an den mehrfach auf der Gletscheroberfläche auftretenden Eistrichterseen (Abb. 46) traten wundervolle, prächtig blaue Eiswände auf, welche in ihrer deutlich sichtbaren Schichtung und Faltung auf die Druckwirkungen und Quetschungen hindeuteten, denen das Eis im Verlaufe seines Talwärtsgleitens seit Verlassen der Firnmulde ausgesetzt gewesen war. An einem solchen wunderbar grünen, krystallklaren Gletschensee endete leider auch unsere Begehung, frühzeitiger als beabsichtigt war, denn die üblichen aus Westen in den frühen Nachmittagsstunden heraufziehenden Wolken waren auch an diesem Tage nicht ausgeblieben. In Eile wurde noch eine Basis auf dem Eise vermessen, einige der umgebenden Gipfel angepeilt und vor allem die weitere Richtung des Gletschers bestimmt, welcher von jener Stelle aus in sanftem Knie gegen SO abbog. Noch einen kurzen Blick konnten wir zwischen den jagenden Wolken hindurch auf den Firnhintergrund und seine Schneehäupter werfen, dann schlossen sich die Wolken, und bei beginnendem Schneefall und Regen musste vorsichtig der Rückmarsch durch die Wüstenei der Eishügellandschaft des Gletschers gemacht werden. Das Wetter wurde bald so miserabel, dass es absolut unmöglich war, ein Feuer zum Teekochen zu entfachen. Wir liessen uns daher mit einem Imbiss harten Brotes und einem Stückchen kalten Hammelfleisches genügen, um sodann unter strömendem Regen eiligst dem Lager an der Aschu-tör-Mündung zuzustreben.

Auf diesem Rückweg hatte ich noch einmal Gelegenheit, einen Blick talab zu werfen und mich von neuem davon zu überzeugen, wie schnurgerade, ohne jede höhere Spitze oder Zacke die Steilabfälle der Syrt-Hochflächen im Norden des Sary-dschas-Tales zu diesem hinabfallen. Eine gewisse Modulation wird in diese Flächen



45. Auf dem Seménow-Gletscher in 3600 m Höhe. Die grosse Unebenheit der Gletscheroberfläche deutet auf die starke Abschmelzung unter dem Einfluss central-asiatischer Klimaverhältnisse hin. (F. fec.)



46. Trichtersee im Eise des Seménow-Gletschers. Die Fältelung der Schichten des Gletschereises unter Druckwirkung ist an der Steilwand des Trichtersees deutlich sichtbar. (S. fec.)



tatsächlich nur durch das Einschneiden der hoch über der Talwand endigenden U-Täler der Sary-dschas-Zuflüsse gebracht. Nur dadurch zerfallen diese Hochflächenabbrüche (wie z. B. unmittelbar hinter unserem Lager an der Aschu-tör-Mündung deutlich sichtbar war) in tafelbergartige Formen.

Im grossen und ganzen war es uns also in Bezug auf die Witterung nicht viel besser ergangen, als 1886 *Ignatjew* und dem Topographen *Alexandrow*. Um daher noch möglichst viel Material, wenigstens zur Festlegung des unteren und mittleren Gletscherstückes für unsere Karte zu sammeln, unternahm *Saposchnikow* nochmals am 21. Juli (während ich, wie schon früher erwähnt, zum zweiten Male zum Kakpak-Passe ging) eine Tour auf das linke Sary-dschas-Ufer zu einem Aussichtspunkt vor dem Gletscher, vermass dort eine Basis und bestimmte die für Festlegung der Richtung und Breite des Eisstromes, sowie für die Höhenmessung der umgebenden Bergspitzen nötigen Elemente, welche der Zeichnung unserer Karte zu Grunde liegen. Darnach beträgt die Breite des Gletschers etwa 2 km, die Länge ca. 15 km. Auch einige charakteristische Photographieen des Eisstromendes waren das Ergebnis dieser Tour. Aus letzteren ersieht man deutlich, wie flach der Gletscher eingebettet, wie ausgedehnt sein Moränen-Vorland entwickelt ist, und wie relativ unbedeutend (mit Ausnahme der einen ragenden Spitze direkt in der Mitte des Hintergrundes; vergl. Abb. 41) die Bergwände seiner unmittelbaren Umgebung, soweit man sie wenigstens vom alten Gletscherboden aus zu sehen vermag, aufragen. Man kann dieses Gletscherbild im unteren und mittleren Teil des Seménow-Gletschers daher kaum majestätisch oder grossartig nennen, besonders auch deswegen nicht, weil die einschliessenden Berge den Ausblick auf den ragenden Khan-Tengri, aus dessen Firneismassen der Eisstrom gespeist wird, hemmen. Vom unteren Teil des Seménow-Gletschers aus sieht man diesen Bergriesen jedenfalls nicht, und die Hoffnung, von hier aus seine Lage und Höhe bestimmen zu können, wurde zu nichts. Die Lösung dieses Problems stand also noch aus. Doch auch sie gelang und zwar am 20. Juli.

Etwas oberhalb der Stelle unseres Lagers an der Aschu-tör-Mündung begannen wir an jenem Tage auf einem steilen Schuttkegel, welcher aus einem oben an der Talwand in 3824 m ausmündenden Kare hinabzog, hinaufzuklettern. Das anstehende Gestein war hier, wie schon auf der ganzen Strecke zwischen Kaschka-tör und Aschu-tör, grüner Phyllit und feinschiefriger Amphibolit (No. 216), welcher ONO—WSW bis O—W strich und fast saiger aufgerichtet war. Die



Schichtenköpfe dieses anstehenden Gesteins trugen dabei alle Spuren eines intensiven Gletscherschliffes. Sie waren gerundet und geglättet gleich allen bereits bei früheren Gelegenheiten weiter flussabwärts beobachteten Vorkommen. Als wir den sehr stark (bis 30°) geneigten Hang dieses Schuttkegels erklettert hatten, traten wir zunächst ein in ein glaziales Kar, besser gesagt in die Ausmündung eines glazialen U-Tales, in dessen Hintergrund ein kleiner, unbedeutender Gletscher lag. Auch an dem Profil dieses U-Tales war die Schriffkehle des Eises genau so deutlich durch einen Bruch des Gehänges zu erkennen, wie an dem früher erwähnten Beispiel des Kaschka-tör-Tales.

Über eine Lücke der linken Wand dieses glazialen Tales hinüber erstiegen wir sodann die Hochfläche des benachbarten Syrtes und sahen uns nun wieder denselben kontrastreichen morphologischen Landschaftstypen gegenüber, wie sie aus der Gegend des Kaschka-tör-Passes bereits geschildert waren.

Unter unseren Füßen die vollständig ebene Denudationsfläche eines Tonschiefer-Syrtes (Abb. 47 und 48), in dem soeben von uns erkletterten Steilabbruch abstürzend zum Aschu-tör-Tal, und jenseits dieses Tales ein wahrhaft grandioses, in Eis und Schnee erstarrtes Hochgebirgs panorama, dominierend überragt von dem majestätischen Khan-Tengri, welchen die Kirgisen im richtigen Gefühl seiner Erhabenheit und Unnahbarkeit mit diesem „Geisterkönig“ gedeuteten Namen belegt haben. Fast wolkenlos lag in den frühen Vormittagsstunden dieses Tages das ganze mächtige Hochgebirgsbild vor uns, nur hier und da ballten sich kleine Wölkchen über den Firnmeeren, uns daran gemahnend, wie schnell gegen Mittag durch rapide gesteigerte Verdunstung der Schneemassen jene schweren Wetterwolken entstehen, deren Inhalt sich bisher täglich nachmittags über uns entladen hatte.

Eilig ging es daher an die Arbeit. Die völlig ebene Fläche des Syrtes bot hier in 3884 m Höhe eine treffliche Basis, von der aus durch *Saposchnikow* mit dem Theodolit, durch mich mit dem Azimutkompass Höhe, Entfernung und Richtung aller irgend bemerkenswerten Punkte der Schnee- und Eiskette vor uns angepeilt wurden, in erster Linie der Khan-Tengri selber. Die Zeit reichte gerade aus, um dieses, sowie die nötigen photographischen Aufnahmen und Panoramenzeichnungen zu erledigen. Als wir gegen 12 Uhr damit fertig waren, war auch bereits das ganze herrliche Hochgebirgsbild hinter den dichten Wolken verschwunden, welche aus dem Westen das Sarydschas-Tal heraufgezogen kamen.

Tafel 29

4378 m  
↓  
Y

Khan-Tengri 6890 m  
↓  
Y



Ost

West

47. Khan-Tengri-Massiv mit Adyr-tör-Bergland gen Süden, von der Syrt-Hochfläche unmittelbar nördlich unseres Lagers am Aschu-tör (3884 m) aus gesehen. Vorne die unter Neuschnee liegenden und den Hochflächen des Bildes 42 entsprechenden Syrte. Unmittelbar dahinter der tiefe Einschnitt des Aschu-tör-Tales; jenseits desselben die Aschu-tör-Kette; dahinter das Sary-dschas-Quelltal und die völlig verfirnten und vereisten Höhen des Khan-Tengri-Massivs und des Adyr-tör-Berglandes. (F. fcc.)



4376 m  
↓

6890 m  
↓

Tafel 30



48. Der Khan-Tengri (6890 m) und seine nächste Um-ebung, vom „Syr“ oberhalb unseres Lagers am Aschu-tör (3884 m) aus gesehen (vgl. den östlichen Teil des Panoramas der Abbildung 47). (S. fec.).

1000



19. Der Khan-Tengri (6890 m). Vergrößerung der mittleren Partie einer dem Bilde 48 zu Grunde liegenden Aufnahme. (S. fec.)



50. Aufstieg zum Naryn-kol-Pass (3903 m). Vorne links der Gletscher, welcher auf der Südost-Seite der Passhöhe in das Aschu-tör-Tal bis 3760 m hinabsteigt und auf dessen rechten Seitenmoräne unsere Karawane den Pass erklimmt. (F. fec.)



Das Resultat unserer Beobachtungen, wie es auch in der Karte zur Darstellung gebracht wurde, war das folgende:

Zunächst der dominierende Hauptgipfel des ganzen Massivs! Derselbe ragte als eine völlig in Eis und Schnee steckende, steile Kegelpyramide südsüdöstlich unseres Standpunktes aus einem wild zerklüfteten Gletscher- und Firneismeere hervor. Die Entfernung bis zu ihm betrug 32,5 km, und die Höhe berechnete Professor *Saposchnikow* nach seinen Theodolit-Beobachtungen auf 6890 m, also rund 300 m niedriger, als der Topograph der *Ignatjew'schen Expedition*, *Alexandrow*, welcher 1886 von Naryn-kol aus, also aus sehr viel grösserer Entfernung, mit der Kippregel die Höhe des Berges (7200 m) bestimmt hatte. Ausser dieser Neubestimmung der Höhe des Khan-Tengri ergab meine Peilung der Richtung eine gegenüber der *Ignatjew'schen Karte* weiter nach Süden, resp. SW verschobene Position des Bergriesen, welche richtiger sein dürfte, als die bisher auf den Karten angenommene Lage.

Rechts und links wurde die Hauptspitze (Abb. 49) flankiert von zwei völlig vergletscherten, im scharfen Gegensatz zur spitzen Gipfel-Pyramide domförmig rund erscheinenden, in gleichem Abstand beiderseits angeordneten und in der Höhe beträchtlich niedrigeren Kuppen, welche in einer der Hauptspitze nördlich vorgelagerten Kette zu stehen schienen. Sie werden vermutlich der von *von Almdasy* auf seiner schon mehrfach erwähnten Handskizze als nördliche „Randkette des Massivs“ bezeichneten Kette angehören. Ob dieser nördlichen Randkette auch jenseits des Gipfels eine südliche entspricht, konnte ich von meinem Beobachtungspunkte aus nicht sehen; ich bin indessen geneigt, nach der allgemeinen Gebirgsanordnung daran zu glauben. Es würde sich alsdann der Hauptgipfel auf einem von zwei randlichen Ketten begrenzten, im Sinne der allgemeinen ONO—WSW-Richtung des Gebirges gelegenen Massivs relativ frei emportürmen, wie dies auch auf den von uns gemachten photographischen Aufnahmen den Anschein hat. Demgemäss ist auch die Darstellung auf unserer Karte ausgefallen.

Dass diese ganze gewaltige Gebirgsaufreibung vollständig in Eis und Schnee steckt, ist selbstverständlich, ebenso, dass die grossen Eisströme der Umgebung des Khan-Tengri-Massivs, wie z. B. der Seménow-Gletscher, aus diesen Firnmassen hervorquellen. Ferner erscheint mir nach unserer heutigen Kenntnis sicher, dass sich aus diesem grandiosen Massiv die Hochgebirgsketten des Sarydschasyn-tau, des Inyltschek-tau und des Kok-schal-tau entwickeln müssen. Dies geht mit einiger Sicherheit aus allem



hervor, was wir über die Orohydrographie des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes teils in früherem geschildert haben, teils auf Basis der bisherigen Kenntnisse auf unserer Karte darstellten. Direkt sehen konnte man freilich diese Kettenanordnung von unserem Aussichtspunkte aus nicht. Daran hinderten die beiden Ketten zweiten Grades, welche sich unmittelbar südlich unseres Standpunktes aus dem Massiv loslösten, und welche ich nach den begleitenden Flüssen als die Aschu-tör-Kette und das Adyr-tör-Bergland bezeichnet habe.

Unserem Standpunkt am nächsten zwischen Aschu-tör und Sary-dschas-Quelltal lag die Aschu-tör-Kette (Abb. 47). Sie schien vorwiegend aus dunklen Tonschiefern zu bestehen, welche in ihren höchsten von Saposchnikow vermessenen Spitzen 4312 m, 4378 m und 4154 m erreichten. Die Firnschneemassen zwischen und auf diesen Spitzen speisten einige kleinere Gletscher, welche ins Aschu-tör-Tal hinabzogen, resp. in Eiskaskaden hinabstürzten. Hinter dieser Aschu-tör-Kette (also südlich derselben) lag das von uns am vorigen Tage begangene Sary-dschas-Quellgebiet mit dem Seménow-Gletscher. Die dieses Tal südlich begleitende Kette war die Adyr-tör-Kette, von welcher wir früher die zahllosen Seitengletscher ins Sary-dschas-Tal und zum alten Gletscherboden des Seménow-Gletschers hatten herabhängen sehen (Abb. 43).

Von unserem Aussichtspunkt aus sah man nun, dass diese Gletscher von hohen vereisten Gipfeln hinabflossen, welche in echt alpinen Formen bis 5004 m, 5208 m und 5150 m etc. aufragten, wie dies unsere Messungen einzelner Spitzen ergaben. Firnmulden lagen zwischen diesen Gipfeln und entsandten an einzelnen Stellen (so z. B. gerade vis-à-vis unserem Lagerplatz im Aschu-tör-Tal) Eisströme zu Tal, welche recht bedeutende Ausdehnung zu haben schienen. Dieses Meer von verfirnten Gipfeln des Adyr-tör-Berglandes zog sich, soweit man sehen konnte, südlich des Sary-dschas-Tales hin und setzte sich dann in der Gegend des Muschkétow-Gletschers in die Hochgipfel des Sary-dschasyn-tau fort.

Nach allem, was ich somit von dieser Hochgebirgswelt von der Stelle unseres Aussichtspunktes auf dem Aschu-tör-Syrt oder einen Tag später von den bereits früher geschilderten Syrt-Hochflächen des Kaschka-tör- und Kakpak-Gebietes gesehen habe, ist jedenfalls die Schneebedeckung dieser Gegend eine sehr grosse.

Wenn trotzdem Gletscher von erstklassigen Dimensionen ausser dem Seménow-, den Inýltschek- und ev. Muschkétow-Gletschern nicht vorhanden zu sein scheinen, so hängt dies zweifellos mit der

kolossalen Massigkeit der dem Hochgipfel des Khan-Tengri unmittelbar benachbarten Gebirgsteile zusammen. Auf weite Strecken fehlt hier jede Durchtalung und daher jede Erleichterung des Abflusses der Firneismassen. Der Gebirgskörper kann auch, weil er vom Firn bis zu einem gewissen Grade geschützt wird, diese Massigkeit und Geschlossenheit in absehbarer Zeit garnicht verlieren. Es wird daher die nähere Umgebung des Khan-Tengri mit ihrer anscheinend weitgehenden Abflusslosigkeit der Firnbecken stets für die Erforschung durch Menschen und die Begehung durch Menschenfüsse grosse Schwierigkeiten bieten. Nach dem, was Dr. *Merzbacher's Expedition* \*), im gleichen Sommer wie wir, bei den Versuchen, den Hauptgipfel des Khan-Tengri-Massivs zu bezwingen, durchgemacht hat, dürften hier selbst für die erprobtesten Alpinisten enorme Schwierigkeiten bestehen. Jedenfalls erscheint das Innere des Khan-Tengri-Massivs, in welchem sich alle die gipfelreichen Hochketten des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes vereinigen, intensiver verfirnt, als irgend ein mir aus den Alpen bekannter Gebirgstheil. Denn Abfluss der Schnee- und Eismassen ist, soweit sie nicht unter der zentral-asiatischen Sonne verdunsten, wie nochmals betont sei, nur da möglich, wo Täler eindringen. Nur zu diesen fliessen grössere Gletscher ab, wie wir sie teils mit ihren Eiszungen zwischen den Felskoulissen des Sary-dschas-Tales hervorquellen sahen, teils im Hintergrund der grossen Längstäler erblickten.

Weitere derartige Talgletscher fanden wir denn auch noch rechts und links unseres Weges, als wir am Morgen des 22. Juli im Aschutör-Tal aufwärts weiterzogen.

Der Abbruch unseres Lagers erforderte hier ziemlich viel Zeit, da ausser den Zelten die drei Jurten aufgepackt werden mussten. Erst um 9 $\frac{1}{2}$  Uhr waren unsere sechs Reitpferde, die zehn Lastpferde und die drei Ochsen marschbereit.

Der Weg führte am linken Flussufer das Aschutör-Tal aufwärts. An der Talwand dem Wege gegenüber standen dunkle Tonschiefer an, welche stark verwittert und von den Schmelzwassern der über ihnen an der Talwand hängenden Firnschneemassen wie ein Schwamm mit Feuchtigkeit vollgesogen waren, daher auch wie dicker Brei, fächerförmig sich ausbreitend, über die Wand hinabflossen. Auf der Seite unseres Weges erblickte man dagegen die nach wie vor deutlich eisgeschliffenen grünen Phyllite, welche bis hinauf an

---

\*) Vergl. meinen „Vorläufigen Bericht“, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1903, No. 2, p. 106.

die Ausmündungen der zahlreichen Kare, welche in der Höhe der Talwand sich zeigten, sichtbar blieben.

Das Ende des Aschu-tör-Tales bedeckten grosse Moränenmassen, welche ihre Entstehung den vier grösseren Gletschern verdankten, aus denen sich der Aschu-tör entwickelt. Zum Teil sind diese Moränenmassen bereits durch die Transportkraft der Flüsse über den Talboden weithin ausgebreitet, zum Teil noch als Wälle gut erhalten.

Die Moränen der zwei hier aus den Felskoulissen der linken Aschu-tör-Talwand hervorquellenden Eisströme bestanden vorwiegend aus dunklen Tonschiefertrümmern, während diejenigen der zwei von der rechten Talwand abströmenden Gletscher aus grauem Kalk, und die des mittleren Hauptgletschers aus meist grünen Phylliten und roten Syeniten bestanden. Alle diese Gletscher lagen zur Zeit unserer Anwesenheit unter dem weissen Kleide des Neuschnees, während das darunter befindliche Gletschereis ebenso schuttbeladen und unansehnlich war, wie am Seménow-Gletscher.

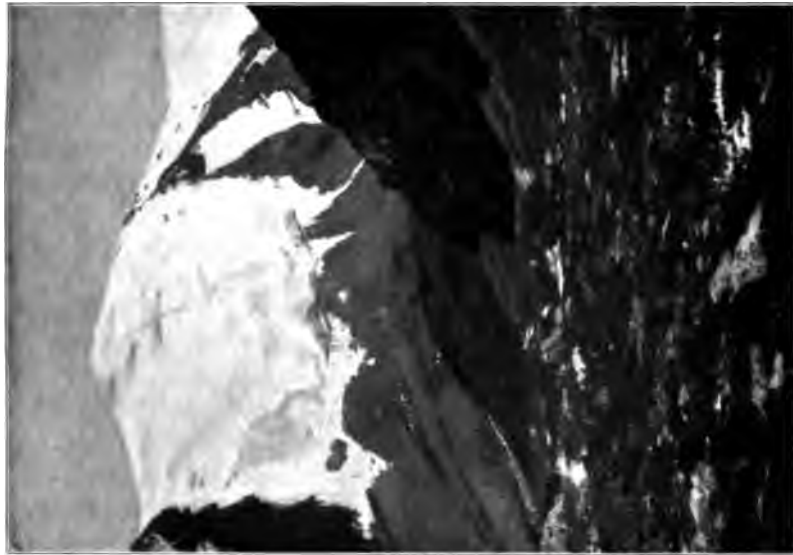
Auf der rechten Seitenmoräne des mittelsten dieser Aschu-tör-Quellgletscher, welch' letzterer heute bei 3766 m Höhe endete, führte der Weg hinauf (Abb. 50) zu einem 3963 m hoch gelegenen Pass, welchen *Ignatjew* seiner Zeit „Naryn-kol-Pass“ getauft hat, weil er auf der anderen, nördlichen Seite durch das Beian-kol-Tal zu der russischen Ansiedelung Naryn-kol (oder Ochotnitschij) hinabführt. Die dortigen Kirgisen kennen diesen Passnamen nicht, und *von Almásy* nennt ihn Bek-tör. Trotzdem habe ich in Ermangelung einer augenblicklich besseren Bezeichnung auch auf unserer Karte den Namen „Naryn-kol-Pass“ belassen.

Die Seitenmoräne des zu dieser Passhöhe führenden Gletschers, auf welcher der für die Lasttiere besonders beschwerliche Aufstieg hinanführte, besteht fast ausschliesslich aus grauem Kalk, welcher in den tieferen Partien dichtkrystallinisch ist und zwischen NO—SW und NNO—SSW mit einem Einfallen von 65° streicht. Weiter zur Passhöhe hinauf ist dieser Kalk feingeschichtet (No. 217), saiger aufgerichtet und streicht NO—SW. Auf der Passhöhe selber kommt ausserdem noch ein dichter weisser Quarzit (No. 219) vor. Jedenfalls scheinen hier überall Kalke die augenblicklich höchsten Höhen zu bilden, und von dem in tieferen Teilen des Aschu-tör-Tales früher geschilderten grünen Phyllit konnte ich hier oben nichts mehr entdecken.

Auch auf der jenseitigen Passseite erschienen links des Weges neben dem dort, ebenso wie beim Aufstieg herabziehenden Gletscher



51. Schwieriger Abstieg vom Naryn-kol-Pass  
(3963 m) gen NO. (F. fec.)



2. Hängegletscher rechts zur Seite des Abstieges  
vom Naryn-kol-Pass in das Beian-kol-Tal. (F. fec.)



diese saiger aufgerichteten (hier aber graugelben) deutlich geschichteten Kalke (No. 218), während auf der anderen Seite dieses Gletschers Tonschiefer die Steilwände gebildet haben dürften.

Beim Abstieg auf der linken Seitenmoräne dieses nördlichen Gletschers kamen wir an eine sehr schwierige Stelle, an welcher der Firnschnee nahe der Randkluft tief hinab aufgetaut war, sodass die Pferde und Menschen beim Versuch des Überganges vom Gletscher auf die Seitenmoräne tief versanken. Nur mit Mühe konnten unsere Kirgisen den wankenden Schneeuntergrund soweit festtreten, dass die Passage möglich wurde (Abb. 51).

Das Vorland des von der Passhöhe gen Norden abströmenden Gletschers war analog den Verhältnissen im Aschu-tör-Tal von Moränenmaterial weithin überschüttet und erschien als eine moorige, steinige, von Schmelzwassern durchtränkte Alpenwiese. Vermehrt wurde dieser Moränenschutt des Hauptgletschers noch um das Glazialschuttmaterial einiger teils als Hängegletscher steil an Felswänden herabhängender (Abb. 52), teils als abschmelzende Talgletscher in Seitentälern liegender Eisströme zweiten Grades. Alle diese Gletscher aber entsandten Schmelzwasser, welche sich zusammen mit einem grossen, von rechts einmündenden und anscheinend aus drei Gletschern entspringenden Zufusse zum Beian-kol vereinigten.

Ehe wir indessen den vereinigten Beian-kol erreichten, hatten wir noch zwei, wohl sicher glazial entstandene Talquerstufen des vom Naryn-kol-Pass herabführenden Tales zu überwinden. Dann begann mit Eintritt in dieses Tal des Beian-kol ein anderes Landschaftsbild. Ein weites, wie unverkennbare Kare in den Kalken der Talwände (vergl. Karte) andeuteten, wohl einst vereist gewesenes Trogtal, welches sich von einem halben Kilometer Breite allmählich auf einen Kilometer Breite ausdehnte, nahm uns auf. Eine üppige und saftige Blumen- und Wiesenvegetation bedeckte seinen Boden, bis in ca. 2860 m mit Erreichung der oberen Waldgrenze auch dieses Talbild sich wieder veränderte. Ein grüner Gneissgranit (No. 220) trat auf, engte das Tal ein und im Gegensatz zu dem bisherigen weiten, oberen Trogtalstück begann von hier ab eine enge Erosionsschlucht, welche mit Tannen und dichtem Unterholz reichlich bestanden war. Wirr durcheinandergestürzte Granitblöcke, ragende Tannen und vermoderte abgestorbene Stümpfe vereinigten sich mit dem rauschend und mit starkem Gefäll dahinströmenden Fluss zu einem höchst wilden und romantischen Gesamtbild.

In dieser malerischen, echt alpinen Gebirgsszenerie, welche auf uns, die wir in der letzten Zeit ausschliesslich an die Öde und

Eintönigkeit des Sary-dschas-Syrtes gewöhnt waren, einen wahrhaft erfrischenden Eindruck machte, kamen wir am Nachmittag dieses 22. Juli an den Beian-kol-Zufluss Ala-aigir. Der Fluss war von den Schneeschmelzwässern seines Talhintergrundes dermassen stark angeschwollen, dass der Versuch, ihn zu überschreiten, dem Ersten, welcher es wagte, *Popóu*, ein nasses Bad eintrug, bei welchem leider auch zwei unserer vier Aneroide gründlich getauft wurden. Da auch im übrigen Regen eingetreten war, so wurde beschlossen, das Lager diesseits des Ala-aigir aufzuschlagen.

Obgleich während der Nacht das Wasser fiel, machte doch auch am nächsten Morgen (23. Juli) die Passage bei dem sehr steinigen Flussbett und der reissenden Strömung Mühe genug, und nur dem wirklich schneidigen Vorgehen unserer Kirgisen, welche sich bis aufs Hemd auszogen und ihre Reitpferde zur Deckung der Lasttiere in den Strom trieben, gelang es, im Laufe etwa einer Stunde Mensch, Tier und Gepäck glücklich hinüberzubringen (Abb. 53). Die schwerfälligen Ochsen mit ihren Jurtengestellen auf dem Rücken passierten zuletzt gleichzeitig mit unserem lebenden Proviant, den Hammeln, von denen je einer von je einem Kirgisen quer über den Sattel des Pferdes gehängt und so hinüber geschafft wurde.

Im Geröll dieses Ala-aigir fanden sich höchst bemerkenswerte Gesteine, die jedenfalls aus den oberen Talpartien stammten. So ein grüner, völlig rapakiviartig aussehender Granit mit grossen Einsprenglingen von fleischrotem Feldspath (No. 221), sodann ein ähnliches Gestein mit leistenförmigen Feldspathen (No. 222) und ein Dioritgneiss (No. 223).

Hatten schon die zahlreichen runden, grasbewachsenen Hügel an der Einmündungsstelle des Ala-aigir in den Beian-kol auf mich den Eindruck alter Moränen gemacht, so erkannte ich bald unterhalb dieser Stelle an der jenseitigen, linken Talwand in Form eines zweifellosen Kares weitere Anzeichen für eine glaziale Vergangenheit auch dieses unteren Talstückes des Beian-kol. Das Kar selber, sowie der aus ihm hervorquellende Schuttkegel war mit Tannen bestanden. Er lag einem rechten, kleinen Beian-kol-Zufluss gegenüber, welcher seinerseits wiederum rings um seine Mündungsstelle grosse Schuttmassen angehäuft hatte, die an Moränen erinnerten. Diese Schuttmassen engten zusammen mit dem Schuttkegel des Kares den Fluss stark ein und zwangen ihn zu einem reissenden Durchbruch durch die Felstrümmer. Dann wurde das Beian-kol-Tal wieder sehr viel breiter (wohl sicher bis 1 km und mehr) und der Fluss strömte nahe der steileren, prächtig mit Tannen bewaldeten, linken Talwand entlang



53. Schwierige Durchfurchung des angeschwollenen Ala-aigir. (F. fec.)



54. Unteres Beian-kol-Tal. Charakteristisch für die mit *Picea Schrenckiana* bewaldeten Täler der Nord-Abhänge des östlichen Terskei Ala-tau. (F. fec.)







55. Pass Kara-kyr (9032 m). Passhöhe von Thonschieferschutt weithin bedeckt. Charakteristisch für das Aussehen der Bergrücken innerhalb der Schuttreigion. (S. fec.)



(Abb. 54). Auf dem ebenen Talboden waren von nun an bis zur Brücke (nahe dem Lager dieses Tages) zwei niedrige Flussschotter-Terrassen, jede vielleicht 5—6 m hoch, zu erkennen. Sie waren, wie überhaupt der ganze Boden des Tales, mit saftigem Gras und einem üppigen Flor von Wiesenblumen, darunter Edelweiss in erstaunlicher Menge und Grösse, von Bienensaug, Vergissmeinnicht, Veilchen, Schierling etc. bestanden. Kurzum, das gesamte Talbild bis hin zu dem Lager nahe jener primitiven Brücke, war ein höchst anmutiges, und stand im grellsten Kontrast zu der Öde der Sary-dschas-Syrten, von denen wir herabgestiegen kamen.

Das Gestein, welches ich bis zu dieser Brücke an den rechten Talwänden des Beian-kol-Flusses anstehend fand, war ausschliesslich Granit in grauen oder fleischroten Farben und von feinem Korn (No. 224, 225, 226). Diese Granite begleiteten uns auch am nächsten Morgen (24. Juli) links unseres Weges, als wir unterhalb der Brücke das Beian-kol-Tal weiter hinabzogen, desgleichen der dichte Blumentepich. Dann drangen mit den hohen und von tausenden bissiger Mücken umschwärmten Lasiogrostis-Grasbüscheln die ersten Vorboten der Steppe in das Gebirge ein. Die Talwände traten immer weiter zurück; der Beian-kol drängte immer mehr zur rechten Talwand hinüber und bog schliesslich an der Ausmündung des Tales scharf gen Osten um.

Ein O—W gerichteter niedriger Hügelzug aus roten Hanhai-Sandsteinen und Konglomeraten zog sich nördlich vor die Talöffnung des Beian-kol, und südlich seiner Höhen, wenn auch in beträchtlichem Abstand von unserem Wege, floss der Fluss dahin. Erst dicht vor der kleinen Siedelung Naryn-kol kreuzte letzterer wieder unseren Weg, und hier stand sein Tal in strengem Gegensatz zu der öden Lasiogrostis-Steppe des letzten Teiles unseres Marsches. Es war von Weiden und Juniperus sabina in der charakteristischen Form des Galleriewaldes bestanden und von dem schlammigen, sich in diesen niedrigen Uferwäldern in zahlreiche Arme teilenden Flusse durchströmt.

#### 4. Von Naryn-kol durch das III-Becken nach Dscharként.

Die Siedelung Naryn-kol (russisch: Ochótnitschij) besteht aus etwa 60 Häusern, welche vorwiegend an zwei sich rechtwinklig kreuzenden, breiten Strassen erbaut sind. Es sind fast sämtlich niedrige Holzhäuser im russischen Blockhausstil, welche ausser von Russen, auch von Kirgisen, Kalmücken und Sarten bewohnt werden. Besonders die Kalmücken mit ihren bis auf einen nur kleinen Teil

des Hinterkopfes glatt geschorenen Schädeln, dem langen schwarzen Zopf, spitzen Filzmützen und grellfarbigen, oft scharlachroten Gewändern bildeten ein auffälliges und neues Element der Bevölkerung. Der Ort liegt bereits der chinesischen Grenze sehr nahe und die Berge, welche gegen SO den Horizont begrenzen, erhoben sich schon auf chinesischem Boden.

Wohl für mich das Interessanteste an diesem russisch-chinesischen Grenzflecken war die überraschende Tatsache, hier in dieser entlegenen Ecke des Tiën-schan wiederum einen Deutschen wohnhaft zu finden, und zwar diesmal sogar einen engeren Hamburger Landsmann. Es war ein Herr *W. . . .*, welcher in Naryn-kol für die grosse Hamburger Handels-Menagerie *Carl Hagenbeck* tätig war, um einen Tiertransport, besonders von Bergschafen (*Ovis Poli*), Steinböcken (*Capra sibirica*) und Hirschen zusammenzustellen. In der im Sommer ausser Dienst befindlichen Poststation (eine regelmässige Postverbindung von hier über Karkará nach Prschewálsk soll nur im Winter bestehen) hatte derselbe sein Quartier aufgeschlagen und im Hofe dieses Gebäudes eine Anzahl lebender Vögel und einen jungen Maral untergebracht. Die Bergschafe und Steinböcke der bisherigen Ausbeute seines mühsamen und von unzähligen Zufälligkeiten und Glücksumständen abhängigen Berufes sollten sich zunächst noch auf verschiedenen Kirgisen-Aulen der Umgegend in Obhut befinden und erst später bei günstiger Zeit abgeführt werden. Wie ich indessen nach meiner Rückkehr in Hamburg erfuhr, scheint dieses Unternehmen missglückt und die mit vielen Kosten von der Firma und mit viel Entsagung und Mühen abseiten des Herrn *W. . . .* zum Fang dieser Tiere in jenen entlegenen Teilen des Tiën-schan unternommene Expedition geschäftlich ein Misserfolg gewesen zu sein.

Im übrigen bot Naryn-kol kaum weiteres Interesse und wir liessen die Siedelung bereits in aller Frühe des nächsten Morgens (25. Juli). Nach Überschreitung des Beian-kol führte der Weg in nordwestlicher Richtung entlang der Poststrasse, abwechselnd durch die ödste Lasiogrostis- und Artemisia-Steppe und durch bebaute, von Arýks bewässerte Felder. Letztere waren nahe der Station *Kakpak* (1882 m) durch Hagelschlag damals sehr stark mitgenommen, konnten daher kaum dazu beitragen, das einförmige Landschaftsbild dieses westlichsten Teiles der Tekes-Hochsteppe zu beleben. Südlich unseres Weges lag ein Hügelzug, welchen wir bereits am Tage vorher von der Austrittsstelle des Beian-kol-Tales aus dem Hochgebirge (damals nördlich unserer Route) bemerkt hatten. Diese

Hügelkette bestand, soweit ich erkennen konnte, aus roten „Hanhai-Schichten“ mit ostwestlichem Streichen und sanfter Neigung gegen Norden. Die steil abbrechenden Schichtköpfe waren also auch hier dem Hochgebirge im Süden, an dessen Fuss die Serie lagerte, zugewandt.

Auch im Norden des Tekes-Tales, dessen tiefstgelegenen und die Wasseradern der umliegenden Hügelreihen sammelnden Boden wir uns bald nach Mittag näherten, dürften Hanhai-Sandsteine und -Konglomerate von weissen und roten Farben angestanden haben. Das erstaunlich breite und mit Flussgeröll, Lasiogrostis und Juniperus sabina bedeckte Flusstal des Tekes selber, führte zur Hochsommerzeit nur relativ wenig und auf 4 Betten verteiltes Wasser. Die Überschreitung dieser Arme machte daher absolut keine Schwierigkeiten. Anders dürfte es bei hohem Wasserstande sein, denn das Inundationsgebiet des Flusses schien nach den sichtbaren Geröllablagerungen, durch welche wir eine volle Stunde im Durchschnittsmarschschritt unserer Pferde ritten, über 2½ km breit zu sein.

Erst nachdem wir dieses Flussbett passiert hatten, änderte sich nach etwa 20 Minuten weiteren Reitens die Szenerie und an Stelle der bisherigen öden, völlig flachen Lasiogrostis-Hochsteppe traten wir ein in das Gebiet eines vom Temurlik-tau gen Westen abzweigenden Gebirgsrückens\*). Am südlichen Fuss desselben fand sich zunächst ein bräunlich grauer, dichter Kalkstein (No. 227), dann ein Quarzglimmerdioritporphyr (No. 228) und weiterhin, soviel ich beobachten konnte, auf grössere Strecken Porphyr, plattig abgesondert und an der Oberfläche tiefschwarz verwittert. Zwischen seinen nackten, nur spärlich mit Steppengras bestandenen Felswänden führte der Postweg in zahlreichen Windungen dahin. Die Kammhöhe des Zuges überschritt der Weg im Pass Tütö bei 2055 m, also über 1000 m höher, als das bei 1915 m von uns gekreuzte Bett des Tekes im Süden dieser Abzweigung des Temurlik-tau. Auf der anderen Seite des Rückens sank der Weg bald von neuem auf die Höhe des Tekes-Tales zurück, denn unser Nachtlager bei der Station Sary-dschas befand sich nur noch in 1942 m Meereshöhe. Es lag dasselbe hier in einem dem Tekes-Tal ähnlichen Steppenhochtal, dem des Kegen.

Auch in diesem Tale standen anscheinend weithin weisse und rötliche Hanhai-Schichten an, deren muldenförmige Lagerung vermutlich der Grund für das Aussehen dieses Hochtales war, dessen

\*) Man vergleiche zur Orientierung über die Tour von Naryn-kol nach Dscharként meine Karte in d. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin 1899 oder das Blatt „Inner-Asien“ des neuen Stieler'schen Handatlas.

flache, weitbodige Wanne an den tiefsten Stellen weithin sumpfig war, den Hammelherden der Kirgisen indessen eine treffliche Weide bot. Zahlreiche Aule bedeckten daher das Wiesenhohtal dieses Kegen, dessen grüne Matten in erfreulichem Kontrast zu dem von uns kurz vorher durchrittenen, westlichsten Teil des Tekes-Tales traten. Es wunderte mich daher auch nicht, in diesem gut bewässerten und durch die Kette des Temurlik-tau\*) gen Norden zum dürren Ili-Becken abgesperrten westlichen Teil des Kegen-Tales einen Hauptsommeraufenthalt der Kirgisen zu finden. Schon von weitem sahen wir dort eine ganze Zeltstadt von Kirgisenjurten auftauchen, welche hier in der Zeit vom Mai bis September, in fast täglich veränderlicher Zahl der Jurten nahe der Einmündung der Karkará in den Kegen errichtet wird. Lediglich in den Sommermonaten herrscht hier Leben, im Winter existiert in Karkará (1970 m) nur eine einsame Poststation. Dann werden auch die niedrigen, nach vorne offenen Holzbaracken, welche an der einen grossen, breiten und schmutzigen Strasse Karkarás erbaut sind, geschlossen, und wo im Sommer Schneider, Bäcker, Fruchthändler, Schuhmacher und tausend andere Handwerker, ihre Werkstatt und ihre Verkaufsstellen aufmachen, herrscht im Winter Totenstille.

Im Sommer aber strömen von allen Seiten die Kirgisen hierher zusammen, um die Produkte ihrer Viehwirtschaft, vor allem Wolle und Felle (auch lebendes Vieh) zu Märkte zu bringen und für den Erlös Einkäufe zur Deckung ihres Winterbedarfes an Tee, Zucker, Tuchwaren etc. zu machen. Die Händler, unter denen man neben Russen, vor allem Sarten, Dunganen und Kaschgariern\*\*) findet, machen daher in diesen Sommermonaten hier in Karkará grosse und gute Geschäfte. Auch russische Bauern aus Prschewálsk, Wjernyj und Dscharként, welche auf Telegen Äpfel und Gurken zu Märkte gefahren hatten, schienen mit ihrem Erlös zufrieden.

Auf dem zentralen Marktplatz dieser ganzen, nach Analogie der Nishnij Nowgoroder Messe als Jahrmärkte (russisch: „jarmarka“) bezeichneten Buden- und Jurtenstadt erhob sich eine mächtige Flaggenstange mit der russischen Trikolore. An ihrem Fusse wurde Getreidelandhandel (Weizen) getrieben, während eine von dort gen Osten ziehende Jurtenstrasse ausschliesslich dem Fell- und Wollhandel

\*) Die Kirgisen bezeichnen das westlichste Stück dieses Gebirgszuges als Kusmurún = Vogelschnabel.

\*\*) Diese handeln vor allem mit Baumwollzeugen für die kirgisischen Kleidungsstücke.

reserviert zu sein schien. Dieser Teil des Warenumsatzes dürfte überhaupt in Karkará der bedeutendste sein. Vier grosse russische Firmen (eine aus Saratow, die anderen aus Prschewálsk, Wjernyj und Dscharként) kauften hier alle erreichbaren Rohfelle und Wollmassen auf. An grossen Wagen war man ununterbrochen damit beschäftigt, die Gewichte der in „Kaschmá“ verschnürten Ballen dieser wertvollen Materialien zu bestimmen und dieselben auf Telegen zum Transport zu verladen. Das ganze Bild dieser kirgisischen Messestadt mit ihren teils auf Pferden, teils auf Ochsen oder Kamelen reitenden Käufern war ein höchst eigenartiges und merkwürdiges. Abstossend, wenn auch schwer vermeidlich war dabei nur der Schmutz, welcher sich an dieser von so vielen Menschen und Tieren bevölkerten Stelle entwickelt hatte. Jedenfalls habe ich den damaligen russischen Militär-Vorsteher dieses kirgisischen Jahrmarktfleckens *Ilja Inokentjewitsch Lechánow*, einen wie alle russischen Beamten äusserst zuvorkommenden und gastfreien Offizier, nicht darum beneidet, mit seiner Familie in diesem schmutzigen Karkará wohnen zu müssen. Von Prschewálsk ist Karkará übrigens nur noch 30 Werst entfernt und von dort über den San-tasch-Pass leicht zu erreichen.

Interessanter noch als die Beobachtungen in Karkará selber war mir bei einer Reittour, welche ich am 27. Juli von Karkará aus gen Süden in die Vorberge des Terskei Ala-tau unternahm, die Beobachtung, dass auch hier, analog den früher geschilderten Verhältnissen im Dschity-ogus-Tal, die roten Hanhai-Schichten die Vorberge des Terskei Ala-tau bildeten und darunter graue und rote Kalke (vermutlich karbonischer Bergkalk) folgten. Es dürften sich also in den Hochtälern auch dieses Tiën-schan-Teiles dieselben Hanhai-Schichten wie im Issyk-kul-Hochtal gebildet haben, wobei es mir auch hier als durchaus möglich erscheinen wollte, dass diese Bildung subaërisch in abgeschlossenen und mit einander hydrographisch heute wie einst nicht notwendigerweise mit einander kommunizierenden Becken geschehen ist.

Noch am Abend dieses Tages (27. Juli) expedierten wir auf zwei von Dunganen geführten Karren von Karkará aus unser schweres Expeditionsgut auf dem Posttrakt in der Richtung auf Dscharként am Nordrand des Ili-Beckens. Wir selber folgten am 28. Juli im Tarantás.

Der Postweg führte zunächst dicht ( $\frac{1}{2}$  Stunde Fahrens) hinter Karkará über einen sehr stark salzigen Zufluss des Karkará-Flusses. In seiner Nähe waren zahlreiche Kirgisenjurten errichtet, deren Insassen (besonders die Frauen) eifrig damit beschäftigt waren, in grossen



gusseisernen Pfannen Salz zu sieden \*). Das Wasser dieses Salzflusses schmeckte ausserordentlich bitter und überzog alle an seinem Ufer gelegenen Kiesel mit einer dichten, weissen Kruste. Dieser Salzfluss sollte aus einem 6 Werst langen See abfliessen. Letzterer wäre demnach der zweite seiner Art, von welchem ich hier aus dem Gebiet der Hanhai-Schichten hörte. Der erste, von welchem man mir berichtete, war der auch auf russischen Karten eingetragene See Borogodosun\*\*), welcher nördlich der Station Kakpak, in dem als Tütö Berge bezeichneten Ausläufer des Temurlik-tau liegt.

Um 12 Uhr trafen wir in der Poststation Kegen (1844 m) ein. Bald hinter derselben, gen Norden, begann die Strasse in den westlichsten, hier bereits sehr niedrigen Teil des Temurlik-tau einzutreten, dessen Höhen unbewaldet und nur mit einer Wiesen- resp. Steppenvegetation bedeckt sind. Zunächst stand am Wege roter, braun verwitterter Kieselschiefer (No. 230) an, dann folgte hinter der flachen, bereits in 1963 m erreichten Passhöhe (Pass Temurlik), grobschiefriger, rotbrauner, sandiger Kalkstein (No. 231) und endlich bis zum Austritt des Temurlik-Flusses in das Ili-Tal ein Wechsel von roten und grünen Tonschiefern mit Durchbrüchen eines grünen Augit porphyrites (?) (No. 232) und eines Diabases (No. 233). Der Tonschieferstrich an den Wänden der Schlucht in NNO—SSW und war saiger aufgerichtet.

Beim Austritt aus dieser Temurlik-Schlucht empfing uns graue, öde Artemisia-Steppe, welche aber an bewässerten Stellen Maisbau zu gestatten schien. Der Schlucht, wie überhaupt dem ganzen Nordabhang des Temurlik-tau war, hier wie später, eine mächtige Kiesablagerung vorgelagert. Die horizontalen Schichten dieser meist nur aus kleinen Kieseln bestehenden Schichtenfolge waren dabei in einer Mächtigkeit von 50 m und mehr vom Temurlik, in dessen Tal der Postweg hinführte, angeschnitten worden. Auf dem Boden und im Schutze dieses Tales empfing uns der unerwartete Anblick eines hochstämmigen und üppigen Pappelwaldes, untermischt mit Weiden. Die Poststation Temurlik (1072 m) lag im Schatten solcher Pappeln am Boden dieser Schlucht, deren Talwände oben völlig geradlinig von der benachbarten Kiessteppe abgeschnitten wurden. Mühsam nur zogen die Pferde den schweren Tarantás die steilen Schotterwände hinauf, deren Oberfläche unweit der Station rund 120 m über dem Boden der Schlucht, also in 1192 m erreicht wurde.

\*) Ich hatte das Produkt dieser Salzgewinnung bereits auf dem Markt von Karkará gesehen, ohne freilich damals zu wissen, woher es stammte.

\*\*) Vergl. Muschetows Geologische Karte, Sekt. III.

Von nun an führte der Weg weiter auf der Oberfläche dieser mächtigen Schotterablagerung, welche sich, soweit man sehen konnte, eben wie ein Tisch zum Ili hinabsenkt. Nur eine Unzahl kleiner, aber flacher Trockentäler löste hin und wieder diese tischförmige Fläche in flache Hügel auf und zwang den Weg zu stetem Hinab und hinauf. Artemisiastepe, mit weit von einander gestellten Pflanzenindividuen, bildete das dürftige Vegetationskleid. Erst bei Dunkelheit, abends um 9 Uhr, wurde die Station dieses Tages, das russische Dorf Podgórnoje (1297 m) erreicht.

Schon am nächsten Morgen um 6 Uhr (29. Juli) fuhren wir im Tarantás weiter nach der nächsten Station Tschunschi (789 m). Diese Siedelung lag als Oase mitten in den öden Kiessteppen der südlichen Randzone des Ili-Beckens. Nur Artemisia, Saxaul und salzliebende Steppengewächse erblickt man, sowie man die Siedelung selber verlassen hat. Der Boden besteht hier nur aus einer mit Salzausblühungen und Kieseln überdeckten Aufschüttung von Verwitterungsprodukten einstiger Gesteine, eine Schichtenfolge, wie sie für die Beckenlandschaften Zentral-Asiens so sehr charakteristisch ist. In diese mächtige Aufschüttung von Gesteinsschutt hatte sich der Sartogof\*) ein breites, aber sehr steilwandiges Tal eingeschnitten, an dessen Schotter- und Loesswänden wir nach einer zwei-stündigen Wagenfahrt von Tschunschi aus plötzlich und völlig unerwartet standen. Man sieht erst dann, dass die tischgleich ebene Fläche dieser Schotteranhäufungen von einem Flusstal zersägt wird, wenn man bereits unmittelbar an dem Rande des Einschnittes steht. Zahlreiche, mit schwarzverwitterten Kieseln überstreute Trockentäler ziehen zu diesem Sartogof-Tale hinab. Auf seinem breiten, vom Fluss in vielarmigem Lauf durchströmten Talboden wuchs ein in dieser Schotterwüstenei doppelt wohltuend und überraschend wirkender Galleriewald aus prächtigen hohen Fraxinus- und Pappelbäumen mit dichtem, üppig wuchernden Unterholze. Die Wände des Sartogof-Tales (732 m), welche zu diesen an den Flusslauf und an die lebenspendenden Wasser desselben gebundenen Galleriewaldbeständen hinabfielen, liessen in ihren Steilabbrüchen erkennen, dass sich der Fluss hier in eine Folge von horizontal abgelagerten und mit Loess wechselnden Kieslagen (No. 234—236) eingesägt hatte. Die in dem gelben Loess und Lehm der Talwände als dunklere Schichten erscheinenden Kiesbänke waren dabei auf der Oberfläche der Steppe

---

\*) So heisst hier im Mittellauf der weiter zur Mündung in den Ili „Urtogof“, weiter zur Quelle „Aktogof“ benannte Fluss Tscharyn.

rings um den Einschnitt des Sartogof ausgewittert und veranlassten den dort herrschenden Kiessteppen-Charakter.

Um 3 Uhr von dieser Exkursion nach dem Sartogof-Tal zurückgekehrt, rüsteten wir uns noch am gleichen Tage zur Weiterreise. Da die Temperatur hier im Gebiet des Ili-Beckens recht hoch gestiegen war, warteten wir bis zum Abend. Trotzdem war die um 7 Uhr begonnene und bis zur Ankunft auf der Station Tasch-kara-su (600 m) um 10 Uhr abends fortgesetzte Fahrt sehr heiss, staubig und wegen zahlloser blutgieriger Mücken wenig erfreulich.

Die Blutgier der Mücken und die Hitze steigerte sich noch beträchtlich, als wir am folgenden Tage durch die endlosen Schilfniederungen hindurchfahren mussten, welche den Lauf des Ili-Flusses, ähnlich wie der Galleriewald den Sartogof, begleiteten. Den Ili selber erreichten wir an der Poststation Ilijsskaja (568 m). Der Fluss ist an dieser Stelle ein breiter, ziemlich schnell, aber schlammig dahinfließender Strom mit zahlreichen Sandbänken und hier völlig wüstenhaften Ufern Dünen, mit Tamarix kümmerlich bestanden, begleiten ihn. Sand als das Endprodukt der allmählichen mechanischen Saigerung des Gesteinstrümmersmaterials der umliegenden Gebirge ist hier seit Jahrtausenden zum Absatz gekommen und hat das Ili-Becken heute bereits weithin aufgefüllt. Aus den groben Kies- und Schottersteppen der Peripherie kommt man also im Zentrum dieser Mulde des Ili in echte Sandwüste mit Flugsanddünen und Salzausblühungen. Zu allem Überfluss waren Hitze (29—30° C Schattentemperatur) und Mückenplage unmittelbar an den Ufern des Stromes noch schlimmer geworden; es war demnach für uns keine verlockende Perspektive, hier aus Pferdemaangel einen Tag und eine Nacht untätig liegen bleiben zu müssen. Erst am Morgen des 31. Juli konnten wir weiterkommen, und hatten nun auf dem nördlichen Ufer des Ili die gleiche Folge von Dünen, Schilfrohrdickicht und öder grauer Artemisia-Schottersteppe zu passieren, wie im Süden desselben an den Tagen zuvor. Erst mit Annäherung an das Gebirge, in diesem Fall an den Süd-Fuss des Dsungarischen Ala-tau, wurde das Bild freundlicher. Auch nahm der unglaubliche, bei der Dürre und Trockenheit der Luft besonders unangenehm fühlbare Loessstaub, welchen die Hufe unserer Wagenpferde uns entgegenwirbelten, allmählich ab. Wir empfanden es daher als eine Erlösung, in Golubéwskaja (Borochudsfr, 634 m) in das Gebiet der fruchtbaren und reichlich bewässerten Oasen des Gebirgssusses und von da ab bis zur Stadt Dscharként (687,5 m) fast ununterbrochen in dem fruchtbaren Gürtel ergiebigen Kulturlandes weiterzureisen.

Hier in Dscharként endigte also diese äusserlich so unerquickliche, aber geographisch so sehr lehrreiche Durchquerung des Ili-Beckens und mit ihr auch das zweite Drittel unserer Reise. Für das letzte Drittel derselben, die Touren im Dsungarischen Ala-tau, hatten wir hier nun die letzten Vorkehrungen zu treffen.

In zuvorkommendster Weise hatte uns der Pomoschtschnik des Ujesdnyi Natschalnik von Dscharként *Walerian Wassilewitsch Iwanow* ein leer stehendes Haus zur Verfügung gestellt, in welchem wir für die nächsten 4 Tage unser Standquartier aufschlugen. Bald begann dort in Dscharként ein ähnliches Leben für uns, wie seinerzeit in Prschewálsk nach Schluss des ersten Drittels unserer Reise. Auch hier in Dscharként galt es die bisher gemachten Sammlungen zu verpacken und heimzusenden, den Proviant zu ersetzen, die notwendigen Reparaturen an der Reiseausrüstung vorzunehmen und die für eventuelle Grenzüberschreitung notwendigen russisch-chinesischen Pässe zu beschaffen. In der Zeit vom 31. Juli bis zum Abend des 4. August waren diese Dinge erledigt, und es konnte am 5. August von Dscharként aus die Tour in den Dsungarischen Ala-tau angetreten werden.

Dscharként war für diese Ausrüstung ein geeigneter Platz, da es für den russischen Teil des Ili-Beckens wohl als augenblicklich grösste Stadt (16372 Einwohner bei der letzten Zählung im Jahre 1897) gilt und wohlassortierte russische Warenlager enthält. Der russische Teil der Stadt erinnert in seinem Äusseren, mit seinen breiten, von Aryks bewässerten und von hohen Baumalleen beschatteten Strassen an die analogen Stadtteile, wie sie etwa Wjernyj, Tokmak oder Pischpek dargeboten hatten. Das Eingeborenen-Viertel aber, welches sich um den geräumigen Bazarplatz gruppiert, bot insofern ein fremdartiges Bild, als hier, mehr als in den mir bisher bekannt gewordenen Städten des turkestanischen Gouvernements, die ansässigen, Ackerbau und Gartenkultur treibenden Dunganen und Tarantschis gegenüber den in Wjernyj, Tokmak, Prschewálsk etc. so stark im Bevölkerungselement vertretenen Kirgisen vorherrschten. Besonders die Dunganen gaben dem Strassenbild von Dscharként etwas Eigenartiges, bereits echt Chinesisches. Die Leute tragen äusserlich völlig chinesische Kleidung, wenn ihnen auch der Haarzopf fehlt. Trotzdem sind sie keine Chinesen, sondern die Nachkommen von türkischen Völkerschaften, welche von den Chinesen während ihrer Kämpfe mit den Hiognu zu verschiedenen Zeiten im nordwestlichen China angesiedelt wurden, und welche während ihres Aufenthaltes in China nur chinesische Sprache und Lebensweise

angenommen haben.\*) Ihrer Religion nach sind sie Mohammedaner geblieben.

Dieser Widerspruch, welcher demnach zwischen ihrem heutigen chinesischen Äusseren und ihrer türkischen Abstammung und mohammedanischen Religion zu Tage tritt, spricht sich auch in gewissem Grade in der Architektur der Dscharkenter Moschee aus. Das Eingangstor (Abb. 56) dieses hübschen Gebäudes ist völlig in dem mohammedanischen Baustil der Frontfassaden der Samarkander Medressebauten errichtet, wenn auch ohne deren, dort noch aus der Zeit des grossen Timur stammenden, buntfarbigen Kachelbelag. Durchschreitet man indessen dieses Portal, so entdeckt man hinter demselben einen völlig in chinesischem Pagodenstil ausgeführten Turm, sowie ein gleichfalls in der Architektur äusserlich völlig chinesisches wirkendes Gebethaus mit geschwungenen, weit ausladenden Dächern und einem offenen Säuleneingang aus geschnitzten Holzsäulen (Abb. 57). Im Innern finden sich freilich auch hier Anklänge an die mohammedanischen Baumeister Timurs in Gestalt der bekannten Stalaktiten-Gewölbe, wie man sie, nur sehr viel prächtiger und aus edlerem Material, auch in Samarkand sehen kann.

## 5. Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse über das Sary-dschas-Entwässerungsgebiet.

### a. Oro-hydrographische Grundzüge.

Wenn man in unseren Alpen erkannt hat\*\*), dass das Auftreten sehr hoher Gipfel weniger von der Widerstandsfähigkeit des Gesteins bedingt wird, als vielmehr von der Anordnung des Talnetzes und der Breite eines von der Erosion wenig durchfurchten Sockels, so entspricht dieser Erfahrung auch die Lage der höchsten Erhebungen des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes. Wir finden sie als die von Firnschnee und Gletschereis bedeckten Massive des bis 6890 m aufsteigenden Khan-Tengri im Osten und des sicher 5000 m überschreitenden Ak-schirjåk Berglandes im Westen unseres Gebietes. Von ihnen gehen, wie ein Blick auf die Karte lehrt, alle wichtigen Talsysteme aus, von ihnen strömt alles Wasser ab, um sich in der Mitte des zur Erörterung stehenden Gebietes zum Sary-dschas zu vereinigen und in einem mächtigen Quertal die Gesamtheit jener Ketten zu durchbrechen, welche sich vom Khan-Tengri-Massiv aus

\*) Vergl. *F. v. Schwarz*. Turkestan, Freiburg 1900, p. 436.

\*\*) *Ed. Richter*, Geomorphologische Beobachtungen in den Hochalpen. *Pet. M. Erg.-Heft* 162, p. 62 ff.



56. Eingangstor der Moschee von Dscharkent. (F. fec.)



57. Bethaus im Hofe der Moschee von Dscharkent. (F. fec.)



in der Richtung auf den Ak-schirjåk in vorwiegend NO—SW-Richtung entwickeln.

Die Tatsache dieses engen, vom Eduard Pik (ca. 6000 m) überragten Durchbruches ist nach allem früher Gesagten nicht zu bezweifeln und die oro-hydrographisch bemerkenswerteste Erscheinung des ganzen Gebietes.

Von rechts und links strömen diesem Engtal in auffallend regelmässiger Anordnung eine Reihe von Nebenflüssen zu, deren Namen im Vorausgegangenen häufig genannt, auch auf der Karte eingetragen wurden. Die meisten derselben ähneln einander darin, dass sie im schroffsten Gegensatz zu dem engen Sary-dschas-Quertal breite, weitbodige Längstäler, resp. Hochflächen (vergl. das Sary-dschas-Quellgebiet) in einer vorwiegenden ONO—WSW bis NO—SW-Richtung durchströmen und begleitet werden von einer Reihe gleich gerichteter Ketten.

Hatte schon von *Almásy* \*) darauf hingewiesen, dass die Zahl dieser Ketten östlich des Sary-dschas-Durchbruches gegenüber den Angaben auf der Karte zu *Ignatjew's* und *Krassnów's* Expedition \*\*) auf mindestens drei zu erhöhen sei, (nämlich: Sary-dschasyn-tau, Inýltschek-Kette und Ütsch-tschat-tau, zu denen auf meiner Karte noch als eine untergeordnete Abzweigung des Ütsch-tschat-tau die KaIndý-Kette hinzutritt), so dürfte auch im Westen des Durchbruches eine weitere Zerlegung des bisher für einheitlich gehaltenen Külü-tau in zwei Ketten durch den Nachweis des von uns in seinem Quellgebiet zum ersten Male begangenen Terekty-Tales wahrscheinlich werden. Dadurch erhalten die von Osten, aus dem Khan-Tengri-Massiv sich entwickelnden Ketten jenseits des Durchbruchstales des Sary-dschas ihre ungezwungenen und natürlichen Fortsetzungen in dem Külü-tau, der Terekty-Kette und dem Ischigárt-tau.

Alle diese mittleren, aus dem Khan-Tengri-Massiv sich lösenden und jenseits des Sary-dschas-Durchbruches fortziehenden Ketten werden nun im Westen von neuem vereinigt in dem massigen Ak-schirjåk-Bergland. Nur die nördliche und südliche Randkette des hier zur Erörterung stehenden Gebietes machen davon eine Ausnahme. Der Terskei Ala-tau und der Kok-schal-tau ziehen als nach wie vor ragende Bergketten, ohne Unterbrechung gen

\*) Mitt. d. K. K. Geogr. Ges., Wien, 1901, p. 257.

\*\*) Iswjesstija d. Kais. Russ. Geogr. Ges. 1887.



Westen weiter, sind aber in ihren östlichen, dem Khan-Tengri-Massiv nahen Teilen stark von einander verschieden. Während der Kok-schal-tau, nach den Darstellungen unserer augenblicklichen Karten und auf Basis unserer, freilich äusserst lückenhaften Kenntnisse, bald westlich des Khan-Tengri-Massivs als eine hohe, gipfelreiche, schneegekrönte Kette erscheint, ist dieses beim Terskei Ala-tau durchaus nicht der Fall. Es war für mich eine der merkwürdigsten Überraschungen der ganzen Reise, zu erkennen, dass der hohe schneebedeckte Kamm dieser letztgenannten Kette mit Höhen, welche wir im Turgén-Aksú-Quellgebiet beispielsweise zu über 5000 m bestimmten, mit Annäherung an das Khan-Tengri-Massiv allmählich verschwand. An die Stelle seiner bisherigen Hochgipfel traten hier in höchst auffälliger Weise jene aus dislozierten und später abradierten Schiefen und Karbon-Kalkschichten gebildeten Hochflächen, welche ich früher aus der Gegend des Kakpak-Passes und Aschu-tör-Quellgebietes näher beschrieben habe, und welche trotz ihrer grossen absoluten Höhenlage von über 3800 m\*) fast gipfellos und schneefrei\*\*) waren.

Abgesehen von dieser überraschenden Abnormität des östlichen Terskei Ala-tau macht im übrigen in der Natur, wie auf unserer die augenblickliche Kenntnis wiedergebenden Karte, die oro-hydrographische Gliederung des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes einen harmonischen und gesetzmässigen Eindruck. Dem entsprechen denn auch die Grundzüge des geologischen Aufbaues, soweit ich mir darüber aus den früher gegebenen Einzelbeobachtungen an unserer Reiseroute oder aus den in meiner „Morphologie des Tiën-schan“\*\*\*) zusammenfassend besprochenen Ergebnissen meiner Vorgänger ein vorläufiges Bild zu machen im Stande war.

#### b. Geologische Grundzüge.

Durchaus im Gegensatz zu vielen krystallinen Partien unserer Alpen, in denen die heutige oro-hydrographische Gliederung oft im vollsten Gegensatz zum inneren geologischen Bau steht, scheint

\*) Mein Aussichtspunkt nahe dem Kakpak-Passe lag, wie früher erwähnt, auf einer solchen Hochfläche, in 3860 m Höhe.

\*\*) Letztere Tatsache ist bemerkenswert. Denn wenn man heutzutage unter klimatischer Schneegrenze die Höhe versteht, in welcher der Schnee auch auf einer horizontalen Fläche im Verlaufe der warmen Jahreszeit nicht mehr ganz schmilzt, so liegen selbst diese Hochflächen zum grössten Teile noch unter ihr, und die Schneelinie muss in diesen Gebirgspartien die grosse, wenn auch in anderen Teilen des Gebirges in gleichen Regionen beobachtete Höhe von fast 3900 m erreichen.

\*\*\*) Zeitschrift der Ges. f. Erdk. Berlin, Bd. 34, 1899, p. 222 ff.

in dem hier zur Diskussion stehenden krystallinen Hochgebirgsteil des zentralen Tiën-schan, trotz späterer tektonischer und denudierender Einwirkungen, der geologische Aufbau noch von morphologisch massgebender Bedeutung geblieben zu sein. Das gilt vor allem für die alten krystallinen Schiefer, welche als Gneisse, Phyllite, Glimmerschiefer, Chloritschiefer etc. die stellenweise von Eruptiv-Gesteinen durchbrochenen\*) Granit-Achsen der Hauptketten begleiten und noch heute, wie zahlreiche Messungen auf der Reise den Beweis erbrachten, derselben NO-SW bis ONO-WSW-Streichrichtung folgen, welche den Hochketten dieses Gebietes zu eigen ist. Dabei lassen alle diese alten Schiefer (deren jeweilig beobachtetes Vorkommen entlang unserer Route in die begleitende Karte eingetragen worden ist), Spuren starken Druckes erkennen, wie sie allen Gesteinen im Herzen altkrystalliner Gebirge eigentümlich sind. Die Schichten sind steil, nicht selten saiger aufgerichtet, die Einlagerungen von Kalken sind durch Druckmetamorphose in krystalline Marmore\*\*) verwandelt, und Anzeichen von Überkipnungen scheinen nicht zu fehlen.\*\*\*) Dabei dürfte entsprechend der *Suess'schen* Vorstellung eines allen asiatischen Hochgebirgen gemeinsamen tangentialen Schubes von Nord gegen Süd die Überkippfung der Falten gerade nach letzterer Himmelsrichtung verständlich sein. Auf grosse Druckwirkung weist auch das Aussehen der aus den Unter-Karbon-Schichten des Itschkeletäsch III, Kakpak- und Ischigart-Passes früher beschriebenen, stark verquetschten Fossilien, in von Rutschflächen durchsetzten, sehr krystallinen Kalken.†)

Dass ausser diesen die krystallinen Schiefer unseres Gebirgsteiles begleitenden Karbon-Kalken auch noch die Ablagerungen älterer paläozoischer Sedimente im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet vorhanden sein werden, ist nach Analogie früherer Funde anderer Reisender am Nordabhang des Terskei Ala-tau, sowie in anderen Gebirgstheilen des Tiën-schan anzunehmen. Ebenso wahrscheinlich aber dürfte es, wenigstens nach unserer bisherigen Kenntnis, sein, dass sich im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet, wie überhaupt in grossen Teilen des zentralen und östlichen Tiën-schan, nach dem Karbon (resp. Permo-Karbon) keine

\*) Porphyre im Kara-kyr-Tal etc.! Vergl. Karte.

\*\*) Man vergleiche z. B. die früheren Angaben über die Aufschlüsse im Sarakulot-Tal, sowie Dr. *Petersen's* Ausführungen im Anhang 2.

\*\*\*) Man vergleiche meine Angaben über die Lagerungsverhältnisse der grauen Kalke des Irtäsch- und Sary-dschas-Gebietes.

†) Vergl. Prof. *Schellwien's* Analyse der Fossil-Funde, Anhang 3.

Meeresedimente mehr niedergeschlagen haben. \*) Es werden also diese Tiën-schan-Gebirgsteile, wie überhaupt grosse Strecken des asiatischen Kontinentes, seit jenen Perioden bis hinein in heutige Zeiten eine langdauernde und vermutlich nur durch Binnenablagerungen und tektonische Verschiebungen unterbrochene kontinentale Weiterentwicklung durchgemacht haben.

Diese lange Kontinental-Periode dürfte denn auch der Schlüssel sein für die richtige Auffassung der nach dem Karbon (resp. Permo-Karbon) bis zur Jetztzeit im zentralen Tiën-schan, also auch im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet, gebildeten jugendlicheren Ablagerungen. Dass dieselben wenigstens nördlich unseres Gebietes, im Kuldscha-Becken, soweit sie dort mit gut bestimmbareren Landpflanzen und Süsswasser-Conchylien aus der rätischen Stufe der Trias und aus dem Jura nachgewiesen wurden, Lagunenbildungen darstellen, scheint nach dem bisherigen palaeontologischen Befund \*\*) ziemlich sicher. In den heute höheren und höchsten Gebirgsteilen, wie z. B. nach meinen und meiner Vorgänger Erfahrungen auch in unserem Sary-dschas-Entwässerungsgebiet, sind solche durch Fossilien belegte Jura- und Trias-Ablagerungen noch nicht gefunden worden. An ihrer Stelle erscheinen vielmehr jene eigenartigen und im Niveau sehr verschieden gelegenen Schuttablagerungen, wie wir sie im Vorausgegangenen aus dem Orto-Ütsch-kul und Sary-dschas-Tal beschrieben haben, wie sie aus der Umgebung des Issyk-kul bereits früher Erwähnung fanden und wie wir sie aus dem Dsungarischen Ala-tau noch an anderer Stelle zu erwähnen haben werden. Erst wenn wir auch letztere Vorkommnisse kennen gelernt haben, wird es geboten sein, nochmals auf die Schlüsse zurückzukommen, welche wir aus dem Vorkommen und der petrographischen Eigenart dieser sogen. „Hanhai-Ablagerungen“ im zentralen Tiën-schan und in Zentral-Asien überhaupt bereits gezogen haben oder noch werden ziehen können.

Die jugendlichsten geologischen Bildungen, welche im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet von mir beobachtet wurden, sind die glazialen und fluvioglazialen. Erstere sind als alte Endmoränen entweder direkt am Ende der heutigen abschmelzenden Gletscher vorhanden \*\*\*), oder sie finden sich weit von ihnen entfernt als alte

\*) Vergl. meine „Morphologie“ p. 230 ff. und *Romanowskij*, Materialien zur Geologie von Turkestan, Bd. I, p. 137.

\*\*) Man vergl. *Romanowskij*, Materialien zur Geologie von Turkestan, Teil I, 1880, p. 40 ff. und Tafeln 6 und 22—29.

\*\*\*) Vergl. z. B. die Schilderung der Verhältnisse am Seménow-Gletscher.

verlassene Wälle oder runde, das Tal auffüllende Schutthügel. Die fluvioglazialen Bildungen aber liegen vor diesen, in tieferen Teilen der heutigen Täler unseres Gebietes abgelagerten Moränenwällen als grosse Schottermassen, welche durch die Schmelzwasser der einstigen Gletscher abgelagert und später vom heutigen Fluss in jene deutlichen, horizontal geschichteten Terrassenstufen zersägt sein dürften, wie wir sie im unteren Külü-Tal und im Irtäsch-Tal kennen lernten.

Was also aus vorstehenden kurzen Andeutungen über die Grundzüge des bisherigen geologischen Befundes im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet hervorgeht, ist vornehmlich dreierlei:

1. Eine intensive Faltung der alten Gesteinsfolgen in ONO—WSW bis NO—SW-Richtung.
2. Die anscheinend sehr lange Zeit kontinentaler Perioden in postkarbonen Zeiten.
3. Die Spuren einer einst weit grösseren Gletscher- ausdehnung als heute.

Diese drei Tatsachen aber sind vor allem zu berücksichtigen, will man das heutige Oberflächenbild des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes kausal richtig erfassen.

### c. Morphologische Grundzüge.

Betrachten wir das hier zur Diskussion stehende Sary-dschas-Entwässerungsgebiet vom Standpunkt des durch Faltung entstandenen Kettengebirges im Vergleich mit unseren europäischen Alpen, so ergeben sich lehrreiche Unterschiede.

Jedes Kettengebirge vom Typus unserer Alpen, welches in der gemässigten Zone liegt — und das ist beim Tiën-schan, wenn auch unter Berücksichtigung der asiatischen Klimaeigentümlichkeiten der Fall — bildet theoretisch drei von einander gut unterschiedene Zonen aus, welche *Ed. Richter* in seinen so anregenden „Geomorphologischen Untersuchungen in den Hochalpen“ wie folgt klassifizierte:\*)

1. Vegetationsbedeckte Fusszone mit runden Mittelgebirgsformen.
2. Fels- oder Schuttregion mit beginnenden Hochgebirgsformen.
3. Firnregion mit echten und scharf ausgeprägten Hochgebirgsformen (Karen, Firnnischen, Firnhörnern, Felsgraten etc.)

-----  
 \*) Man vergleiche auch *Penck*, Morphologie der Erdoberfläche, Stuttgart 1894, Bd. II, p. 330 ff.

Diese theoretischen Stufen finden wir indessen in den meisten Teilen der europäischen Alpen nicht. Dort fehlt fast völlig, und darauf weist *Ed. Richter* mit besonderem Nachdruck hin, die zweite Zone, und unmittelbar von der Waldregion aufwärts beginnen in den Alpen schon Hochgebirgsformen. Dass dem so ist, verdanken die Alpen der Eiszeit, und es ist eines der für das morphologische Verständnis unserer heutigen Alpenszenerie bemerkenswertesten Resultate der jüngsten, resultatreichen Eiszeitforschungen durch *Penck*, *Brückner* und *Richter*, nachgewiesen zu haben, dass sich grosse Teile der mittleren, theoretisch als eine Schuttregion zu erwartenden Zone unserer Alpen „in dem erborgten Schmuck von Formen einer verflochtenen Periode“, eben der Eiszeit, präsentieren. Macht diese Tatsache für die Alpen einen der wesentlichsten Reize ihrer Landschaft aus, so bedeutet das Fehlen solch' intensiver Eiszeitwirkungen im Tiën-schan und die unter der Einwirkung des trockenen zentralasiatischen Klimas besonders breite Entwicklung der Schuttregion den wesentlichsten morphologischen Unterschied beider Gebirge.

Durch diesen Schuttgürtel kommt ein Element in das Gebirgsbild hinein, welches zentralasiatisch ist und seinen Grund unter anderem heute, wie in geologischer Vorzeit, in den weit ungünstigeren klimatischen Bedingungen hat. Denn ist auch der Tiën-schan im Gegensatz zu seiner extrem trockenen Wüstenumgebung immerhin eine Feuchtigkeitsinsel \*) mit besonders im Sommer beträchtlichen Niederschlägen, so ist er doch, vor allem im Winter, an Feuchtigkeit arm. Viel von dem Niederschlag, welcher dann fällt, kommt nicht auf die Schuttregion hinauf, sondern wird in der Vegetationszone der nördlichen Randketten zurückgehalten. Seit *Sjewerzow* \*\*) wissen wir, dass die winterlichen Schneewolken diese nördlichen Randketten selten überschreiten, und dass die hochgelegenen Talböden der Schuttzone im Winter ohne Schneebedeckung der Einwirkung der Atmosphärien, besonders der Wirkung des Spaltenfrostes ungeschützt ausgesetzt sind.

Die für die Entwicklung dieser Schuttregion wichtigste klimatische Tatsache ist aber der grosse Abstand der an den Nordabhängen unseres Gebietes durchschnittlich zwischen 2800–3000 m gelegenen

---

\*) Man vergl. über die klimatischen Grundzüge meine „Morphologie“ p. 248 ff. Dort ist das Wichtigste über das Klima des Tiën-schan erörtert; daher kann hier darauf verwiesen werden.

\*\*) *Pet. M. Erg.-Heft* 42, 1875, S. 23.

oberen Grenze einer geschlossenen Baum- resp. Wiesen-Vegetation von der erst bei 3500—3900 m beginnenden Firnregion. Die Grenze des Beginnes dieser Schneeregion liegt, je weiter ins Innere und je mehr unter dem die Grenze emportreibenden Einfluss der weiten Hochflächen stehend, desto höher, sodass der Abstand zwischen schützender Pflanzen- und Firnbedeckung dadurch wächst und die Schutzzone immer stärker verbreitert wird. Da diese Zoneneinteilung des Gebirges zweifellos zum Verständnis der heutigen Oberflächenformen des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes beizutragen geeignet ist, möge hier auf Basis der in Früherem detaillierter geschilderten Erfahrungen der Typus der jeweiligen Landschaften dieser drei Regionen kurz charakterisiert werden.

Unseren Alpen am ähnlichsten ist die Szenerie in der Fusszone und Firnregion. Ich erinnere beispielsweise an die Schilderung des unteren Laufstückes des Turgén-Aksú, welcher im Quertal den Nordabfall des Terskei Ala-tau zersägt. Die steil abfallenden Talflanken sind mit der prächtigen Tiën-schan-Fichte (*Picea Schrenckiana*) bestanden, der Fluss braust in engem Schluchttal zwischen Granittrümmern dahin, und die Bergformen seiner Gehänge, wie auch des Terskei Ala-tau-Nordabfalls zu beiden Seiten seines Tales zeigen die sanften Konturen unseres Alpenvorlandes. Saftig grüne Wiesen ziehen die Gebirgsflanken hinauf, Fichtenwald belebt die Schluchten. (Vergl. Abb. 54).

Dieselben Analogieen mit den aus unseren Alpen gewohnten Bildern erkennen wir, wenn wir uns vergegenwärtigen, was früher über das Aussehen der Berg- und Gipfformen der verfirnten Hochregion aus verschiedenen Teilen des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes gesagt wurde.

Der kegelförmige Schneegipfel des Khan-Tengri (Abb. 48), welcher sich emportürmt auf einem gigantischen firn- und eisbedeckten Sockel kann die Konkurrenz mit jedem Hochgipfel der Alpen aushalten; nicht minder der nach *von Almásy's* Schilderungen als gewaltige Pyramide aufragende Eduard Pik, oder die scharfzackigen Grate und Spitzen, welche sich in dem Sary-dschasyn-tau (Abb. 25) mit Anklängen an die Matterhorn-Form der Alpen oder die Gestalt des Ushba im Kaukasus eis- und schneegekrönt emporrecken. Auch der das Terekty-Tal um ca. 3000 m überragende, bis 5200 m aufsteigende Saposchnikow-Berg (Abb. 31), ist eine imponierende Berggestalt von alpinem Typus.

Genau wie in den Alpen spielt hier in der Hochregion der Firnschnee die Rolle der schützenden Pflanzendecke in der unteren

Zone. Er schützt bis zu gewissem Grade den Fels vor den grössten Angriffen der Atmosphären. Wenn dennoch eine Grat- und Spitzenbildung eintritt, so ist sie hier, genau wie in den Alpen, auf das Rückwärtseinschneiden der Firnschneemulden zurückzuführen, welche letztere das Bestreben haben, unter der Mitwirkung des Spaltenfrostes ihre Nischenwände zu „fressen“. Solche aktive, mit Schnee erfüllte Kare liegen z. B. reihenweise unter den Graten des Sary-dschasyn-tau (Abb. 25) oder der hohen Adyr-tör-Kette (Abb. 47). Sie finden sich desgleichen am Nordabfall des Terskei Ala-tau. Ich erinnere nur an die Gletscher erfüllte Firnmulde im Quellgebiet des Turgén-Aksú (Abb. 19), wo der vorletzte der dort liegenden Gletscher vollständig beladen und überschüttet ist von dem Gesteinsgrus der steilen Karwände, an deren Zerstörung zu einem scharfkantigen, gipfelreichen Grat der Firn dauernd und mit Erfolg arbeitet. Fällt doch das Schuttmaterial der Karwände in die Firnmulde und wird auf deren Grund, im Eis des Gletschers oder schliesslich als Oberflächen-Moräne aus dem Zerstörungsgebiet herausgeschafft, im Tiën-schan so gut wie in den Alpen, ja in unserem Gebirge noch intensiver, als dort; man denke nur daran, wie gewaltig die Schuttbelastung des schmutzigen Eises in der Gletscherzunge des aus dem Khan-Tengri-Massiv entstehenden Seménow-Gletschers (Abb. 44) war.

Gänzlich von unseren alpinen Szenerieen verschieden erschien mir demgegenüber das morphologische Charakterbild der zwischen der Vegetations- und Firnregion liegenden Schuttregion. Zwar kann man auch in den Alpen zwischen Baum- und Schneegrenze unschwer solche Szenerieen finden, wie sie etwa der früher geschilderte obere Teil des Turgén-Aksú-Tales (Abb. 18) mit seinen von verwittertem Granitschutt beladenen Talflanken darstellt; aber Bilder, wie sie uns beispielsweise der vom Kara-kyr-Pass (Abb. 55) überschrittene Bergrücken zeigt, wird man in dieser extremen Weise denn doch in den Alpen vergeblich suchen. Der anstehende, von jeder Vegetation entblösste Fels dieses Kara-kyr-Passrückens bestand aus einem bis ins Innerste verwitterten, in kleine Bruchstücke zerfallenen Tonschiefer, welcher sich anstehend nur an wenigen Stellen in der Nähe der als messerscharfer Grat ausgebildeten Passhöhe durch den dichten Schuttmantel hindurchbohrte. Die Neigung der Gehänge dieses Schuttrückens wird hier, wie in den analogen Fällen der Schuttregion durch die Schwere des locker abrutschenden Schuttes bestimmt. Sie ist, da der Schutt unter dem Einfluss des Regens und der Schneeschmelzwasser in seine kleinsten Atome, ja bis zu tonigem Brei aufgelöst wird, eine sehr steile. Am Kara-kyr-Pass betrug dieselbe, wie wir

bereits früher anführten, 31°, erreichte also die Böschungswinkel steiler vulkanischer Aschenkegel und erschwerte für Mensch und Tier den Anstieg.

Was ich hier vom Kara-kyr-Pass beschrieben habe, was ich analog am Kakpak-Passe, im Külü-, Irtäsch- und Sary-dschas-Gebiet über Schuttbildung beobachten konnte, bestätigte mir Dr. von Almásy später brieflich. Seine speziell im Sary-dschas-Syrt angestellten Beobachtungen dieser Vorgänge ergänzen die meinigen in bester Weise. Ich lasse sie daher, mit Einwilligung des Autors, auszugsweise folgen.

*Dr. von Almásy* schrieb mir:

„Der rasche Temperaturwechsel, welcher an der Oberfläche in Amplituden von 35—40° C. Insolation bis zu mehreren Graden unter Null innerhalb 24 Stunden sich bewegen kann, und in Verbindung damit die chemische und mechanische Wirkung des von der hohen Schneegrenze herabsickernden Tauwassers und der auf dem Sary-dschas-Syrt meist als Regen niederfallenden, täglichen Sommerschneeböen, bewirken zweifellos einen ganz besonders raschen und weitgehenden Zerfall des anstehenden Gesteines. Derselbe äussert sich in erster Linie in mächtiger Schuttbildung. An der Nordlehne des Sary-dschasyn-tau geht diese Wirkung der Verwitterung noch weiter, sei es, dass hier die Gesteinsarten besser dazu geeignet sind, sei es, dass die Einwirkung des Wassers eine grössere ist. Kurz, das feste Gestein verwandelt sich dort in ein lehmiges, loessähnliches, stellenweise mit kleinen Schieferplättchen und Schollen kompakten Schiefers untermisches Material.

Dieser Gesteinsdetritus begleitet den Sary-dschasyn-tau in seiner ganzen Länge vom Tale Tez an bis zum Kare von Adyr-tör. Farbe und Struktur desselben wechselt je nach der Art des anstehenden Schiefers. Während am Mukatschý und Karagaitý grosse Schütten und mächtige Kegel kohlschwarzen, sandigen Gruses lagern, liegt weiter östlich vorwiegend weissgelbliches Material, welches offenbar schneller verwittert und deshalb auch feiner verteilt und mehr erdig ist. Der Transport dieses Denudationsproduktes erfolgt nun auf dem Syrt des Sary-dschas-Tales in ganz eigentümlicher Weise. Durch Frieren und Tauen, Auflösen und Auslaugen ist der Schutt in erster Linie stark mit Wasser durchtränkt, sodass derselbe in seiner typischen Form eine Art breiigen Gesteinsschlamm darstellt. Diese plastische Masse fliesst nun langsam an den Hängen der Kette zu Tal, oben, wo sie noch mehr Wasser enthält, rascher, unten, wo sie



durch Verdunsten zäher geworden ist, langsamer. Es hat diese Bewegung gewisse Analogieen mit der Eisbewegung der Gletscher, und besonders eine der Moränenbildung ähnliche Erscheinung tritt überall charakteristisch zu Tage \*).

An Stellen, wo solche anscheinend äusserst langsam fliessenden Detritusströme sich begegnen, ist das Ineinanderschmelzen der einzelnen Ströme und die dabei festgehaltene strenge Sonderung groben und feinen Materials stets auf das Deutlichste erkennbar, und weisen gerade solche Orte im Kleinen ganz analoge Erscheinungen auf, wie sie bei der Vereinigung von Gletschern bezüglich ihrer Moränen aufzutreten pflegen.

Der hier verwandte Ausdruck „Ströme“ darf indessen nicht den Glauben erwecken, als handle es sich um getrennte, einzelne Objekte, sondern man muss sich vielmehr die ganze Fläche, die ganze Bedeckung der Hänge über der Vegetationsgrenze in einheitlicher Rutsch- oder Gleitbewegung denken. Der obere Rand dieser Gesteinsbreimassen schliesst stets unmittelbar an die vom Hauptkamm des Sary-dschasyn-tau hinabziehenden Geröll- und Schuttkegel der Firnregion — die ersten Produkte der Verwitterung — an.

Auf den bis an die Schneegrenze hinaufreichenden Hochflächen \*\*) des Sary-dschas-Syrtes ist die beschriebene Erscheinung ebenfalls vorhanden, aber nicht in derselben Masse, wie am Sary-dschasyn-tau. Einerseits fehlt auf diesen, meist horizontal gelegenen Flächen der zum raschen Transport geeignete Fall, andererseits schützen die liegenbleibenden Verwitterungsprodukte das Gestein in gewisser Weise vor weiterem Zerfall.

Durch das Auftreten der geschilderten, feingrusigen und wässrigen Detritusströme werden weite, oft mehrere Hektar grosse Flächen des Sary-dschas-Syrtes völlig unpassierbar. Viele Pferde, viel einsam weidendes Vieh soll auf solchem trügerischen, dem Schlick der Watten in nichts nachstehenden Terrain alljährlich zu Grunde gehen; wie man an den vielen zu beobachtenden Fahrten sehen konnte, meidet auch das wilde Bergschaf ängstlich diese Stellen und umkreist sie stets vorsichtig in weitem Bogen. Nur wo Grasnarbe die Geröllstreifen festigt, kann man sich ihnen getrost anvertrauen.\*\*\*)

\*) Ich beobachtete die gleiche Erscheinung besonders gut nahe dem Kakpak-Pass.

\*\*) Vergl. meine frühere Schilderung des „Steinsumpfes“ am Kakpak-Pass.

\*\*\*) Völlig analoge, mit von Wasser durchtränktem Schutt erfüllte und äusserst schwer passierbare Gehänge und Talböden, beschreibt jüngst *Sven von Hedin* aus dem Arka-tag in Ost-Tibet. Vergl. v. *Hedin's* Reisewerk: „Im Herzen von Asien“, Leipzig 1908, Bd I, p. 456 ff.

Wenn man diese anschaulichen Schilderungen liest, wenn man analoge Tatsachen in der Natur draussen beobachtet hat, so wird man kaum umhin können, diesen Vorgängen sowohl bei Bildung der „Hanhai-Ablagerungen“, wie überhaupt morphologisch eine höchst bedeutungsvolle Rolle zuzugestehen.

Erinnern wir uns in diesem Zusammenhang daran, was wir früher über das Sary-dschas-Hochtal („Syrt“) mitteilten! Damals erwähnten wir, dass heute streckenweise die begleitenden Bergketten des Sary-dschasyn-tau und Terskei Ala-tau so weit aus einander treten, dass von einem Hochtal kaum mehr geredet werden konnte, sondern nur von einer Hochfläche. Ferner haben wir in den Aufschlüssen, welche uns die Sary-dschas-Zuflüsse des Mukatschy, Karagaity und Schilun in den westlichen Teilen des Gebietes vermittelten, kennen gelernt, wie diese Sary-dschas-Syrte geologisch aufgebaut sind. Auch wurden früher die analogen, aber höher gelegenen Syrtflächen, in welche sich bei Annäherung an das Khan-Tengri-Massiv der östliche Terskei Ala-tau-Hauptkamm umwandelt, geschildert.

Die Frage nach der Kraft, welcher diese Einebnung zuzuschreiben ist, wurde damals nur gestreift. An dieser Stelle möchte ich sie noch einmal aufgeworfen haben, da vielleicht gerade die hier erörterten Schutt bildenden Vorgänge nicht ohne Bedeutung für ihre Beantwortung sind. Denn das Meer, welches eine solche Abtragung relativ rasch herbeizuführen vermöchte, kann — wenigstens nach allem, was wir bisher über die Geologie der fraglichen Gebiete wissen — kaum in Betracht kommen. Dagegen werden wir desto wahrscheinlicher an Einebnung durch subaerische Denudation, eventuell in Verbindung mit seitlicher Flusserosion, also an Vorgänge im Sinne der Davis'schen Penplain-Bildungen denken müssen. Gerade dabei nun wird man die geschilderten eigenartigen und sich in langen Zeiten sicher zu grossen Wirkungen addierenden Zerstörungsvorgänge der Schuttregion besonders beachten müssen. Lange Zeiträume aber dürften zur Verfügung stehen, wie der Leser erinnern wird, wenn er das zweite, vorhin hervorgehobene Resultat der geologischen Untersuchungsergebnisse: die mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmenden Kontinentalperioden in jugendlicher geologischer Vergangenheit berücksichtigt.

Die zukünftige Forschung wird zu zeigen haben, inwieweit die hier angedeuteten Gedanken über die Hochflächen und breiten Täler der Schuttregion des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes haltbar sind. Im Moment können dieselben nicht viel mehr bezwecken, als die vorhandenen Probleme anzudeuten und den kommenden Forschern

einen Fingerzeig zu geben, in welcher Richtung morphologisch hier weitergearbeitet werden könnte.

Wir hätten nunmehr noch das letzte, früher als morphologisch bedeutungsvoll herausgehobene Faktum, die Spuren einer Eiszeit resp. einer grösseren Ausdehnung der heutigen Gletscher im Sarydschas-Entwässerungsgebiet einer Betrachtung zu unterziehen. Dass diese Spuren hier in der mannigfaltigsten Form nachweisbar sind, geht aus vielen, im ersten Teile dieser Abhandlung geschilderten Beobachtungen zweifellos hervor. So unterliegt es nach dem, was früher über die Gletscherspuren im Turgén-Aksú-Tal gesagt worden ist, kaum einem Zweifel, dass auf dem Nordabhang des Terskei Ala-tau einst die Talgletscher, deren Reste wir im Augenblick in Höhen über 3400 m antreffen, bis in die heutige Waldzone bei 2600 m hinabreichten. Die als Kare bekannten und jüngst durch *Richters* vortreffliche Monographie in ihrer ganzen Bedeutung für das heutige Landschaftsbild der Alpen nachgewiesenen glazialen Hohlformen der Talwände kommen zwar auch in diesen einst vergletschert gewesenen Tälern des Terskei Ala-tau-Nordabhanges (wie die Einzeichnungen auf der Karte im Turgén-Aksú-, im Kleinen Aksú- und Beian-kol-Tal andeuten) vor, aber sie sind nur vereinzelt vorhanden. Daher vermögen sie nicht die Umgestaltung der Schutzzone des Gebirgszuges zu einer Region mit Hochgebirgsformen, wie in den Alpen, zu erreichen. Kaum zu verkennen scheint mir auch der Einfluss der alten Talgletscher auf die Herausbildung eines weitbodigen Trogtales im oberen und mittleren Talgebiet der Flüsse des Terskei Ala-tau-Nordabhanges, wie dies als besonders sichtbar aus dem Turgén-Aksú-Tal früher geschildert wurde.

Auch die Hochtäler des Gebirgsinneren lassen, wie im Külü- und Irtásch-Tal eingehend beschrieben, in Moränenschuttwällen, „hängenden“ Seitentälern und eisgeschliffenen Felsen genügende Anzeichen einst hier zu Tal gegangener Eisströme erkennen. Dies zeigt wohl am deutlichsten von allen das Quellgebiet des Sarydschas, welches auch heute noch in der unmittelbarsten Nachbarschaft der grössten aktiven, von den Firnschneemassen des Khan-Tengri-Massivs gespeisten Gletschern liegt und in seiner ganzen heutigen Oberflächengestaltung darauf hinweist, dass aller Wahrscheinlichkeit nach die weiten Syrt-hochflächen dieser Gegend einst unter Eis gelegen haben. Deutet hierauf schon ihre heutige, wie eine eisverlassene norwegische Fjell-landschaft aussehende Oberfläche \*) und die mannigfachen Anzeichen

---

\*) z. B. in den Syrt-Gebieten, wie sie aus der Umgebung des Kakpak- und Min-tör-Passes geschildert wurden. (Vergl. Abb. 42).

typischer Rundhügel, wie wir sie früher zwischen Itschkeletasch- und Adyr-tör-Mündung kennen lernten, so lässt der Querschnitt der Täler, welche diese Syrte in ebenso viele Tafelberge zerschneiden, kaum einen Zweifel darüber. Es sind die denkbar typischsten glazialen Trogtäler mit an den Talwänden deutlich sichtbaren Schriffkehlen und einer dem übertieften Haupttal gegenüber hochgelegenen Mündung. In rauschenden Kaskaden sahen wir alle Zuflüsse des oberen Sary-dschas über solche Stufen aus der hoch oben an der Talwand angeschnittenen Mündung des glazialen Seitentrogtales hinabstürzen (Abb. 37 und 39). Auch echte Kare waren, wie im Hintergrund des Kakpak-Tales (Abb. 40), mit steilwandigen Felswänden in diese Syrthochflächen eingesenkt.

Es muss in der Tat zur Diluvialzeit die heute bereits so merkwürdige und zur Umgebung kontrastierende Hochflächenlandschaft des Sary-dschas-Quellgebietes (besonders jene früher schon im orohydrographischen Überblick kurz charakterisierte Gegend des Terskei Ala-tau-Ostendes) noch eigentümlicher gewirkt haben, als jetzt. Ist doch kaum ein grösserer Kontrast denkbar, als die Monotonie dieser Flächen gegenüber der Vielgestalt der ragenden Hochketten, welche sich südlich dieser Syrte aus dem gewaltigen Khan-Tengri Massiv mit Gipfeln bis über 5000 m Höhe entwickeln!

Schliesslich zeigt auch das Sary-dschas-Haupttal selber in seinem den Quellen nächsten Teile eine sicher glazial zu erklärende Oberflächengestaltung. Ausser der weiten Talwanne des Sary-dschas rechne ich dazu vor allem die deutlichen, besonders an dem linken Flussufer des obersten Talteiles früher beschriebenen Spuren einer weit ausladenden und im anstehenden Phyllit der Talwand ausgearbeiteten „Talleiste“ (vergl. Abb. 43). Es sind die Reste eines alten Talbodens, in welchen sich heute im Kaskadenlauf die Schmelzwasser der zahllosen, aus den Felskulissen des Haupttales herabhängenden Seitengletscher des Sary-dschas eingesägt haben.

Selbstverständlich ist es, dass in die Kategorie dieser Anzeichen einer einst weiter ausgedehnten Vergletscherung des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes auch alle die Erscheinungen gehören, welche wir früher als Merkmale einer intensiven Abschmelzung der augenblicklichen Gletscher, etwa aus dem Moränen-Vorland oder von der Gletscheroberfläche des Seménow-Gletschers berichtet haben. Es genüge daher, auf sie an dieser Stelle nochmals zurückverwiesen zu haben.

In ihrer Gesamtheit beweisen uns jedenfalls alle diese Spuren einer glazialen Vergangenheit, dass die Vereisung der Hochregionen

des Tiën-schan zeitweilig ähnlich intensiv gewesen sein dürfte, wie diejenige unserer Alpen in den späteren Stadien der Vergletscherung. Denn ausser aus den in der Umgebung des Khan-Tengri beobachteten Spuren, können wir dies auch für die Umgebung des zweiten hohen Massivs im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet, für das Ak-schirják-Bergland, aus den Schilderungen *Krassnów's* und *Kaulbars*, so wie aus dem Wenigen, was wir selbst von dieser gewaltigen Bergmasse vom Ischigárt-Pass und seiner Umgebung aus sehen und an früherer Stelle beschreiben konnten, entnehmen.

Auf der anderen Seite aber scheint mir auch soviel wahrscheinlich, dass eine derart starke Vereisung, wie etwa zu den Zeiten der ältesten Glazialzeit der Alpen, im Tiën-schan niemals geherrscht haben kann. Vielmehr wird sich die Eiszeit im Tiën-schan als eine im Gegensatz zu heute beträchtlichere Tal- und Hochflächen-Vergletscherung dargestellt haben, die aber auf die Morphologie des Gebirges tiefer einwirkte, als man bisher anzunehmen geneigt war.

## II. Im Dsungarischen Ala-tau.

### I. Von Dscharként nach Kopál.

#### a. Am Südabhang des Dsungarischen Ala-tau.

Im Laufe des 4. August wurden in Dscharként unsere Vorbereitungen zur Expedition in den Dsungarischen Ala-tau beendet. Noch in der Nacht auf den 5. August beabsichtigten *Saposchnikow* und ich abzureisen. Die grosse Karawane sollte unter *Popów's* Aufsicht noch einen Tag länger in Dscharként bleiben; um dann später mit uns in dem Sommer-Feldlager der Dscharkénter Garnison am rechten Ufer des Tyschkán zusammenzutreffen. Unser Plan war, unterdessen eine Exkursion in das Flusstal des Chorgós, im Osten von Dscharként auszuführen.

Noch am Abend des 4. August wurde im Hause des gastfreien Pomoschtschnik des Ujesdnyj Natschalnik (= Adjutant des Distriktchefs) *W. W. Iwanow* unter Beteiligung der Honoratioren der Stadt ein kleines Fest veranstaltet. Dann nahmen wir von den Dscharkénter Gastfreunden, sowie von unserem bisherigen treuen Reisekameraden *V. F. Seménow*, welcher von hier nach Wjernyj zurückkehrte, Abschied und fuhren um 3 Uhr nachts in polterndem Tarantás auf der russischen Poststrasse gen Osten. Hinten auf dem Tarantás war Sattel und das wenige für die beabsichtigte Seitentour notwendige Gepäck aufgeschnallt.

Der Postweg war schlecht, der Wagen schwankte und stiess, sodass an Schlaf trotz körperlicher Ermüdung kaum zu denken war. Bald ging auch die Sonne auf, vergoldete mit ihren ersten Frührotstrahlen die Vorberge des Dsungarischen Ala-tau und verscheuchte so den letzten Rest von Müdigkeit. Noch vor 8 Uhr a. m. erreichten wir die zweite Poststation im Osten von Dscharként mit Namen Chorgós (Nikolajewskaja), 904 m ü. d. M., zugleich Grenzstation gegen China. Sofort liessen wir die Pferde wechseln und fuhren ohne Aufenthalt direkt gen Norden am linken Ufer des Flusses Chorgós weiter bis zu dem russischen Dorfe Baskuntschí.

Schon auf halbem Wege dorthin kam uns der kirgisische Dolmetscher *Satilgán Sabatájew* auf flinkem Pferdchen entgegen und stellte sich auf Ordre des Dscharkénter Pomoschtschnik, unseres Freundes *W. W. Iwanow*, für die Touren im Dsungarischen Ala-tau zu unserer Verfügung. *Sabatájew* war ein munterer, aufgeweckter, kleiner Kirgise, welcher für uns von nun ab durch seine russisch-kirgisischen Sprachkenntnisse im Verkehr mit den Eingeborenen von grösstem Nutzen wurde. Auch übernahm er später eine Zeitlang die Rolle des Oberkommandierenden über die Karawanentiere und ihre Treiber. Solange er bei uns war, wurde nach dieser Richtung viel Arbeit und Verantwortung von unseren Schultern auf die seinigen abgewälzt. *Sabatájew* trug russische Offiziersuniform, hatte ein Gymnasium besucht und verstand sogar einige wenige Brocken Deutsch. In Baskuntschí hatte er für *Suposchnikow* und mich Reitpferde beschafft, sodass wir dort den greulichen Tarantás mit einem bequemeren und luftigeren Sitz im Sattel vertauschen konnten.

Das Dorf Baskuntschí liegt in 1055 m Höhe am Boden des hier recht breiten Chorgós-Tales, inmitten angebauter Felder und Baumpflanzungen. Der Chorgós fliesst bei der Siedelung in geröllreichem, nur von niedrigem Galleriewald umsäumtem Bette, und zwar nahe der linken Talwand. Letztere fällt steil zum Flussniveau ab und erschliesst nackte, von Schutthalden begleitete oder von spärlicher Grasnarbe überzogene Schuttablagerungen vom Aussehen der schon so oft beschriebenen „Hanhai-Ablagerungen“.

Diese Hanhai-Sandsteine und -Konglomerate von braungelben, hier seltener rötlichen Farben, begleiteten uns den ganzen Tag, als wir um ca. 10 Uhr morgens das Dorf Baskuntschí verliessen und parallel zum Chorgós auf dessen rechtem Ufer direkt gen Norden dem eigentlichen Dsungarischen Ala-tau entgegenritten. In zackigen, schneegekrönten Zügen erschien das Gebirge vor unseren Blicken. An der

Stelle des Austrittes des Chorgós in die Vorberge war es in tiefer Lücke durchbrochen. Auf diese Lücke richteten wir unseren Marsch.

Bald hinter den letzten Feldern und Baumpflanzungen von Bas-kuntschi umgab uns dürre, verbrannte Grassteppe, welche hier die aus „Hanhai-Ablagerungen“ bestehenden und sanft zum Gebirge ansteigenden Hochflächen der südlichen Fussregion des Dsungarischen Ala-tau weithin bedeckt (Abb. 59). Zweifellos hängt auch hier (analog den Verhältnissen am Nordabhang des östlichen Terskei Ala-tau\*) dieses trostlose und monotone Landschaftsbild mit der flachen Lage-  
 rung und vor allem mit der Wasserdurchlässigkeit der „Hanhai-Ab-  
 lagerungen“ zusammen. Denn dass diese Schuttbildungen auch weiter-  
 hin den ganzen Südfuss des Dsungarischen Ala-tau bedecken, ergab  
 sich aus den zahllosen Aufschlüssen, welche die von uns im Laufe des  
 Vormittags bis zum Oi-dscheilaú-Tal überschrittenen rechten Zuflüsse  
 des Chorgós blosslegten. Auch zeigte sich vielfach an den nackten  
 Talwänden des steil angeschnittenen linken Chorgós-Ufers jene so  
 sehr charakteristische, einer Orgelkoralle ähnelnde Verwitterungsfigur,  
 wie wir sie früher aus typischen Hanhai-Schichtfolgen der Umgegend  
 des Issyk-kul beschrieben haben (vergl. die Abb. 14). Im übrigen  
 hatten die mit sandigem Bindemittel verkitteten Schuttablagerungen  
 hier im Chorgós-Tal vorwiegend braungelbe bis weissliche Farben.  
 Nur an einer Stelle unweit der kleinen Kaserne der nördlich Bas-  
 kuntschi liegenden Kosaken-Sotnie erinnere ich mich, rote Färbung  
 beobachtet zu haben. An der Bildung des Konglomerates nahmen  
 alle möglichen kantigen krystallinen Gesteins- und Schieferbruchstücke  
 teil, genau so wie etwa im Terskei Ala-tau- oder Sary-dschas-Ent-  
 wässerungsgebiet. Dabei waren die einzelnen Gesteinsfragmente  
 durchschnittlich nur bis faust- oder kopfgross. Selten kamen ansehn-  
 lichere Blöcke in dem Trümmaterial vor.

Ein Beispiel dafür bot der sog. Aulie-tas (= heiliger Stein),  
 welcher am rechten Chorgós-Ufer, etwas nördlich der Einmündung  
 des Tschunkur-bulák aus einer steilen Felswand herausgewittert  
 war. Bei diesem Aulie-tas handelte es sich, wie die Abbildung 67  
 zeigt, um 2 mächtige Erdfelder. Sie werden nach Art aller Erd-  
 pyramiden dadurch entstanden sein, dass die 2 sie deckenden Riesen-  
 blöcke mit ihrer wuchtigen Masse die darunter befindlichen Schutt-  
 partien vor Zerstörung durch Abspülung schützten. Ich wunderte  
 mich bei ihrem Anblick nicht, dass die Kirgisen dieses merkwürdige  
 Säulenpaar für etwas absonderliches hielten und, wie der Name besagt,

\*) Vergl. vorher S. 59.



58. Chorgös-Tal unterhalb Arasän (ca. 1000 m). Talboden und Gehänge mit gemischtem Walde bestanden. (F. fec)



59. Steppenhochflächen (ca. 2000 m abs. Höhe) unmittelbar östlich der Mündungsstelle des Mittleren Yssók in den Grossen Yssók. Charakteristisch für das Aussehen der aus „Hanhai-Schichten“ aufgebauten, südlichen Fussregion des Dsungarischen Ala-tau. (F. fec)





für heilig ausgaben. Auch hatte es anscheinend auf sie besonderen Eindruck gemacht, dass bei dem letzten grossen Erdbeben, welches in dieser Gegend verspürt wurde\*), diese beiden Erdpfeiler nicht gestürzt worden sind.

Die aus der Ferne an den nackten Steilwänden anscheinend so deutlich erkennbare Schichtung aller Hanhai-Schuttmassen des Chorgós-Tales verlor sich bei näherer Betrachtung der an unserem Wege liegenden Aufschlüsse (z. B. im Tereký-Tal) so sehr, dass ich hier nur unsichere Angaben über ihr Streichen und Fallen zu machen im Stande bin. Indessen glaube ich an den nackten Wänden des linken Chorgós-Ufers gegenüber der Einmündung des Tschuldshutaný-kuru-sai die bemerkenswerte Tatsache konstatiert zu haben, dass wenigstens dort auf weitere Strecken die Schichten der Hanhai-Ablagerungen unter das Hochgebirge im Norden mit Neigungen von etwa 15—20° einfelen, dagegen ihre Schichtenabbrüche dem Ili-Becken im Süden zuwandten. Dabei schien die allgemeine Streichrichtung dem ostwestlichen Verlauf des Gebirges zu entsprechen und vom Chorgós senkrecht durchschnitten zu werden.

Es würde dies an die von *Stoliczka*\*\*\*) aus der Umgegend von Kaschgar nachgewiesenen Lagerungs-Verhältnisse der dortigen Artysh-Schichten erinnern. Denn auch von diesen Äquivalenten\*\*\*) der Hanhai-Ablagerungen berichtete *Stoliczka*, dass sie gen Norden gegen das Gebirge und unter die älteren Schichten des Tiën-schan einfelen. Er folgerte daraus, dass ein Absinken der Kaschgar-Ebene eingetreten sei. Wie weit ein ähnlicher Schluss auf Grund der Lagerungsverhältnisse der Hanhai-Bildungen am Chorgós auch für das Ili-Becken berechtigt wäre, wage ich nicht zu entscheiden. Immerhin ist es bemerkenswert, dass an der Stelle, wo wir beim Abstieg in das Oi-dscheilaú-Tal aus der Region der öden Hanhai-Ablagerungen in das Gebiet des krystallinen Gebirges eintraten, ein Quarzporphyr (No. 238), also ein Eruptivgestein, anstand. Im übrigen aber durchbrach der Fluss in der Nähe dieses Porphyrs weithin einen rotvioletten Tonschiefer mit ONO—WSW-Streichen, ein Zeichen dafür, dass wir aus der Fussregion der lockeren Hanhai-Aufschüttungen in das krystalline Kerngebirge des Dsungarischen Ala-tau vorgedrungen waren. Auch war das landschaftliche Bild dieses Oi-dscheilaú-Tales ein weit alpineres. Die verdorrte Steppe lag hinter uns, saftig grüne Matten und zahlreiche kirgisische Jurten

\*) Vielleicht das Erdbeben von Wjernyj im Jahre 1887?

\*\*) Rec. Geol. Surv. India, 1874, S. 85.

\*\*\*) Vergl. meine „Morphologie“ in d. Z. d. Ges. f. Erdk., Berlin, Bd. 34, p. 237.

vor uns im Tal. Da der Tag sehr warm gewesen und wir von der Nachtfahrt im Tarantás ziemlich übermüdet waren, wurde beschlossen, in dem ersten Kirgisen-Aul (1750 m) des Oi-dscheilaú-Tales Rast zu machen und dort zu übernachten.

Am nächsten Morgen (6. August) um 6 Uhr ritten wir in Begleitung einiger Kirgisen des gastfreundlichen Auls ab, um die heisse Quelle (Arasán) im Chorgós-Tal, weiter im Inneren des Gebirges zu besuchen. Wir überschritten zunächst den Oi-dscheilaú und ritten dann die saftiggrünen Matten hinauf, welche die Anhöhen zwischen dem Oi-dscheilaú und dem Chorgós überziehen. Dabei hatten wir 2 Flüsschen, den Karagailý-bulák und den Ktschi-Oi-dscheilaú (Ktschi = Kleiner) zu überschreiten. Anstehender Fels war direkt am Wege infolge der dichten Grasmatten nur spärlich zu bemerken. Dagegen erblickte man vielfach zur linken Seite des Saumpfades nackte Felswände, von denen Blöcke eines weissen Amphibol-Granites (No. 243) und eines grünen kataklastischen Granites (No. 244) abgestürzt waren.

Um 7 $\frac{1}{2}$  Uhr a. m. hatten wir den eigentlichen Chorgós erreicht und zwar an der Stelle, wo seine schäumenden Wasser aus einem phantastischen Engtal hervorstrudeln. An dieser Stelle fand sich eine grane Kalkstein-Breccie mit grossen weissen Kalkspatbrocken (No. 245) und weiterhin die gleichen grünen, kataklastischen Granite, wie kurz vorher. Bald hinter diesem Punkt wird das Tal auffallend eng und unwegsam. Steile Granitwände treten bis dicht an den brausenden Fluss heran und lassen absolut keinen Platz für den schmalen Saumpfad. Es bleibt nichts anderes übrig, als die Pferde ins Wasser zu treiben und die kritische Stelle im Flusse reitend zu überwinden. Weiterhin versperren grosse Massen abgestürzten Granites den Pfad. Dazu ist der Talboden und die Gehänge, wo irgend Vegetation Fuss fassen kann, von Nadelholz und dichtem Gestrüppdickicht (Birken, Weiden, Berberis, wilde Rosen, Aprikosen etc.) bestanden. Hierdurch wird die Wegsamkeit ebenso wenig erhöht, wie durch das massenhafte Geröll, welches der Fluss auf dem Talboden angehäuft hat (Abb. 58). Dicht oberhalb der Einmündung des tosenden Kaska-bulák klettert der Saumpfad sogar an den steilen Felswänden auf höchst beschwerlichen und für die Pferde gefährlichen Felskarnisen empor, trotzdem sich gerade hier das Tal selber merklich verbreitert. Freilich ist dort sein Boden völlig begraben unter einer Unmasse grober Rollsteine, welche deutlich beweisen, dass bei hohem Wasserstand der Chorgós die ganze Talbreite mit seinen tosenden Wellen erfüllt.

Um 9¼ Uhr hatten wir unser Ziel die heisse Quelle (Arasán 1626 m) erreicht. Sie entspringt an zwei nahe beieinander gelegenen Stellen jener hellen Granite (No. 246, 247, 248), welche überhaupt in dem ganzen an jenem Tage durchrittenen Stück des Chorgós-Tales vorherrschten. In ihrer unmittelbaren Nähe haben die Kirgisen eine einfache Bretterbude mit 4 zimmerartigen Abteilungen errichtet. Zur Zeit unserer Anwesenheit war dieses „Kurhotel“ von etwa 20 Kirgisen und 10 Kirgisisinnen bewohnt. Die Leiden, welche diese Leute dort zu heilen suchten, schienen vielfach Augenkrankheiten zu sein, von denen die Kirgisen überhaupt infolge ihres Lebens in oft stark vom Herdfeuer verräucherten Jurten vorwiegend geplagt zu sein scheinen. Mit schwereren Krankheiten Behaftete sah ich in Arasán nicht. Ich wüsste auch nicht, wie man einen wirklich ernst kranken Menschen über die beschriebenen heillosen Saumpfade des Chorgós-Tales bis zu den heissen Quellen hinbringen sollte. Die zwei schwefelig schmeckenden, heissen Säuerlinge hatten 43,5° C., also die gleiche Temperatur wie wir sie auch an anderen heissen Quellen des Tiën-schan bereits zu konstatieren Gelegenheit gehabt hatten.

Von den in Arasán versammelten Kirgisen erfuhren wir auch von einem im Quellgebiet des Chorgós gelegenen, wenig bekannten See, namens Kasan-kul, und schon dort wurde der Plan gefasst, diesen See zum Ziel unseres beabsichtigten Vorstosses in das eigentliche Innere der Süd-Abdachung des Dsungarischen Ala-tau zu nehmen. Freilich hatten wir nicht die Absicht, dieses Vordringen bereits von Arasán aus, also direkt im Chorgós-Tal gen Norden zu bewerkstelligen, sondern wir wollten vorerst, wie verabredet, die Unsrigen im Lager am Tyschkán treffen und dann vom wenig bekannten Quellgebiet des Yssök aus den Vorstoss zu diesem See versuchen. Es wird sich später zeigen, dass diese Tour nicht ganz einfach war und dass wir im Chorgós-Tal direkt wohl sicher leichter zu diesem Ziele gelangt wären. Auch über die Namen der Chorgós-Quellflüsse brachten wir hier bei den Kirgisen von Arasán einiges in Erfahrung. Für die Richtigkeit der zwischen Kasan-kul und Arasán auf unserer Karte eingetragenen Flussnamen mache ich daher diese Gewährsmänner verantwortlich.

Etwa zwei Stunden gönnten wir uns und unseren Pferden in Arasán Ruhe, dann zogen wir den gleichen beschwerlichen Weg, auf welchem wir gekommen waren, zurück und waren um 3 Uhr p. m. wieder in unserem Kirgisen-Aul im Oi-dscheilau-Tal.

Nur eine halbe Stunde ruhten wir dort, dann ritten wir auf neuen Pferden weiter. Hatten wir doch die Absicht, noch am Abend dieses Tages mit dem Rest unserer unter *Popów's* Führung

von Dscharként aus zum Feldlager am Tyschkán aufgebrochenen Karawane zusammenzutreffen. Wir ritten vorerst im Oi-dscheilaú-Tal aufwärts, vorbei an zahlreichen von Vieh umlagerten Jurten. Links am Wege passierten wir die Halde einer verlassenen chinesischen Eisengrube. Der Talboden, welcher anfangs wohl sicher  $\frac{1}{2}$  km breit gewesen sein mag, verengerte sich alsbald beträchtlich, weil ungeheure Gehängeschuttmassen einen hohen Wall quer über das Tal aufgeschüttet hatten. Man hätte leicht vermuten können, dass hier eine alte Moräne oder ein Bergsturz die Ursache dieses Schuttwalles geworden sei. Der Weg stieg steil zu diesem Schuttwall hinan und führte hinter ihm weiter bis in den Quellhintergrund des Oi-dscheilaú-Tales, ohne diesen jedoch völlig zu erreichen. Vielmehr bog er kurz vorher scharf nach SW ab und erklimmte in zahlreichen Windungen den Pass Oi-dscheilaú (2571 m). Auf der Passhöhe dehnten sich weite, fast baumlose Grasflächen aus, welche aber gegen Süden von Flüssen tief zersägt wurden und anscheinend in dieser Himmelsrichtung sehr bald in die Steppenhochflächen der Hanhai-Ablagerungen des südlichen Gebirgsfußes übergingen. In diese Region der Hanhai-Schuttablagerungen traten wir dann selber wieder ein, als wir die Passhöhe verließen und nach Westen zum Tscheschin-bulák hinabstiegen. Hier trafen wir um etwa 5 $\frac{1}{2}$  Uhr p. m. auf einen Kirgisen-Aul, welcher zweifellos bereits von unserer bevorstehenden Ankunft rechtzeitig erfahren hatte. Denn als wir in die Gruppe seiner Jurten einrückten, wurden wir mit allem kirgisischen Ceremoniell begrüßt und in der höflichsten Form zu einem Imbiss in der Jurte des Wolostnoj eingeladen. Sogar einen Hammel hatte man für uns geschlachtet, den zu verzehren es uns jedoch völlig an Zeit fehlte. Es blieb nichts anderes übrig, als für die gute Absicht zu danken und es den braven Kirgisen zu überlassen, mit diesem Braten ohne uns fertig zu werden. Ich glaube nicht, dass ihnen diese Aufgabe irgendwelche Schwierigkeiten gemacht haben wird.

Dieser Aul lag, wie erwähnt, bereits im Bereich der Hanhai-Ablagerungen, und der Tscheschin-bulák und Karagailý-bulák, welche im Osten und Westen seine Weidegründe bespülten, hatten daher ihr Bett in jener tiefen Schluchtform eingerissen, welche für die Täler dieser Vorhügelzone der Schuttablagerungen so sehr charakteristisch ist. Blickte man in der Richtung ihres Laufes gen Süden, so sah man nur mit dürrer Steppengras bedeckte Hochflächen, deren Monotonie in eigentümlichem Kontrast zu der anmutigen Berg- und Talszenerie im krystallinen Gebirge stand, aus welchem wir kamen.

Im Bereich dieser Hochflächen aus Hanhai-Schichten zogen wir den Rest dieses Tages dahin, nachdem wir den Tscheschin-bulák, meinerseits freilich mit einigen Schwierigkeiten, überschritten hatten. Ich war nämlich wie gewöhnlich durch meine Routenaufnahme zurückgeblieben und hatte die Stelle der Furt über diesen Fluss verfehlt. So kam es, dass ich mit meinem Pferde in ein tiefes Strudeloch stürzte und von dort ab nass wie ein Pudel in der feuchten Abendluft weiter reiten musste. Erst um 9 Uhr p. m. machten wir in einem Kirgisen-Aul am Naryn-Fluss (1863 m) halt, nachdem sich herausgestellt hatte, dass es in dem nunmehr hereingebrochenen Dunkel der Nacht schwierig, wenn nicht gar gefährlich sein würde, unser eigentliches Ziel, das Feldlager am Tyschkán, zu forcieren.

Am 7. August waren wir bereits bald nach 5 Uhr a. m. im Sattel und auf dem Wege zum Feldlager am Tyschkán (1614 m). Im Tale eines kleinen Zuflusses des Tyschkán namens Sary-sai abwärts reitend, kamen wir bereits nach einer Stunde in Sicht desselben, überschritten den Fluss und fanden dort die Unsrigen (*Popów*, *Welishanin* und *Kujásew*) mit dem Gepäck und den nötigen Karawanentieren auf unsere Rückkehr wartend. So stand denn dem Weitermarsch der wieder vereinigten Karawane nichts mehr im Wege; es wurde aufgesattelt und um 10 Uhr a. m. in direkter Westrichtung abmarschiert.

Auch an diesem Tage (7. August) befanden wir uns ununterbrochen im Bereiche der Hanhai-Ablagerungen mit ihrer trostlosen dünnen Steppengrasvegetation und auf den durch ihre flachen Lagerungsverhältnisse bedingten Hochflächen. Zwischen dem Tyschkán und Abandschu-bulák war die Ebenheit dieser Fläche so gross, dass man sogar den Eindruck völliger Horizontalität empfing. Weiterhin freilich unterbrochen zahllose, meist trocken liegende Täler diese Monotonie und lösten die Hochsteppe in ein flachwelliges Hügelland auf. Links des Weges, gen Süden, zogen sich, langsam sinkend, diese Hochflächen zum Ili-Becken hinab; rechts stiessen sie an das im Norden zackig, aber von nur unbedeutenden Schneeflecken bedeckte Hochgebirge des Dsungarischen Ala-tau. Nicht weit vom Fuss des letzteren, auf der Hochfläche zur Linken des Taldy-bulák (2063 m), lag ein Kirgisen-Aul (Abb. 59). Um 2 Uhr nachmittags erreichten wir denselben und beschlossen dort die Nacht zu verbringen. Der Tag war staubig und heiss gewesen, der Nachmittag und Abend war klar und wolkenlos. Es war daher eine wahre Erquickung, sich in das Steppengras vor der Jurtentür zu strecken und dem Treiben der Kirgisen im Aul zuzusehen; denn um uns das Mittagmahl zu

bereiten, rührten sich dort viele Hände. Die Frauen des Auls bucken Brot und kochten Teewasser, die Männer schlachteten einen Hammel, weideten ihn kunstgerecht aus und brachten uns über offenem Feuer gerösteten Tschaschlyk. Es war eines jener malerischen Lagerbilder, wie ich sie so oft auf dieser Reise sah und nie vergessen kann.

Am nächsten Morgen (8. August) stiegen wir in das nahe Tal dy-bulák-Tal hinab. War auf den Hochflächen nirgends ein Baum oder Strauch bemerkbar gewesen, so wuchsen hier im Schutze des Tales Birken, Berberis und Pappeln, zu welchen sich noch Tannen gesellten, als wir an die Einmündung in den stark strömenden und in geröllreichem Bette aus dem Gebirgsinneren hervorbrechenden Grossen Yssök kamen (Abb. 61). Das tiefe Erosionstal dieses Flusses war äusserst lehrreich. Einerseits sah man deutlich wie abhängig der Baumwuchs in diesen südlichen Vorbergen des Dsungarischen Ala-tau von der Nähe stark strömender Flüsse und dem Schutze hoher Talwände ist, andererseits erschloss diese Erosionsschlucht in kahlen schuttbedeckten Steilhängen von neuem treffliche Profile der Hanhai-Ablagerungen. Es waren auch hier wieder dieselben mächtigen Anhäufungen rot- bis gelbbraun gefärbten Gesteinsschuttes, wie an anderen Stellen des Tiën-schan. Die einzelnen Bruchstücke der teils aus krystallinen Gesteinen, teils aus Schiefeln und Kalkbrocken bestehenden Trümmer waren niemals abgerollt, sondern durchweg kantig und eckig und vielfach ordnungslos aufeinandergepackt. Das Bindemittel war sandig. Die einzelnen Gesteinsblöcke erreichten dabei oft einen Durchmesser von mehreren Metern. Auch die Neigung in phantastische Pfeiler zu verwittern, konnte man gut beobachten, besonders an der schuttbedeckten linken Talwand des Mittleren Yssök (Abb. 60). Dort liess sich auch eine deutliche Schichtung des Gesteinsschuttes mit einem sanften Einfallen der Schichten von 10—15° gen Süden und einer ost-westlichen Streichrichtung feststellen. Es war hier also kein Einfallen der Hanhai-Ablagerungen unter das krystalline Gebirge im Norden, wie ich es derzeit am Chorgós zu beobachten geglaubt hatte, nachweisbar. Erstaunlich war die Mächtigkeit dieser Schuttmassen, welche hier im Grossen und Mittleren Yssök-Tal 450 m und mehr betragen mochte. Denn so tief war nach meinen Aneroid-Ablesungen das Tal des Grossen und Mittleren Yssök in die Hochflächen, auf denen noch am Tage vorher unser Lager gestanden hatte, eingeschnitten. Dabei fand ich am Grunde ihrer tiefen Erosionsschluchten nirgends den anstehenden Fels, sodass es nicht unmöglich ist, dass die Mächtigkeit dieser Schuttmassen in Wahrheit eine noch weit grössere ist.



60. Linke Talwand des Mittleren Yssók. Die „Hanhai-Schichten“ bilden mächtige Schuttkegel und verwittern in Pfeilerform. Der bewaldete Talboden liegt in etwa 1550 m abs. Höhe. (S. fec.)



61. Das Tal des Grossen Yssók nahe der Einmündung des Mittleren Yssók. Die Talflanken bestehen aus nackten „Hanhai-Schichten“. Der bewaldete Talboden liegt 450 m tiefer, als die umgebenden Steppenhochflächen der Abb. 59. (F. fec.)





Sowie wir den Talboden des Mittleren Yssök verlassen hatten und die steilen Flanken seines rechten Flussufers emporgestiegen waren, kamen wir von neuem auf baumlose Hochflächen, welche hier zwischen Mittlerem Yssök und Taldy-bulák\*) aus etwa 1660 m und 1835 m bis zu über 1960 m absatzweise emporstiegen. Auch sie bestanden ausschliesslich aus Hanhai-Schichten. Bald westlich des Taldy-bulák hatten wir anscheinend die Grenze der Hanhai-Schuttablagerungen gegen das nördlich unseres Weges sich aufbauende ältere Gebirge erreicht. Jedenfalls bemerkte ich hier dicht am Wege einen splitterigen, grauen Kalkstein (No. 250) und weiterhin echte Granite, welche dann in dem malerischen, tannenbestandenen Tal des nächsten Aktastý-bulák benannten Flusses ausschliesslich die Talwände zu bilden schienen. Auch das Landschaftsbild des Aktastý-bulák-Tales trug bereits wieder jenen alpinen Charakter, wie wir ihn aus den engen Schluchtpartien des Chorgós-Tales im Bereich des geologisch älteren Gebirges kannten.

Jenseits des schön bewaldeten Aktastý-bulák kletterte der Weg höher an den Berghängen hinan und näherte sich dem Dschilandý-kesén-Pass (2620 m). Der Tannenwald steigt aber nicht bis zur Passhöhe hinauf, sondern weicht in etwa 2510 m dem niedrigen Krummholz des *Juniperus sabina*.

Jenseits der Passhöhe stiegen wir hinab in das Einzugsgebiet eines als Ktschi Yssök (d. h. Kleiner Yssök) benannten neuen Quellflusses des Yssök und zwar zunächst im Tal eines als Dschilandý bezeichneten Zufusses desselben. Dieser direkt gen Westen von der Passhöhe abfliessende Dschilandý mündete alsbald in den Asu-airýk, welcher in streng nordsüdlicher Richtung aus dem Inneren des Gebirges kam und an seinen Talwänden überall grüne Phyllite und rote, feinkörnige Granite (No. 252) erschloss. Auch war in der Gegend der Einmündung des Dschilandý in diesen Asu-airýk das Tal mit Tannen ähnlich dicht bestanden, wie in den analogen Strecken des Aktastý-bulák oder Chorgós, welche wir unlängst weiter im Westen überschritten hatten. Bei tieferem Eindringen gen Norden und weiterem Ansteigen in höhere Regionen blieb der Wald bald

\*) Es ist wohl anzunehmen, und daher auch auf unserer Karte vorerst so dargestellt, dass Grosser und Mittlerer Yssök auch diesen Taldy-bulák aufnehmen und dann später mit dem Kleinen Yssök zusammen jenen grossen Fluss bilden, welcher unter dem einfachen Namen „Yssök“ die südlichen Vorberge dieses Teiles des Dsungarischen Ala-tau durchschneidet und zwischen Dscharként und Golubéwskaja die Poststrasse kreuzt.

unter, uns und am Nachmittag dieses Tages lagerten wir im Quellgebiet des Asu-airýk bereits weit oberhalb der Holzgrenze, in der Region der Alpenmatten.

Von diesem Lager aus drangen wir am nächsten Morgen (9. August) weiter gen Norden ins Gebirge vor, zunächst bis zum Quellgebiet des linken Asu-airýk-Quellarmes. Derselbe strömte hervor unter dem granitischen Schutt, welcher den Boden einiger Kare erfüllte, welche mit ihren halbkreisförmigen Felsnischen an dem Südabhang jenes Gebirgszuges lagen, welchen ich später zusammenfassend als Ui-tas-Kette bezeichnet und auf der Karte unter diesem Namen eingetragen habe. Das ganze morphologische Aussehen von Boden und Talwänden dieser Asu-airýk-Quellgegend schien mir keinen Zweifel zu belassen, dass hier einst das Firngebiet eines Gletschers gelegen hat. Die von ihm beim Abschmelzen zurückgelassenen Moränenschuttmassen waren leicht in den vielen runden Schutthügeln und Schuttwällen wieder zu erkennen, welche den Boden des weiten dortigen Felsenkessels bedeckten. An der tiefsten Stelle dieser Felsenumrahmung, gerade im Norden unseres Weges, lag der Pass Ui-tas (3598 m), über welchen wir hinüber wollten. Der Anstieg zu ihm war steil und beschwerlich durch eine Unmasse Geröll eines stark verwitterten, schwarzen, felsitischen Quarzporphyrs (No. 253 und 254). Er wurde interessant durch die Nebenumstände, unter welchen er erfolgte. Denn just, als wir uns zum Anstieg rüsteten, kam über den Pass ein wandernder Kirgisenstamm mit Kind und Kegel, mit Pferden, Schafen und Kamelen. Es war ein höchst eigenartiger und charakteristischer Anblick! Männer und Frauen, Knaben und Mädchen, Säuglinge und Greise, Kranke und Gesunde, alle mussten die beschwerliche Wanderung über diesen steinigen Pass mitmachen. Besonders deutlich haftet mir das Bild einer alten Frau in der Erinnerung, welche ein schreiendes Baby in einer Wiege vor sich im Sattel die halsbrecherischen Wege hinabtransportierte, sowie das einer anscheinend schwerkranken alten Frau, welche durch Stricke an ihren Mann gebunden auf demselben Pferde mit ihm daherschwankte.

Als wir die beschneite Höhe des Ui-tas-Passes erreicht hatten, blickten wir gen Norden in das offene Wannental eines neuen Flusses, des Uitastyn-asu hinab, dessen Tal in seiner weit ausgearbeiteten Trogform gleichfalls alle Anzeichen glazialer Vergangenheit an sich trug. Dahinter gen Norden erschienen am Horizont schnee- und gletscherbedeckte Bergmassen, welche die Kirgisen als Kabýl-tau bezeichneten (Abb. 64). Es dürften die Berge gewesen sein, mit

Kar  
y

Kar  
y

Pass Uti-tas 3508 m.  
y

Tafel 38



Ost

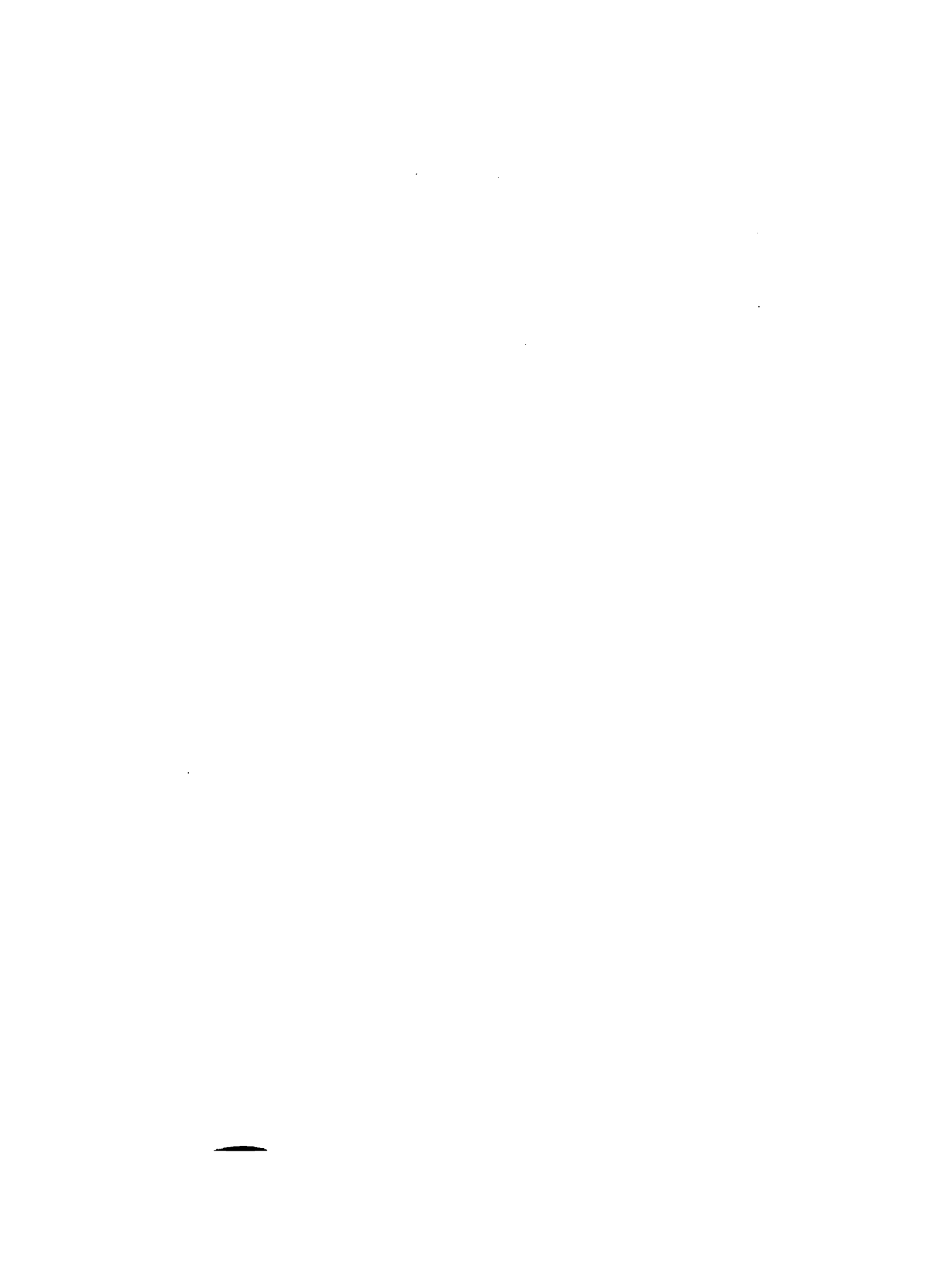
West

62. Die Uti-tas-Kette gen Süden, beim Aufstieg zum Pass Kumbel aufgenommen. Rechts, zum Vordergrund fließend, die Quellflüsse des Uti-tas. (f. fec.)





63. Standlager der Saposchnikow'schen Expedition im Uj-tas-Tal (2512 m). (S. fec.)



denen wir später bei der Tour zum Kasan-kul in stellenweise so wenig erfreuliche, nähere Berührung kommen sollten.

Beim Abstieg vom Pass Ui-tas gen Norden in das Uitastyn-asu-Tal durchquerten wir im Quellgebiet dieses Flusses ein ähnlich weites, halbkreisrundes Felsen-Amphitheater mit ähnlich ausgeprägt glazialem Aussehen, wie auf der Südseite des Passes im Asu-airýk-Einzugsgebiet. Die Felswände ringsum schienen hier aber nicht aus Granit, sondern vorwiegend aus Tonschiefer zu bestehen. Auch fand sich beim Abstieg nach Norden ausser dem schwarzen Porphyry ein aplitisches Gestein (No. 255).

Das Uitastyn-asu-Tal mündet in etwa 2520 m Höhe in das ostwestlich ziehende Tal des Ui-tas. In letzterem schlugen wir unweit der Einmündungsstelle ein Standlager auf, um von hier den Hauptvorstoss zum Kasan-kul zu unternehmen.

Die Stelle dieses Lagers (Abb. 63) war ein idyllischer, friedlicher Fleck Erde! Ringsum war die Talsohle von saftigem Grase bestanden, Tannen und Unterholz zur Deckung des Brennholzbedarfes waren reichlich vorhanden, gutes Wasser aus dem nahen Ui-tas leicht zu holen, schneebedeckte Berge von Höhen bis zu 3884 m (vergl. Karte II) umgaben das Ganze als grossartiger Rahmen. Hier in diesem Lager sollten in der Zeit vom 10.—13. August *Welishánin* und *Knjásew* mit unserem zoologischen Präparator *Nicolai* und dem Gros der Karawanentiere und Kirgisen zurückbleiben, während *Saposchnikow*, *Popów* und ich mit dem Dolmetscher *Sabatájew* und 4 Kirgisen ins Innere des Gebirges zu gehen beabsichtigten, um den Kasan-kul im Quellgebiet des Chorgós aufzusuchen. Auf zwei Packpferden nahmen wir unser leichtes Zelt, die Pelze, den grossen photographischen Apparat, Munition, sowie den nötigen Proviant für einige Tage mit. Das Fleisch eines frisch geschlachteten Hammels wurde desgleichen aufgepackt, da wir darauf rechnen mussten, in den nächsten Tagen keinem Kirgisen-Aul im Innern des Gebirges zu begegnen.

Am Morgen des 10. August, einem Sonntag, brachen wir zu dieser Tour auf. Wir überschritten etwas oberhalb des Lagers den Ui-tas und kletterten die jenseitige Felswand in zahlreichen Serpentinien hinauf. Am Fusse der Wand fand sich ein grauer Hornblende-Granit-Porphyr (No. 256), weiterhin ein hälleflintartiges Gestein (No. 257), sonst beim Anstieg vorwiegend grüne, steil aufgerichtete Tonschiefer. Als wir den Hang zur Hälfte erklommen hatten, bot



sich gen Süden ein prächtiger Blick auf die jenseitige, von der Uitas-Kette gebildete Talwand (Abb. 62). Tannenwald kletterte an ihr empor, Schuttstreifen zogen sich dazwischen zu Tal und gaben der Wand im Wechsel mit dem saftigen Grün der weit hinaufreichenden Alpenmatten ein scheckiges Aussehen.

Gerade vis à vis unserem Aussichtspunkte lag die Einschartung des Uitas-Passes, von dessen Höhe sich wie ein silbernes Band der Uitastyn-asu hinabschlängelte. Unmittelbar im Westen dieser Scharte erhoben sich 2 hohe, schneebedeckte Gipfel, während weiterhin in der gleichen Himmelsrichtung die Schneefelder und Gletscher sichtbar wurden, aus denen der Hauptquellfluss des Uitas in das ostwestlich ziehende Tal zu unseren Füßen abfloss. Im Osten der Einsattelung des Uitas-Passes lag ein heute nur unbedeutender Gletscher, vor welchem sich ein altes Moränenterrain deutlich erkennen liess. Weitere untrügliche Anzeichen ehemaliger Vergletscherung der Hochregionen der Uitas-Kette lieferten etwas östlich zwei ausserordentlich ausgeprägte Kare. Heute lag in diesen Felsennischen kein Gletschereis, aber Rundhügel und Moränenschutt liessen sich an ihrem Boden unschwer erkennen. Wie gewaltige Armsessel waren sie mit deutlich abgesetztem Boden in die Talwand eingelassen. Sie bewiesen zusammen mit den Beobachtungen über den glazialen Habitus der Landschaft um den Uitas-Pass, dass diese Gebirgsteile einst intensiver vereist gewesen waren, als heute, wo nur noch unbedeutende Hängegletscher an besonders günstigen Stellen sich erhalten haben.

Nachdem von diesem Aussichtspunkte die für die Routenaufnahme wünschenswerten Rundpeilungen und Aufnahmen gemacht worden waren, stiegen wir weiter bergan. Zur Linken hatten wir das tief eingeschnittene und von unserem Pfade durch einen mächtigen Schuttwall getrennte Kaska-bulák-Tal, rechts führte der Weg zum Pass Kumbel (= Sandrücken). Der Name stellte sich bald als durchaus bezeichnend heraus, denn der auf der Passhöhe (3334 m) anstehende Granit war weithin zu einem groben Sand verwittert. Der Pass ist leicht zu überschreiten und führt durch ein immer in Granit eingeschnittenes unbenanntes Tal zum Einzugsgebiet des Flusses Kabýl hinab.

Dieses Kabýl-Einzugsgebiet trägt wiederum ähnlich deutliche Spuren einer glazialen Vergangenheit an sich, wie etwa das früher geschilderte Asu-airýk- oder Uitastyn-asu-Quellgebiet. Der Kabýl-Fluss entsteht dort aus 3 Quellflüssen, von denen der eine in dem vom Kumbel-Pass hinabziehenden Tal abfließt, der zweite direkt



64. Blick auf den Kabýl-tau von der linken Talwand des Uitastyn-asu gen Nordosten. (F. fec.)



65. Hängegletscher nahe dem Grossen Kabýl-Pass (3712 m). Gletscherenden in etwa 3230 m abs. Höhe. (F. fec.)





66. Schwieriger Abstieg vom Kleinen Kabyl-Pass  
(3515 m) gen Nordosten. (S. fec.)



67. Erdfelder in den Schuttmassen der „Hanhai-Ab-  
lagerungen“ (Aulie-ias = heiliger Stein) an der rechten  
Talwand des Chorgós zwischen Oi-dscheilau und  
Tschunkur-bulák. (F. fec.)



aus dem Norden aus zwei alten Gletscher-Karen entspringt, und der dritte sich mit streng ostwestlicher Laufrichtung vis à vis dem vom Kumbel abfliessenden Bach mit den genannten zum Kabýl-Fluss vereinigt. Letzterer wird vermutlich mit dem Ui-tas zusammen den Mittleren Yssök bilden, welchen wir einige Tage früher im Gebiet der Hanhai-Schichten der südlichen Vorberge überschritten hatten.

Unser Weg führte unter Beibehaltung der östlichen Richtung über den mittleren dieser Kabýl-Quellflüsse hinüber und in der Richtung auf den Kleinen Kabýl-Pass weiter. Rechts unseres Weges stiegen granitische Wände empor, von denen prächtige Hängegletscher (Abb. 65) hinabzogen. Der Pfad war ausserordentlich steinig. Granitschutt (No. 258) lag überall umher, aufgehäuft zu sicher glazial entstandenen Hügeln und Schuttwällen. Wurde dadurch bereits der Anstieg zu dem Kleinen Kabýl-Pass (3515 m) mühsam und für unsere Reittiere anstrengend, so war der Abstieg von der Passhöhe gen Nordosten noch weit beschwerlicher. Hier war der anstehende Granit zu einem wahren Felsenmeere verwittert, über welches nur mit grösster Mühe und Vorsicht Mensch und Tier absteigen konnten (Abb. 66). Vorsichtig musste man von Fels zu Fels springen und das Pferd dabei am Halfter hinter sich herziehen. Da zum Überfluss noch hoher Frischschnee die Unwegsamkeit dieses Trümmerfeldes erhöhte, so waren wir allerseits froh, ohne ernstlichen Unfall diesen Abstieg erledigt und auf dem jenseitigen Nordost-Abhang des Passes das Mundschilký-Tal mit heilen Knochen erreicht zu haben. Freilich merkten wir bald, dass es auch hier kein besonderes Vergnügen war, weiter zu reiten, denn die Unmenge des auf dem Talboden angehäuften Verwitterungsschuttes war so voll Wasser gesogen, dass der Boden einem Steinsumpfe glich. Dazu kam ein am Nachmittag beginnender, heftiger Platzregen, welcher uns völlig durchnässt hatte, als wir den zum Lagern ausgewählten Platz (2745 m) erreichten. Es war die Stelle, wo der Mundschilký, von einem zweiten, gleichnamigen Quellfluss verstärkt, seine bisher ostwestliche Richtung zu Gunsten einer nunmehr nordsüdlichen änderte. Als Grosser Yssök hatten wir seine Wasser, falls die Kombination unserer Karte stimmt, vor einigen Tagen schon einmal gekreuzt.

Die ganze Nacht hindurch hielt der strömende Regen an, sodass am nächsten Morgen (11. August) unser leichtes Zelt völlig aufgeweicht war. Trotz des somit eingetretenen ungünstigen Witterungswechsels wollten wir jedoch nicht auf den Weitermarsch verzichten, zogen vielmehr in dem zweiten, von unserem Lagerplatz nach NO abbiegenden

Mundschilký-Quelltal zum gleichnamigen Passe bergan. Anfangs fließt dieser Fluss in ziemlich engem, steilwandigem Tonschieferal. Dann quert ein Moränenschuttwall seine ganze Breite und das Tal wird jenseits desselben auffallend weit. Rechts und links treten an den Talwänden Kare mit kleinen Gletschern auf, und bis zur Passhöhe hinauf fanden wir alle Anzeichen eines glazialen Trogtales. Der Mundschilký fließt auf seinem Boden in dem alten Moränenschutt, welcher dort massenhaft angehäuft ist. Teilweise hat der Fluss auch das darunter anstehende Gestein angeschnitten, meist O—W bis ONO—WSW streichende und saiger gestellte Phyllite. Nahe dem Mundschilký-Pass geht das Tal schliesslich in weite und flache, von sumpfigem, mit Wasser vollgesogenem Gesteinsdetritus erfüllte Hochflächen über. Heute liegen hier oben nur unbedeutende Gletscher und kleine Schneefelder, deren Schmelzwasser dazu beitragen, den Steinsumpf der Passhöhe noch mehr mit Wasser zu infiltrieren. Einst waren vermutlich diese Hochflächen völlig unter Eis begraben und das Nährgebiet jenes Gletschers, dessen Spuren wir im Mundschilký-Tal fanden.

Gegenüber dem langsamen und bequemen Aufstieg zum Mundschilký-Pass (3300 m), ist der Abstieg gen Norden bedeutend unbequemer und steiler. Er führt hinab über Thonschieferklippen mit O—W bis OSO—WNW-Streichen und steiler Schichtstellung. An einer Stelle fand sich auch ein grauer Granitporphyr (No. 261). Am jenseitigen Fuss des Passes aber lag ein neues O—W ziehendes Längstal, das des Dschil-airýk, eines Quellflusses des Chor-gós, in dessen unterem Talstück unsere Tour in den Dsungarischen Ala-tau vor wenigen Tagen begonnen hatte. Im Hintergrunde dieses Dschil-airýk-Tales gen Westen lag eine Reihe von Gletschern, und das Talstück, welches wir nunmehr durchwanderten liess wieder unzweideutig erkennen, dass diese Gletscher einst viel weiter zu Tal gegangen waren und ihre Spuren dort hinterlassen hatten.

Zu diesen Anzeichen alter Vergletscherung gehörten die Moränenwälle und Moränenrundhügel, welche dicht oberhalb der Baumgrenze (2745 m) den ganzen Talboden des Dschil-airýk erfüllten. Gleichzeitig bemerkte ich an dieser Stelle in halber Höhe der rechten und linken Talwand 3 alte Gletscherkare.

Bald unterhalb dieser Stelle begann Tannenwald auf den Hängen und ein allmählich immer dichter und unwegsamer werdendes Berberis- und Juniperus-Dickicht auf dem Talboden. Bald wurde diese Vegetation so dicht und undurchdringlich, dass es unmöglich war, zur Seite des Flusses auf dem Talboden weiter zu reiten. Es blieb nichts

anderes übrig, als die linke Talwand des Dschil-airýk zu ersteigen und auf diese Weise weiter unserem Ziele, dem Kasan-kul, entgegenzureiten.

Die Kirgisen hatten behauptet, von der Höhe dieser Talwand würden wir den See bereits erblicken können. Dem war aber nicht so! Vor uns lagen vielmehr 2 flache, baumlose Talzüge, durchflossen von 2 neuen Quellflüssen des Chorgós, welche sich bald unterhalb der Stelle unseres Beobachtungspunktes miteinander vereinigten und dann in den Dschil-airýk mündeten. In diese Täler stiegen wir hinab und überschritten den Chorgós I auf einer primitiven Brücke. An derselben erwarteten uns bereits einige kirgisische Viehhirten, welche sich mit Stangen, Knüppeln und primitiven Stockbeilen in der offen ausgesprochenen Absicht bewaffnet hatten, uns an der Passage dieser Brücke mit Gewalt zu verhindern. Nur mit Mühe gelang es unseren Kirgisen diesen Leuten klar zu machen, dass wir keine der in jenen Grenzgebieten ihr Unwesen treibenden chinesischen Viehräuber seien und nichts weiter wollten, als einen Führer zum Kasan-kul. Dieser wurde uns denn auch gestellt, und wir trennten uns als gute Freunde.

Unter der Führung dieses kirgisischen Viehhirten ging es nun auch über den Chorgós II und von neuem einen grasbewachsenen Bergrücken hinan. Als wir seine kahlen Höhen erreicht hatten, sahen wir indessen immer noch keinen See, vielmehr gen Osten zu unsern Füßen ein neues Chorgós-Quelltal (Chorgós III). Trotzdem behauptete der uns führende Kirgise, genau wie mehrfach vorher unsere eigenen Leute, hier sei das von uns gesuchte „Kasán“. Dagegen war nun eigentlich nichts einzuwenden, denn „Ulkýn Kasán“ und „Ktschi (Ksche) Kasán“ waren in der Tat die kirgisischen Landschaftsbezeichnungen der Quellgegend des Chorgós. Uns aber kam es darauf an, den in dieser Landschaft angeblich vorhandenen See Kasan-kul zu finden. Nachdem wir dies nochmals dem uns seit dem Chorgós I führenden kirgisischen Hirten durch *Sabatájew* hatten verdolmetschen lassen, versprach der Mann, uns zu zeigen, was wir wollten. Er führte uns durch das Tal des Chorgós III und jenseits im Osten von neuem einen Bergrücken hinan. So kamen wir endlich um ca. 6 Uhr nachmittags auf eine Hochfläche, in welche der Chorgós ein ungemein steilwandiges und tiefes Tal eingesägt hatte und auf dessen Boden wir endlich einen hellgrünen klaren See, den lange gesuchten Kasan-kul erblickten (Abb. 68). Unsere Erwartung, hier einen grossen und ausgedehnten Alpensee zu finden, wurde gründlich getäuscht. Denn soviel wir von



unserem Aussichtspunkte aus zu sehen vermochten, handelte es sich nur um einen schmalen, der Form des Chorgós-Tales angeschmiegtten Talsee, über dessen mutmassliche Entstehung durch Aufstauung des Flusswassers (etwa nach Art des vom Nordhang des Dsungarischen Ala-tau später noch näher zu beschreibenden Dschassyl-kul) ich nichts Näheres anzugeben vermag. Ein Abstieg zu ihm an den hier vor uns gähnenden Granitsteilwänden schien an sich unmöglich, wurde an jenem 11. August aber vor allem durch die bereits stark vorgerückte Tageszeit vereitelt. Es war gerade noch hell genug, um *Saposchnikow* eine photographische Aufnahme der eigentümlichen vom Chorgós so ungeheuer tief zerschnittenen Hochflächenlandschaft der Umgegend dieses Sees zu gestatten (Abb. 68). Dann kehrten wir in das Tal des Chorgós III zurück, in welchem unterdessen *Sabatájew* und die Kirgisen das Lager (2900 m) aufgeschlagen hatten. Erst um 8 Uhr abends trafen wir dort nach diesem langen und an Irrfahrten so reichen Tagesritt ein, nunmehr wirklich recht ermüdet und hungrig. Hatten wir doch seit dem Aufbruch aus dem Lager im Mundschilký-Tal am Morgen um ca. 8 Uhr ausser einer Schale Kumýs keine Nahrung zu uns nehmen können. Trotzdem streckten wir uns am Abend dieses Tages keineswegs unbefriedigt auf unser hartes Lager. Hatten wir doch das Ziel erreicht, welches wir erstrebt. Es war freilich kein irgendwie durch seine Grösse und hydrographische Bedeutung hervorragender See, dieser Kasan-kul, aber die Irrfahrten bei der Suche nach ihm, hatten für unsere Routenkarte wertvollen Aufschluss über die Quellgegend des Chorgós gebracht und mich in die Lage versetzt, diese bisher von einer wissenschaftlichen Expedition nicht besuchten Gegenden kartographisch aufzunehmen.

Der nächste Tag (12. August) war bestimmt für eine nähere Untersuchung der Umgebung des Kasan-kul. Allein wir hatten die Rechnung ohne den Wirt, in diesem Falle ohne den Schneefall und die veränderte Witterung gemacht, welche in der Nacht vom 11. auf den 12. August eingetreten war. Als wir nämlich am Morgen des 12. August aus unserem Zelte blickten, lag die ganze Gegend unter hohem Schnee. Düstere Wolken jagten über die Höhen, und der Schneefall war zeitweilig so dicht, dass wir nur die allernächste Umgebung unseres Zeldes zu sehen vermochten. Bis etwa 10 Uhr hielt dieses Schneegestöber an, dann wurde dasselbe bei steigender Tagestemperatur von Granpelfall, untermischt mit Regen, abgelöst. Bis gegen 3 Uhr p. m. hielt diese ungünstige Witterung an, sodass die geplante Exkursion zum Kasan-kul aufgegeben werden musste.



68. Blick von den Hochflächen der Landschaft „Ktschi-Kasán“ (ca. 3000 m) gen Südosten in das Chorgós-Tal. Im Mittelgrunde des Bildes das West-Ende des Talstausces Kasan-kul. (S. fec.)



Auch konnten wir bei diesen ungünstigen Witterungsverhältnissen nur mit einiger Sorge an den Rückmarsch zu den Unsrigen im Standlager im Ui-tas-Tal denken. Wie sollte es bei diesem Wetter möglich werden, die schwierigen, während des Hermarsches nur mit Anstrengung überwundenen Pässe zu queren? Besonders das Blockgewirr des Kleinen Kabýl-Passes musste im hohen Neuschnee fast unpassierbar sein! Es waren also schlechte Aussichten, als wir am Nachmittag des 12. August unser leichtes Zelt abbrachen und den Rückmarsch auf demselben Wege, welchen wir gekommen waren, antraten.

Wir kamen selbigen Tages noch bis zum Nordfuss des Passes Mundschilký. Freilich ritten wir bis in die Nacht hinein und schlugen erst um 9 ½ Uhr unser Zelt auf. Dieser nächtliche Ritt durch die Moränen-Schuttmassen des Dschil-airýk-Tales war nur möglich, weil sich der Himmel gegen Abend geklärt hatte und der Mond mit seinem Silberschein unseren holperigen Pfad einigermassen erleuchtete. Weniger angenehm wurde die mit dieser Aufklärung des Himmels verbundene starke Temperatur-Erniedrigung während der Nacht. Wir erwachten am nächsten Morgen (13. August) bei  $-1^{\circ}\text{C}$ . fröstelnd unter unseren Pelzen und fanden die vom vorigen Tage durchnässt gewesene Leinwand unseres Zeltes knüppelhart gefroren. Eiligst wurde Tee gekocht und die Pferde zum Weitermarsch gesattelt. Dann ging es hinauf zum Mundschilký-Pass. Derselbe lag jetzt völlig unter Schnee, und auf seiner Passhöhe (3300 m) mass ich bei schneidendem Winde  $-4,5^{\circ}\text{C}$ . Temperatur. Alles Wasser, welches sich vom tauenden Schnee während der sonnigen Stunden des verflossenen Tages auf und zwischen den Felsblöcken des Passanstieges gebildet hatte, war gefroren und erschwerte unseren Reittieren den Anstieg ausserordentlich. Auf dem blanken Eis glitten die Hufe aus, oder die Beine der Pferde versanken in dem tiefen Schnee, welcher zwischen den Felsen zusammengeweht lag. Jenseits des Passes ging es wieder hinab in das uns ebenfalls bereits vertraute Mundschilký-Tal, welches sich nun gleichfalls in ein winterliches Neuschnee-Kleid gehüllt hatte. War dasselbe bereits beim Aufstieg vor 2 Tagen auf seinem Boden vielfach sumpfig und wasserdurchtränkt gewesen, so tat jetzt der schmelzende Schnee sein Übriges. Überall glitt man auf dem tauenden Schneebrei zwischen den Steinen des Talbodens aus.

Das schwerste Stück Arbeit aber stand uns noch bevor. Als wir in das zweite Mundschilký-Quelltal, welches zum Kabýl-Pass führt, eingetreten waren, standen wir vor der Alternative, entweder

den bereits einmal gekreuzten steinigen Kleinen Kabýl-Pass (3515 m) auch unter diesen erschwerenden Neuschnee-Verhältnissen zu übersteigen, oder den zwar höheren (3712 m), aber angeblich leichteren Grossen Kabýl-Pass zu wählen. Wir entschieden uns für das letztere, ohne freilich zu ahnen, dass wir damit vom Regen in die Traufe kommen sollten.

Der Weg zu diesem Grossen Kabýl-Pass führte durch das Tal eines rechten Zuflusses des Mundschilký und sehr bald mitten hinein in ein wildes, von diesem Flüsschen und seinen Zuflüssen durchströmtes Moränen-Terrain. Sein Schutt stammte zweifellos aus jener Zeit, wo die heute nur unbedeutenden Gletscher der linken Talwand grösser gewesen waren und das ganze steilwandige Felsenkar, welches sich vor unseren Blicken öffnete, sobald wir weiter ins Quellgebiet des erwähnten Mundschilký-Zuflusses vorgedrungen waren, erfüllt hatten. Dieses mächtige Felsenrund entsprach in seinem Aussehen durchaus den analogen, bereits näher geschilderten und als einst vergletschert zu betrachtenden Einzugsgebieten des Asu-airýk, Uitastyn-asu oder Kabýl. Nur war hier beim Aufstieg zum Grossen Kabýl-Pass die glaziale Schuttbedeckung dieses alten Gletscherbodens noch grösser, als dort. Sie hinderte nicht nur das Fortkommen unserer Pferde in geradezu unerhörter Weise, sondern versperrte uns schliesslich ernstlich den Weg. Wohl eine Stunde suchten wir vergebens in diesem völlig verschneiten Schuttmeere nach einer Möglichkeit, vorwärts und bergan zu kommen. Wir mussten zurück und unser Glück an einer anderen Stelle versuchen. Auch das war umsonst! Endlich, nach vielen vergeblichen Mühen, gelang es eine Stelle zu finden, wo der vom Hintergrund der Karwand abgestürzte Schutt weniger massenhaft lag. Leider war aber an dieser Stelle sehr viel mehr Schnee zusammengeweht, in den die Pferde bei jedem Schritt bis zum Bauche einbrachen. Nur unter den erbarmungslosesten Peitschenhieben unserer Kirgisen konnten sie dazu bewogen werden, sich weiter die Karwand hinaufzuarbeiten. Dabei schürften sich die Tiere an den unter der Schneedecke versteckten spitzigen Felsen die Haut an den Beinen ab, sodass fast alle mehr oder minder blessiert nach einer unendlich mühevollen letzten halben Stunde auf der Passhöhe des Grossen Kabýl-Passes ankamen. Letzterer führte über eine Scharte des Karrandes zu dem uns bereits wohlbekannten Einzugsgebiet des Kabýl-Flusses hinüber. Somit war die grösste Schwierigkeit unseres Rückmarsches glücklich überwunden und konnte der weitere Rückweg zu unserem um 7 Uhr abends erreichten Standlager im Uitas-Tale ohne weitere Fährlichkeiten erledigt werden.



69. Ein Hochgipfel im Quellgebiet des Uj-tas, links des Weges zum Passe Kara-bulák (3465 m), Gletscherenden in etwa 3150 m, Gipfelhöhe ca. 4000 m. (F. fec.)



70. Blick vom Passe Kara-bulák (3465 m) gen Nordwesten auf die Gletscher zur Linken des Abstieges am Nord-Abhang der Koksus-Kette. (F. fec.)



Im Kabýl-Quellgebiet verliess uns *Sabatdjew*, um von hier im Yssök-Tal direkt gen Süden nach Dscharként zurückzureiten.

Die Unsrigen im Ui-tas-Tal waren froh, uns bei diesen ungünstigen Witterungs-Verhältnissen ohne ernstlichen Schaden zurückgekehrt zu sehen. Ohne einige kleine Blessuren waren wir freilich nicht davon gekommen. Ich persönlich hatte durch die gewaltige Strahlung der von der Sonne blendend beleuchteten Frischschneefelder der Kar-mulde am Grossen Kabýl-Pass einen intensiven Gletscherbrand davon getragen. Mein Gesicht, vor allem meine Nase, Lippen und Ohren waren trotz Einfettens der Haut von jenen bekannten und lästigen Hitzeblasen bedeckt. Sie machten mir in den nächsten Tagen und Wochen zu schaffen. Schlimmer noch war es *Saposchnikow* und einigen unserer Kirgisen ergangen. Sie waren den ganzen Tag ohne schwarze Brillen in der blendenden Helle der Schneefelder geritten und empfanden nunmehr die Folgen in einer heftigen Augenentzündung, welche sich alsbald bis zu völliger Blindheit (sog. Schneeblindheit) steigern sollte. Indessen erschien uns diese Entzündung vorerst zu unbedeutender Natur, um ihrethalben den auf den nächsten Tag (14. August) festgesetzten Weitermarsch aufzuschieben.

Es galt nunmehr aus dem Bereich der Südabdachung des Dsungarischen Ala-tau durch Überschreitung der hohen Koksukette in das Gebiet der westlichen Gebirgsausläufer zu gelangen. Der gegebene Weg war der im Ui-tas-Tal aufwärts und über den Kara-bulák-Pass hinüber in das Koksutal führende. Nach einer sehr regnerischen Nacht brach der 14. August klar und sonnig an. Wir schlugen also das Standlager ab und zogen den Ui-tas aufwärts. Bald hinter der hohen Tonschieferklippe, welche links der Einmündung des Uitastyn-asu in den Ui-tas aufragt, erweitert sich das Tal beträchtlich. Zwei deutliche Moränenwälle (der höher gelegene in 2845 m) überqueren den Boden, und ein kleiner See am rechten Flussufer erhöht auch hier den Eindruck glazialer Vergangenheit des Tales. Gefestigt wird dieser Eindruck je mehr man sich dem Einzugsgebiet des Flusses nähert, welches auch hier analog bereits mehrfach aus dem Dsungarischen Ala-tau geschilderten Verhältnissen den Eindruck einer weiten, verlassenenen, halbkreisförmigen Gletschermulde hervorruft. Am rechten Ufer des Ui-tas ragen die Wände dieses felsigen Halbrundes bis zu Höhen von sicher über 4000 m in markanten Spitzen (Abb. 69) empor und sind bedeckt mit kleinen Hängegletschern. Am linken Ufer verflacht sich die felsige Umrahmung. Gerade gen Nordwesten wird sie deutlich durch eine



tiefe Einsattelung unterbrochen, über welche der Kara-bulák-Pass zum Koksú-Tal hinüberführt.

Der gesamte alte Gletscherboden dieses Ui-tas-Quellgebietes ist weithin mit Massen vorwiegend granitischen Trümmersmaterials bedeckt, vielfach auch stufenförmig abgetrept und unfern des Passes von mehreren Moränenseen bedeckt. Auch hier war der Gesteinsschutt dieser weiten, verlassenen Firnmulde von den Schmelzwässern der umgebenden Schneeflecken und Hängegletscher vollgesogen und streckenweise sumpfig. Das vorherrschende Gestein schien Granit (No. 262) zu sein, während auf der Passhöhe selber (3465 m) grüne Tonschiefer herrschten. Jenseits dieses Passes führte der Weg hinab in das Gebiet der West-Ausläufer des Dsungarischen Ala-tau. Ihnen galten die Beobachtungen der nächsten Tagemärsche bis zur Ankunft in Kopál.

#### b. Im Bereich der West-Ausläufer des Dsungarischen Ala-tau.

Der Abstieg von dem im vorigen Kapitel geschilderten Kara-bulák-Pass gen Norden erfolgte auf der rechten Seitenmoräne eines der drei Gletscher, welche dort liegen (Abb. 70). Anfangs ist derselbe steiler und unwegsamer, als der Aufstieg. Er führt vorbei an nackten Felsen aus einem feinschiefrigen, dunklen Gneiss (No. 263) mit ONO—WSW bis O—W-Streichen und einem Einfallen von 70° in nördlicher Richtung. Die Schmelzwasser dieser Gletscher, deren heutiges Ende in 3175 m lag\*), bildeten den Kara-bulák, in dessen Tal der Weg gen Norden in das Koksú-Tal weiter führte. Am 14. August, 4 Uhr p. m., erreichten wir dieses breite Längstal, welches in nordost-südwestlicher Richtung aus dem Gebiet der schneebedeckten Wasserscheide zur Borotala bis zur Siedelung Koksú den Nordabhang der Koksú-Kette begleitet. Von der Stelle der Einmündung des Kara-bulák in diesen Koksú ritten wir noch einige Zeit flussabwärts. Links unseres Weges zogen die mit saftigen Matten bedeckten Talwände in sanfter Neigung zu den Schneehöhen der Koksú-Kette hinan. Zahlreiche, wasserreiche Zuflüsse zerschnitten ihre grünen Hänge. In den tieferen Partien der Schluchten wuchs, ebenso wie am Boden des Koksú-Haupttales, tippiger Tannenwald. Dagegen war das jenseitige rechte Koksú-Ufer kahl und steil, besonders in der Gegend, welche dem Lager dieses Tages benachbart war. Saiger aufgerichtete, gelb verwitterte Tonschiefer

\*) Auf dem Südabfall bestimmte ich die Höhenlage des Endes der Hängegletscher am Abhang des in Abb. 69 dargestellten Hochgipfels zu 3150 m.

Tafel 44

4105 m

4037 m

3888 m

4000 m



West

Ost

71. Hochgipfel der Koksu-Kette im Süden unseres Lagers (2087 m) im Koksu-Tale. (F. fec.)



traten dort dicht an den Fluss heran, und im Hintergrund des Lagers (2087 m) ragten nackte Klippen eines rotbraunen Quarzporphyrs (No. 266 und 267) auf.

Als wir am Spät-Nachmittag des 14. August dieses Lager erreichten, war *Saposchnikow's* Augenentzündung durch die erneute Blendung der Schneefelder am Kara-bulák-Passe sehr viel schlimmer geworden. Er vermochte die Augen nicht mehr zu öffnen, ohne die grössten Schmerzen zu empfinden. An ein Weiterziehen war daher für den nächsten Tag nicht zu denken. Zudem fanden wir hier im Koksü-Gebiet die von Dscharként aus mit dem Ujesdnyj Natschalnik von Kopál verabredeten neuen Pferde nicht zur Stelle. Auch bedurften unsere, von den anstrengenden Touren der letzten Tage stark mitgenommenen Lasttiere des saftigen Futtergrases, welches hier im Koksü-Tale um unseren Lagerplatz reichlich vorhanden war.

Unter diesen Umständen benutzte ich den 15. August lediglich dazu, die unserem Lager gegenüberliegende Talwand zu ersteigen und von dort, aus 2420 m Höhe, die Gipfel der südlich über unserem Lager emporsteigenden Koksü-Kette theodolitisch zu vermessen. Wir überschritten zu diesem Zwecke den Koksü und stiegen am anderen Ufer die grasbewachsenen, aus O—W bis ONO—WSW streichenden, fast saiger aufgerichteten schwarzen Tonschiefern (No. 265) bestehenden Hänge empor. Bei völlig klarer Luft hatten wir von dort einen prächtigen Ausblick auf die Bergkette im Süden unseres Lagers (Abb. 71). Ihre zum Koksü-Tal sanft abfallenden Hänge waren bis zu den Schneehöhen hinauf von saftig grünen Matten bedeckt. Wie silberne Fäden durchschnitten die linken Koksü-Zuflüsse diese grünen Talwände, gespeist von den Schmelzwässern der Firnflecken und kleinen Gletscher, welche zwischen den höchsten Spitzen der Kette lagen. Die Höhe dieser Gipfel erreichte, wie aus den theodolitischen Messungen hervorging (vergl. auch Karte), im Maximum etwa 4100 m\*). Trotzdem war, wie auch die Abb. 71 erkennen lässt, die Gletscherentwicklung an ihren Abfällen nur ausserordentlich unbedeutend. Freilich wurde auch hier durch ein ausgedehntes, eisverlassenes Moränenhügel-Terrain vor den heutigen Gletscherenden eine einst weitere Vereisung angedeutet. Nach der anderen Seite, gen Norden, sah man von unserem Beobachtungspunkt aus weit unbedeutendere Höhen, welche der Arasán-Kette angehört haben dürften. Sie erhoben sich jenseits eines neuen,

---

\*) Die übrigen vermessenen Gipfel ergaben 4090 m, 4018 m, 3888 und 4037 m als Höhenwerte.

dem Koku ziemlich parallel verlaufenden Flusstales. Letzteres war das Tal des Kleinen Koku oder Karasýk, welches sich bald unterhalb der Stelle unseres Lagers mit dem Grossen Koku-Tal vereinigte.

Als wir von dieser kleinen Tour ins Lager zurückkehrten, fanden wir *Saposchnikow's* Augenleiden wenig verändert. Trotz fortgesetzt heisser Umschläge, war es ihm noch kaum möglich, die Augen zu öffnen, ohne durch das Tageslicht völlig geblendet zu werden. Auch zwei unserer Kirgisen lagen unter gleichen Leiden wimmernd mit dem Gesicht auf dem Boden. Ich verteilte meine schwarzen Brillen an die armen Kerle, ohne ihnen damit aber irgend merkbare Erleichterung zu verschaffen.

Als sich jedoch in der Nacht auf den 16. August *Saposchnikow's* Augenentzündung merkwürdig schnell zum Besseren gewandt hatte, entschlossen wir uns, trotzdem die mit einem neuen Dschigiten aus Kopál erwarteten Ersatzpferde noch nicht eingetroffen waren aufzubrechen und gen Westen weiter zu ziehen. Unterwegs mussten wir ja die Ersatzpferde sicher treffen.

So wurde denn am Morgen des 16. August aufgesattelt, der Grosse Koku dicht oberhalb des Lagers gekreuzt und die zwischen dem Grossen und Kleinen Koku gelegene Anhöhe überschritten. Das jenseits gelegene Tal des Kleinen Koku (Karasýk) war an der Stelle, wo wir den Fluss durchfuhren, sicher einen Kilometer breit. Es liess auf seinem Boden zwei alte Flussterrassen deutlich erkennen. Im Nordwesten parallel zu seiner und des Grossen Koku Laufrichtung erhob sich ein neuer, sanft ansteigender Bergrücken. Sein Abfall gen SO, an welchem unser Weg in zahllosen Windungen bis zum 2798 m hoch gelegenen Aír-kesén-Pass hinaufstieg, bestand vorwiegend aus einem grobkörnigen, weissen Granit (No. 268 und 269), welcher unter dem Einfluss der Verwitterung in einen groben Sand zerfallen war. Baumwuchs fehlte diesem gen Süden gekehrten Hang völlig, während im Gegensatz dazu die nach Norden gewandte Abdachung des von uns kurz vorher zwischen dem Grossen und Kleinen Koku überschrittenen Rückens einen Mischwald aus Nadel- und Laubholz trug. Diese Eigentümlichkeit vorwiegender Bewaldung der nach Norden gewandten Hänge konstatierte ich im Bereich der West-Ausläufer des Dsungarischen Ala-tau von nun ab mehrfach. Jedenfalls wird diese Tatsache mit der Begünstigung der Nordabhänge durch nordwestliche Regenwinde zusammenhängen. Auf der Höhe des Aír-kesén-Passes beobachtete ich ausser Granit auch schwarzen Tonschiefer (No. 270) und grauen Kalk.

Jenseits führte der Pfad in das gleichfalls wieder NO—SW gerichtete Arasán-Tal hinab. Es war eine weite, mit Grasmatten und Juniperus-Gestrüpp bedeckte, von den Kirgisen Sary-dschasyk genannte und als Viehweide anscheinend sehr geschätzte Landschaft. Nördlich war diese Talweitung von der Arasán-Kette begrenzt, welche in langweiligen, eintönigen Profillinien dahinzog. Trotzdem sie nicht in die Schneeregion aufragte, speiste sie doch eine grosse Anzahl kleiner Zuflüsse des Arasán, durch welche die südlichen Grashänge der Arasán-Kette in zahlreichen, kleinen Schluchten zerschnitten wurden. Bäume standen nirgends auf diesen Grasmatten der Sary-dschasyk-Gegend; dagegen zeigte sich Wald wieder auf dem Nordabhang des Bergrückens, über welchen wir im Air-kesén-Pass hinabgestiegen waren und welcher das Arasán-Tal südlich begrenzte. Geologisch bestand, soweit ich beobachten konnte, der ganze Südabhang der Arasán-Kette aus Granit, welcher teils schon in losen Sand zerfallen war, teils in phantastischen Formen und Felsgruppen ausgewittert zwischen den grünen Matten hervorlugte. Diese verwitterten Granitfelsen wurden immer häufiger, je weiter wir uns aus dem Arasán-Tal dem gegen den Tentek wasserscheidenden Pass (2674 m) näherten. Auch nahm in derselben Richtung die Sumpfnatur des vielfach wie ein Schwamm mit Wasser vollgesogenen granitischen Sandes beträchtlich zu. Besonders auf der Passhöhe zum Tentek hatte die Landschaft durch diese massenhaften, weissen Granitfelsen inmitten grüner Matten ein eigentümliches Aussehen bekommen. Blickte man von dort gegen SO zurück, so sah es aus, als ob ungezählte weisse Schafe auf diesen Matten weideten,

Hier auf dieser Passhöhe trafen wir einen wandernden Kirgisenstamm, welcher in der richtigen Voraussicht, wir könnten vielleicht für unsere erschöpften Pferde aus seinen reichen Viehherden Ersatz verlangen, seinen Marsch zu beschleunigen suchte. Indessen umsonst! Unser Dschigit hatte den Wolostnoj dieses Stammes bald aus der Menge herausgefunden, zeigte ihm unsere offiziellen Papiere und verlangte, im Fall wir nicht bis zum Abend in dieser Gegend den von Kopál aus erwarteten und nach uns suchenden neuen Dschigiten mit den Ersatzpferden gefunden hätten, aus dem Bestand dieses scheinbar begüterten Stammes neue Pferde gegen entsprechenden Preis. Nach einigem Verhandeln erklärte sich die Gegenpartei dazu bereit.

Indessen war diese Vorsicht unnötig gewesen, denn als wir nach Überschreitung einer Reihe von Zuflüssen des Tentek im Laufe des Nachmittages auf der Wasserscheide zwischen Tentek und Oisas in 2410 m Meereshöhe den Platz unseres Nachtlagers erreicht hatten,

meldete sich bald der ersehnte Dschigit vor unserem Zelt. Die neuen Pferde hatte er mitgebracht, sodass wir die doch nur ungern gewährte Hilfe des wandernden Kirgisenstammes nicht in Anspruch zu nehmen brauchten.

Im Norden dieses Lagers vom 16. August lagen als Fortsetzung der Arasán-Kette die Koitas-Berge. Es war dies ein nackter, einförmiger und wenig gescharteter Höhenzug, dessen kirgisischer Name recht bezeichnend für sein Aussehen war. „Koi-tas“ bedeutet nämlich „Schaf-stein“. Und in der Tat erweckten hier noch mehr, als an der Passhöhe zwischen Arasán und Tentek die massenhaft auf den grünen Matten umherliegenden weissen Granitblöcke den Eindruck von Schafherden.

Den ganzen nächsten Tag, 17. August, zogen wir an seinem Nordfuss entlang, dem Flusse Oi-sas parallel. Der anfangs nur wenig eingeschnittene Fluss vertiefte sein Bett je weiter gen Westen, desto mehr. Die ihn südlich begleitenden Granitwände bekleideten sich in den tieferen Regionen immer mehr mit Tannen, während die nördlich hinziehende Koi-tas-Kette nach wie vor baumlos, nackt und einförmig aufragte. Auf ihren Hängen erschienen als einzige Abwechslung in dem monotonen Landschaftsbild hie und da bizarr verwitterte Granitblock-Gruppen. Der Granit, welcher sie bildete, war von verschiedenem Korn, bald fein, bald grob, aber von vorwiegend weisser Farbe (No. 271—273).

Um etwa 11 Uhr kamen wir in diesem Oi-sas-Tal zu einem Kirgisen-Aul, wo wir rasteten, weil die Lastpferde, welche uns der neue Dschigit aus Kopál zugeführt hatte, miserable Klepper waren und notwendiger Weise gegen widerstandsfähigere Tiere ausgewechselt werden mussten. Dies gelang auch, und nach zweistündiger Unterbrechung zogen wir weiter.

Bald unterhalb dieser Stelle wurde das Tal des Oi-sas immer tiefer, und Birken, Weiden und Berberis-Sträucher bildeten eine dichte Vegetation seiner Gehänge. Kurz vor Einmündung des rechten grossen Nebenflusses, der Tschascha, begann dann der Granit Tonschiefern (No. 274) zu weichen, welch' letztere von da an bis zur Einmündung der Kora vorherrschend blieben. Ich mass die Streichrichtung dieser Schiefer an verschiedenen Stellen des rechten Flussufers des Oi-sas unterhalb der Tschascha-Einmündung auf der Laufstrecke, welche von den Kirgisen als Min-bulák bezeichnet wurde. Sie schien vorwiegend ostwestlich zu sein, bei fast saigerer Schichtstellung.

Dieses Min-bulák-Tal, in welchem uns seit Einmündung der Tschascha unser Marsch eine Zeitlang dahinführte, war stark bewaldet. Sowie man jedoch in einem seiner rechten Zuflüsse aufwärts stieg, kam man rechts des Flusses alsbald auf völlig ebene, mit verdorrter Grassteppe bestandene und baumlose Hochflächen. Diese Hochflächen standen in strengstem Kontrast zu den steil aufgerichteten, im Min-bulák-Tal vielfach aufgeschlossenen Thonschiefern, welche aber auch im Untergrund dieser Hochflächen weithin anstehen mussten. Denn eine anscheinend aus ihrer Verwitterung hervorgegangene gelbe, tonige Verwitterungserde bedeckte diese Hochsteppen weithin. Es musste also hier irgend ein Denudationsvorgang die Einebnung dieser ursprünglich intensiv gefalteten Thonschiefer herbeigeführt haben, ohne dass es bei unserer augenblicklichen Kenntnis möglich wäre zu sagen, welche Kraft hier tätig war. Wir werden sehr bald sehen, dass auch in anderen Teilen der westlichen Ausläufer des Dsungarischen Ala-tau analoge Bildungen vorhanden sind. Im Hintergrund dieser Hochflächen erscheint die Tschascha-Kette, zwischen deren Westende und den Ausläufern des Korányn-tau brausend die mächtige Kora hervorstürzt und den Weg am Ende unseres Tagesmarsches kreuzte. Nahe der Stelle, wo sich der Min-bulák mit dem Tekelí vereinigt, mischt auch sie ihre Wasser mit den Fluten beider. Alle drei zusammen heissen von dort ab Karatál und strömen unter diesem Namen dem Balkasch-See zu. Unser Lager (1067 m) schlugen wir an jenem Tage nahe der Mündungsstelle des Tekelí in den Min-bulák auf.

Am nächsten Morgen ritt *Saposchnikow* mit einem unserer Dschigiten auf direktestem Wege im Karatál-Tale zur Poststation Kara-bulák, um von dort aus auf dem Posttrakt nach Kopál zu fahren. Er hoffte auf diese Weise schneller dorthin zu kommen, um die Vorkehrungen für die weiteren Exkursionen am Nordabhang des Dsungarischen Ala-tau mit dem Ujesdnyj Natschalnik von Kopál ohne Verzögerung treffen zu können. Ich selber ging mit dem Rest der Karawane über die Hochflächen im Westen des Korányn-tau nach dieser Stadt.

Nachdem *Saposchnikow* abgeritten war, überschritten wir mit der Karawane die hier unweit des Lagers äusserst reissende Kora und richteten den Marsch von dort scharf nach NW. Zunächst zogen wir durch von Kirgisen angebaute Felder, dann bis zum Kleinen und Grossen Terekty durch blumige Wiesen, deren Untergrund aus Loess bestand, welcher auch hier, genau wie am Tage vorher zur Rechten des Min-bulák, vorwiegend aus der



Verwitterung des anstehenden Tonschiefers entstanden sein dürfte. Jedenfalls erschloss das Grosse Terekty-Tal einen graugrünen, stengeligen Phyllit (No. 275), und auch vorher hatte ich Tonschiefer anstehend beobachtet. An den Ufern der beiden überschrittenen Terekty-Flüsse, hatten Kirgisen ihre Jurten aufgeschlagen. Daneben standen auch steinerne Winterwohnungen dieser Leute, welche darauf hinwiesen, dass hier das ganze Jahr hindurch Kirgisen leben.

Jenseits des Grossen Terekty begann von neuem die flache, einförmige Wiesen-Steppe. Sie dehnte sich vor uns bis zum Koktal aus. Dies war der letzte grössere, zum Karatal fließende Fluss, welcher auf dem Marsch nach Kopál unseren Weg kreuzte und in dessen tief eingerissenem Tal ein üppiger Galleriewald von Weiden stand. Jenseits seines Tales wurde das Bild der Landschaft noch öder, weil nunmehr an die Stelle blumiger Wiesen verdorrte Lasiogrostis-Steppe trat und bis zum Lager dieses Tages am Kokusök (vermutlich einem Nebenfluss des Almalý) kein Fluss-Tal von irgend welcher Tiefe und Bedeutung die Eintönigkeit der Landschaft unterbrach.

Auch als wir am folgenden Tage (19. August) nach einer wundervoll mondklaren, aber kalten Nacht, dieses 1031 m hochgelegene Lager verliessen und in nordöstlicher Richtung auf Kopál weiterzogen, änderte sich in dem einförmigen Charakter der Landschaft nichts. Bis zum niedrigen Höhenzug der Itschke-ulgés Berge lag die gleiche, hier Oid-scheilaú benannte Hochfläche, bestanden mit Lasiogrostis-Gras, vor unserem Blick. Das Bemerkenswerteste an diesen Flächen war der Gegensatz ihres inneren Baues zu der heutigen Oberflächenform. Denn, ebenso wie am Tage vorher, liessen alle beobachtbaren Aufschlüsse deutlich erkennen, dass diese Hochflächen innerlich aus steil aufgerichteten, aber heute horizontal eingeebneten Tonschiefern bestanden, deren Streichrichtung NW—SO, also entsprechend der Achsenrichtung der Itschke-ulgés-Berge verlief. Es konnte also keinem Zweifel unterliegen, dass auch hier in diesen nördlich des Koktal bis zu den Itschke-ulgés-Bergen, im Durchschnitt 1000 m hochgelegenen Plateaus Denudationsflächen vor uns lagen, über deren Entstehungsart ich freilich nichts Näheres anzugeben vermag. Die Zerschluchtung dieser Hochflächen, welche die Kirgisen insgesamt mit dem Landschaftsnamen „Dschon“ belegten, geschah lediglich durch eine Reihe von Trockentälern von geringer Tiefe. Denkt man sich dieselben ausgefüllt, so ist die horizontale Fläche sofort wiederhergestellt. So klingen also in diesen Gegenden die alpinen Höhen des Dsungarischen Ala-tau

in landschaftlich höchst einförmige Denudationshochflächen aus, über welche nur im Osten unserer Route, dort aber um so kontrastreicher die zackigen Höhen des Koranýn-tau aufstiegen. Gen Nordosten dagegen wurden diese Flächen begrenzt durch die Itschke-ulgés-Berge, über deren Kamm uns der Pass nach Kopál in 1493 m Höhe hinführte. Auf dieser Passhöhe, wie beim Abstieg von ihr gen Norden standen ostwestlich streichende und steil aufgerichtete grüne Tonschiefer an. Sie waren vielfach reich an Quarzknuern (No. 277, 278).

Von der Höhe dieser Itschke-ulgés-Berge gen Norden blickte man auf eine neue Hochflächenlandschaft, welche tiefer zu liegen schien und durch eine Reihe von Flusstälern in ein sanftwelliges Hügelland aufgelöst war. Dachte man sich diese Erosionsarbeit eliminiert, so liess sich auch dort eine Denudationsfläche leicht rekonstruieren. Auf ihr lag an den Ufern des gleichnamigen Flusses die wichtige russische Siedlung Kopál (nach der Zählung von 1897 eine Stadt von 2842 Einw.). Ihre Beschreibung ist schnell gegeben. Wie alle ähnlichen Kolonialstädte des Siebenstromlandes bestand sie aus einer Anzahl unscheinbarer und niedriger Blockhäuser, welche um die Kirche und den Stadtpark (kasjonyj sad) als Zentrum gruppiert lagen. Rieselkanäle sorgten für das Gedeihen der Baumalleen an den Strassen und in den freundlichen Gärten der Bewohner. In glühendem Sonnenbrand ritten wir um 2 Uhr am 19. August in ihre Tore ein.

Wie immer in russischen Städten auf unserem Reiseweg logierten wir auch in Kopál im Semskej-Quartier, wo *Saposchnikow* bereits am Abend vorher eingetroffen war. Der Zufall wollte es, dass gerade an demselben Tage der Direktor des Meteorologischen Zentral-Observatoriums und der Sternwarte in Taschként, *Jacob Parfenowitsch Gultjajew* auf einer dienstlichen Reise zwecks Kontrolle der meteorologischen Stationen des Generalgouvernements Turkestan und Ausführung magnetischer Beobachtungen in Kopál weilte. Da derselbe Quecksilber-Barometer und Chronometer mit sich führte, konnten wir unsere eigenen Instrumente mit den seinigen vergleichen. Dem Semskej-Quartier gegenüber lag das Wohnhaus des Ujesdnyj Natschalnik *Walerian Semenowitsch Gawrilow*, welcher uns auf das Liebenswertigste aufnahm und bewirtete, vor allem aber alles tat, was in seiner Macht stand, um den Fortgang unserer Expedition zu erleichtern. Dazu gehörte bereits für den nächsten Tag, den 20. August, die Beschaffung der nötigen Reitpferde, um eine zweitägige Tour von Kopál aus zu den Quellen der Kora zu machen. An dieser Tour konnte *Knjászew* deswegen nicht teilnehmen, weil ein

Fieberanfall, mit welchem er sich bereits seit Dscharként geplagt hatte, hier von neuem besonders heftig ausbrach. Dagegen schloss sich uns der Lehrer *A. D. Sokolów* aus *Kopál* an.

Direkt gen Süden aus der Stadt hinausreitend, kamen wir zunächst in die öde Steppe, welche sich südlich von *Kopál* bis zum Gebirgsfuss hinzieht, dann über OSO—WNW streichende Tonschiefer in das Gebiet roten Granites im *Kopálka*-Tal. Diesem Flüsschen folgten wir und standen schliesslich um 3 Uhr p. m. in 2375 m Höhe auf einem Pass des *Koranýn*-tau, welchen der Weg aus dem *Kopálka*-Tal überschreitet. Der Blick, welcher sich uns von dort in das *Kora*-Tal hinab bot, war schön und imposant. Fast 600 m tiefer (Abb. 72) floss hier die *Kora* zu unseren Füßen. Steil stürzten die Granitwände hinab zu den grünen Matten des Talbodens, über welchen der Fluss seinen Silberfaden dahinschlängelte. Der Anblick dieses anmutigen Talbildes wirkt um so erfreulicher, als man noch bis dicht vor der Passhöhe über baumlose und öde Granithochflächen reitet, dann aber plötzlich und unerwartet an den Talrand der *Kora* gelangt.

Der Abstieg vom Pass über den *Koranýn*-tau führte uns steil bis zu 1790 m hinab, angesichts der prächtig bewaldeten, die *Kora* im Süden begrenzenden Talwand. Unweit der Stelle, wo eine kleine Brücke den Fluss kreuzt, erblickt man in halber Höhe dieser Talwand die Ausmündung eines Kares, über dessen Rand ein Zufluss der *Kora* im Wasserfall hinabstürzt \*). Dies war das erste Anzeichen glazialer Vergangenheit auch dieses Tales. Von da ab mehrten sich dieselben, je weiter wir zum Quellgebiet vordrangen. Zunächst querte bald oberhalb dieser Stelle ein mit Tannen dicht bewaldeter Moränenwall (1918 m) die ganze Talbreite und staute den Fluss sichtbar auf. Die *Kora* umfloss hinter diesem Wall, in mehrere Arme geteilt, eine ganze Anzahl kleiner Geröllinseln und Sandbänke. Weiter oberhalb dieses Moränenwalles erschienen an den granitischen Steilwänden der rechten Talwand ausserordentlich deutliche Gletscherschliffe. Ihnen gegenüber hingen an der linken Talwand von neuem eine Reihe von Karen, denen am rechten Ufer der *Kora* an der Stelle eines nicht unbedeutenden Wasserfalles ein weiteres Kar entsprach \*\*).

---

\*) Überall, wo diese im ganzen seltenen Wasserfälle im *Tien-schan* oder *Dsungarischen Ala-tau* auftreten, pflegen dieselben an solche Stufenmündung alter glazialer Kare gebunden zu sein. Man erinnere sich der Kaskaden im unteren Lauf der rechten *Sary-dschas*-Zuflüsse, sowie einiger *Kälü*-Nebenflüsse.

\*\*\*) Auch dieser Wasserfall wurde veranlasst durch die Stufenmündung des Kares.



72. Blick von der Passhöhe (2375 m) des Koranyn-tau (im Süden der Stadt Kopán) in das Kora-Tal. Der Talboden im Vordergrund des Bildes liegt 1790 m hoch. Man blickt gen Südosten in das Tal hinein. (F. fec.)



73 Moränenschuttmassen im Kora-Tal nahe der Einmündung des Tentek-bulák. (F. fec.)



Mittlerweile war das Tal immer malerischer geworden. Am Boden mehrten sich die Tannenbestände, an den Talflanken die grotesk verwitterten Granitblockmeere, welche letztere dicht oberhalb des Wasserfalles einen derartig chaotischen Eindruck machten, dass hier wohl ein Bergsturz als Ursache angenommen werden muss. Zwei mächtige Felsblöcke dieses Bergsturzes galten den Kirgisen, wie die an den Tannen daneben aufgehängten Kleiderfetzen bewiesen, als heilige Steine (Aulie-tas). Etwas oberhalb dieser Stelle führte nahe der Einmündung des rechten Kora-Zufusses Koitas eine Brücke über den reissenden Strom, in deren Nähe wir (in 2194 m Höhe) um 8½ Uhr dieses Tages lagerten, um am nächsten Morgen weiter zu den Kora-Quellen vorzudringen.

War schon unterhalb dieser Stelle kein Mangel an Spuren einer glazialen Vergangenheit des Kora-Tales gewesen, so mehrten sich dieselben am nächsten Tage in den oberen Talpartien. So war vor allem zwischen der Einmündungsstelle des Tentek-bulák und Tuküsch der ganze Talboden mit grasbewachsenen Moränenschuttmassen (Abb. 73) in Form runder Hügel mit dazwischen liegenden Vertiefungen bedeckt. In sehr bezeichnender Weise sprachen die Kirgisen an dieser Stelle von dem Gebiet der „1000 Gruben“ (= Myn-tschokur). Der Tentek-bulák, welcher diese glazialen Schutthügel gleich der Kora durchschnitt, hatte milchiges Wasser und wird wohl noch heute in seinem Quellgebiet von einem Gletscher gespeist. Bald oberhalb seiner Mündungsstelle führte eine primitive kirgisische Brücke über die sehr reissende Kora. Gleich ihren zwei früheren, von uns bereits erwähnten Vorgängern, deutete diese Brücke darauf hin, dass dieses anmutige Kora-Tal von Kirgisen dauernd zur Weide benutzt wird, wie wir denn auch in der Tat an Jurten im Laufe des verflossenen Tages vielfach vorübergekommen waren. Etwa in der Gegend dieser Brücke und oberhalb des als „Myn-tschokur“ bezeichneten alten Moränen-Terrains erweiterte sich das Kora-Tal sehr auffallend zu weiter Wannengestalt. Auch war von dort bis in den Quellhintergrund an Stelle des bis zum Lagerplatz des 20. August herrschend gewesenen Granites, Tonschiefer (No. 281) getreten, welcher, soviel ich beobachtet habe, dicht unterhalb der Stelle, an welcher ein neuer, dem Quellgebiet bereits sehr nahe gelegener alter Moränenwall das Kora-Tal (in 2677 m Höhe) querte, von einem Dioritporphyrit (No. 280) durchbrochen war. Auch ein Diabas (?) (No. 279) kommt in diesem Tal vor.

Das weitere Vordringen in das wirre Moränen- und Schutt-Terrain der eigentlichen Quellgegend hinter diesem letzten Moränenwall wurde

für unsere Pferde bald völlig unmöglich. Der spitze Tonschiefer-schutt hatte die Hufe fast aller Tiere so stark mitgenommen, dass wir schliesslich um 9½ Uhr nicht weiter konnten und in 2720 m Höhe Halt machten. Eine Basis wurde vermessen und von dort aus die vor uns liegende Quellregion der Kora, soweit es Zeit und Umstände erlaubten, theodolitisch aufgenommen. Baumwuchs war bereits seit Einmündung des Tentek-bulák unter uns geblieben. Nur nackte oder mit spärlicher Grasnarbe bewachsene Tonschiefer-Hänge umgaben uns auf allen Seiten, mochten wir das Kora-Tal von der Quellgegend aus hinab oder hinauf sehen. Am Ende desselben aber lag ein Gletscher, aus welchem die Kora ihren Ursprung nahm, zu welchem vorzudringen indessen aus Zeitmangel nicht mehr möglich war. Die Höhe der Gipfel in seiner Umgebung, welche wir von unserer Basis aus vermessen, erreichten, wie die spätere Berechnung ergab, meist über 3600 m Höhe. Die genauen Werte giebt ein Blick auf unsere Karte II.

Damit war den Umständen nach erreicht, was wir mit unserer Tour in das Kora-Tal bezweckt hatten. Wir mussten noch an diesem Tage (21. August) nach Kopál zurück, das hiess also, nicht nur den heutigen, sondern auch den ganzen gestrigen Weg abermals begehen. Die Folge war, dass wir bis spät in die Nacht hinein reiten und den Abstieg über den in das Simóvka-Tal hinüberführenden 2656 m hohen Pass über den Korán-tau in dunkler Nacht zurücklegen mussten. Wenn auch der Mond schien, so nützte er uns zur Erleuchtung dieses steinigen und abschüssigen Abstieges wenig, denn er stand so tief, dass er nur zwischen den Zinnen der Berge in unserem Rücken silberne Streiflichter über die Berghänge warf, im übrigen aber das Terrain nicht zu erhellen vermochte. Erst um 10½ Uhr nachts kamen wir über diesen halbrecherischen Weg nach Kopál zurück. Dort hatte der liebenswürdige Ujesdnyj Natschálnik während unserer Abwesenheit alle Vorbereitungen für den Weitemarsch unserer Karawane getroffen, sodass wir am 22. August den letzten Abschnitt unserer Reise, die Touren am Nordabhang des Dsungarischen Ala-tau zwischen Kopál und Lepsínsk, beginnen konnten.

## 2. Von Kopál nach Lepsínsk.

### Am Nordabhang des Dsungarischen Ala-tau.

Am Morgen des 22. August herrschte reges Leben im Semskej Quartier zu Kopál. Aller Hände waren damit beschäftigt, zu packen und die Lasttiere zu beladen. Es währte diesmal länger als sonst,

denn unser Präparator *Nicolai*, sowie der zur Dienstleistung bei uns abkommandierte *Kopáler Straschnik* (Polizeisoldat) hatten sich während unserer Abwesenheit im Kora-Tal allzusehr mit der Wodky-Flasche beschäftigt und waren an diesem Morgen nichts weniger, als nüchtern. Infolgedessen kamen wir nicht vor 2 Uhr p. m. zum Abmarsch und konnten bis zum Abend dieses Tages nur eine unbedeutende Strecke Weges (25 Werst) zurücklegen. Der Marsch führte in direkt östlicher Richtung durch öde, staubige Loess-Steppe, welche sich hier zwischen den Nordabhängen des Korány-tau und dem niedrigen Hügelzug der *Beian-dschurýk*-Berge unter dem kirgisischen Landschaftsnamen *Kron-bel*, ausdehnt. Nur an einer Stelle überschritten wir einen kleinen *Mus-bulák* genannten Bach, welcher aber bald nördlich unserer Route in *Aryks* (Bewässerungskanälen) versiegt, ohne einem grösseren Fluss tributär geworden zu sein. Um 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr p. m. schlugen wir nahe einem aus dem *Tschet-Biön* abgeleiteten *Aryk* unser Lager auf (1549 m). Die Kirgisen benannten die Gegend „*Bala-sas*“.

Von diesem Lagerplatz aus richteten wir am nächsten Morgen (23. August) den Marsch gen SO in's Hochgebirge. Zunächst wurde der *Tschet-Biön* überschritten; dann ging es weiter im Tal des *Urta-Biön*. Beide Flüsse bildeten zusammen mit dem am Nachmittag erreichten *Tasta-Biön* den grossen wasserreichen *Biön*, welcher zwischen den *Beian-dschurýk*-Bergen und den *Mandaitsheku*-Bergen in weithin sichtbarer Lücke durchbricht, um dem *Balkasch-See* entgegenzuströmen. Ehe der *Biön* indessen diesen grossen Binnensee erreicht, versiegt er im Sande der südlichen Gestadellandschaften desselben.

In dem von uns zum Vordringen gen Süden benutzten *Urta-Biön*-Tal standen etwa bis in die Gegend der unteren Waldgrenze (1965 m) lediglich Tonschiefer an, deren Streichen teils O—W, teils ONO—WSW gemessen wurde; die Schichten schienen stark gestört und bis 75° aufgerichtet mit einem Einfallen in südlichen Richtungen. In den oberen Partien des Tales traten an die Stelle dieser Tonschiefer Granite, welche zunächst bis in die Quellregion des *Urta-Biön* anstanden, uns aber, wie wir sehen werden, auch später noch am ganzen Nordabhang der *Dsungarischen Ala-tau-Kette* begleiteten. Diese Granite und ihre sandigen Verwitterungsprodukte bedeckten vor allem die Umgebung des gegen Mittag erreichten *Passes Sal-kümbel* (2652 m). Derselbe lag auf der Wasserscheide zwischen *Urta-* und *Tasta-Biön*. Gen Süden blickte man von ihm aus über weite, streckenweise sumpfige Grashochflächen zu den



schnee- und gletscherbedeckten Höhen des Dsungarischen Ala-tau, welche hier in der Quellregion des Urta-Biön von den Kirgisen als Korschun-Berge bezeichnet wurden. Gen Norden lagen zu unseren Füßen die nackten, oder nur von spärlicher Grasnarbe überzogenen, und von der Erosion zerrissenen Tonschieferlandschaften der Sain-buljuk-Berge mit der weiten, von altem Gletscherschutt überdeckten Talwanne des Tasta-Biön.

Zu seinem schutterfüllten Tal stiegen wir alsbald vom Sal-kümbel-Pass gen Osten hinab. Wir befanden uns dort in einem zweifellosen alten Gletschergebiet, denn Schutthügel mit dazwischenliegenden Moränen-Stauseen bedeckten weithin den Boden dieses Tasta-Biön-Tales, bis hinauf zum Ende jenes kleinen Gletschers, aus welchem heute der Fluss entspringt. In einer halbkreisrunden Felsennische lag dieser unbedeutende Quellgletscher am Fuss der schneebedeckten Höhen des Hauptkammes des Dsungarischen Ala-tau. Er war also nur ein unbedeutender Rest des grösseren Talgletschers, auf dessen einstige Existenz sein heutiges Moränenvorland hinwies.

Zwischen Tasta-Biön und dem nächsten, bereits zum Einzugsgebiet des Aksu gehörigen Flusstal, dem des Ak-bulák, lag eine ähnlich sumpfige, granitische Hochfläche mit kümmerlicher Grasnarbe, wie sie kurz vorher vom Sal-kümbel-Pass aus dem Urta-Biön-Quellgebiet erwähnt wurde. Über 700 m musste man von dem an der Stelle unserer Route nur 2305 m hoch gelegenen Tasta-Biön-Talboden zu dieser über 3000 m hoch liegenden Fläche emporsteigen. Die Kirgisen nannten dieselbe Kara-sas, d. h. schwarzer Sumpf, denn auch hier war der anstehende Granit stellenweise so intensiv verwittert und in Gesteinsgrus verwandelt worden, dass die von den Höhen des Dsungarischen Ala-tau abfliessenden Schmelzwässer oder die tauenden Frischschneefelder weite Flächen in einen völligen Steinsumpf verwandelt hatten. Die einzige Abwechslung auf dieser sumpfigen Hochfläche zwischen Tasta-Biön- und Ak-bulák-Tal bildeten hier und da in phantastischen Gruppen und Steinmauern ausgewitterte Granite. Stellenweise waren ihre Formen so auffallend, dass die Kirgisen ihnen eigene Namen beigelegt hatten, wie z. B. dem Tesik-tas oder Lochstein, einem granitischen Gesteinswall nach Art unserer „Teufelsmauern“ mit einem grossen, fensterartigen Loch.

Über diese völlig baumlosen, steinigen Hochflächen des Kara-sas führte uns der Marsch am Nachmittag dieses Tages weiter zum Ak-bulák (Abb. 74). Auch dieser Fluss durchströmte als heute relativ schmaler Wasserfaden ein deutlich erkennbares altes Gletscherbett



zur unbedeutenden Quellgletscher  
radlinige Begrenzung des durch sie  
ungarischen Ala-tau gut erkennen.  
Überschreiten vielfach 4000 m.

.....

mit massenhaftem Moränenschutt. Es konnte darnach keinem Zweifel unterliegen, dass auch hier im Ak-bulák-Tal früher die Gletscherentwicklung eine weit grössere, als heute gewesen war. Denn die augenblicklichen zwei Quellgletscher des Flusses, welche ebenso wie am Tasta-Biön, in zwei halbkreisrunden Karen der Hauptkette des Dsungarischen Ala-tau lagen, erschienen verschwindend klein gegenüber der Ausdehnung dieses alten Moränenterrains vor ihren heutigen Enden. Freilich dürfte auch am Ak-bulák, wie am Tasta-Biön, der Eisstrom nur eine lange, schmale Zunge im Flusstal zwischen den begleitenden Hochflächen gebildet haben, ohne sich über diese Flächen selber auszudehnen. Denn einerseits erweckt die scharf geradlinige Begrenzung des glazialen Talstückes des oberen Ak-bulák (vergl. Abb. 74) ohne weiteres diesen Eindruck, andererseits fehlt mir bisher jeder Anhalt für die Annahme einer ehemaligen Vergletscherung auch der benachbarten Hochflächen. Hier wie beim bereits geschilderten Urta- und Tasta-Biön-Tal, sowie bei dem gleich zu erwähnenden Kara-bulák waren die Moränen ausschliesslich beschränkt auf die schmalen Talrinnen vor den heutigen Quellgletschern.

Als wir vom Ak-bulák-Tal aus gen Osten weiterritten, kamen wir von neuem auf granitische Hochflächen hinauf. Doch wurden dieselben bald immer stärker von den Aksu-Zuflüssen zerschluchtet, und zwar zunächst durch den Kara-bulák, welcher analog dem Ak-bulák aus einem Kar der Hauptkette abfließt. Sein heutiges Tal ist weit hinab mit Moränenschutt angefüllt. Sodann folgten eine Reihe kleinerer, namenloser Zuflüsse, und schliesslich ein grösserer, von einem Gletscher der Hauptkette gespeister Zufluss, der Kitschkéne-bulák. Nahe der Stelle seiner Einmündung in den Aksu schlugen wir an jenem Tage unser Lager auf, um von dort aus am 24. August die Quellen des Aksu aufzusuchen.

Das Wetter schien zunächst wenig günstig für dieses Vorhaben. Unerwartet schnell hob sich indessen am kommenden Morgen der bis dahin im Aksu-Tale gelagerte Nebel, sodass wir bereits an der Mündungsstelle des zweiten, oberhalb unseres Lagers von links einmündenden Aksu-Zuflusses, des Demekpé, die Gletscher der Hauptkette im Talhintergrund klar umrissen liegen sehen konnten. Wir drangen zunächst in diesem Seitentale vor, vermessen in seinem unteren Teile eine Basis und bestimmten von dort aus theodolitisch Lage und Höhe der Tonschiefer-Zinnen, welche sich in seinem Hintergrund zu einem Kar zusammenschlossen. Der kleine Gletscher, welcher am Boden dieses Kares lag, speiste mit seinen Schmelzwassern den

Demekpé. Früher musste er weiter zu Tal gegangen sein, denn Moränenschutt bedeckte bis zur Einmündung in das Aksu-Tal seinen Boden. Unsere Basis lag in diesem baumlosen und schutterfüllten Seitental in 2904 m Meereshöhe. Die vermessenen Gipfel im Quellhintergrunde aber erreichten nach *Saposchnikow's* Berechnungen über 3900 m Höhe (vergl. Karte II). Die höchste Spitze mass sogar 4022 m.

An der Stelle der Mündung dieses Demekpé in das Aksu-Tal war das letztere mit Moränen-Schutthügeln weithin erfüllt, und zwar abwärts bis in die Gegend unseres Lagers, aufwärts bis zu einem alten, das Tal in 2748 m querenden Endmoränenwall. Hinter diesem Wall bis in die Quellregion des Aksu fehlten dagegen diese runden Schutthügel. Das Tal nahm von da ab eine breite Wannenform an, von deren flach geböschten Flanken mächtige Gehängeschuttmassen aus vorwiegend granitischem Gesteinsmaterial (No. 285) herabzogen. Wahre Bergstürze von Granitblöcken versperrten bis zum Fluss hinab vielfach den Weg. Auch das eigentliche Flussbett wurde hinter diesem Moränenwall auffallend breit (bis 200 m und mehr) und erschien von Granitblöcken wie gepflastert. Zwischen diesem Gesteinswirlwarr aber strömte der Aksu tosend dahin. Am Morgen nach der kalten Nacht war dabei sein Wasser klar und durchsichtig, während es am Nachmittag bei steigender Tagestemperatur die milchige, trübe Färbung annahm, welche dem Fluss (Aksu = weisses Wasser) seinen Namen gegeben hat. An den kahlen und vegetationsarmen Wänden dieses oberen Talstückes des Aksu erschienen auch echte Kare, anfangs ohne Schnee- und Gletscher-Einlagerungen, bald aber mit kleinen Gletschern erfüllt, deren ich links des Flusses 4 zählte. Diese Gletscher waren indessen alle unbedeutend, selbst die 3 Gletscher, welche schliesslich im Hintergrunde des Aksu-Tales erschienen und als die eigentlichen Quellgletscher dieses Flusses zu betrachten sind. Auch sie dürften nur in die Kategorie der Eisströme 2. oder 3. Ordnung gehören.

Dieses Aksu-Quellgebiet stellte sich als ein ähnliches fels-umgebenes altes Gletscherkar dar, wie wir es analog bereits von der Südabdachung des Dsungarischen Ala-tau, etwa aus dem Ui-tas-Quellgebiet, beschrieben haben. Der granitene Boden zeigte, besonders in der Mitte dieses Felsenrundes, deutlich eisgeschliffene Rundhöcker, deren Glätte und Ebenheit die Abmessung einer Basis erleichterte. Direkt vor diesem Rundhügel gen Süden lag ein krystallener, grüner See von länglicher Form, welcher von den Schmelzwässern der 2 grössten der erwähnten Quellgletscher des Aksu gespeist wurde.



75. Das Ktschi (= Kleiner)-Baskan-Tal nahe der Stelle des Durchbruches durch die Akschinák-Berge (Talboden 1800 m). Im Hintergrunde gen Süden die Hochgipfel des Baskan-Quellgebietes. *Picea Schrenckiana* auf den Hängen und am Talboden. (F. fec.)



76. Quellgletscher und Quellsee des Aksu. Vordergrund in 3240 m. abs. Höhe. (F. fec.)



Diese beiden Gletscher selber hingen herab von 3 steilen, über 3900 resp. über 4000 m hohen Spitzen der das Quellgebiet abschliessenden Karwand (Abb. 76; vergl. auch Karte II). Der Ausfluss dieses Sees speiste den grössten Quellarm des Aksu. Ein anderer, kleinerer Quellarm wurde von den Schmelzwassern eines dritten Gletschers gebildet, dessen Nährgebiet das gleiche, wie das der beiden genannten gewesen sein dürfte, dessen Zunge aber hinter einem schuttbedeckten Granitberg im Osten unserer Basis sichtbar wurde. Im Norden unseres Beobachtungspunktes ragten die höchsten Spitzen der dort granitischen Karwände bis über 3900 m auf, während einer der Gipfel im Süden der Basis 3800 m nicht überstieg.

Nachdem wir unsere Aufnahmen gemacht und das Bild dieser grossartigen, aber einsamen und alles Lebens entbehrenden Hochgebirgsszenerie in uns aufgenommen hatten, ritten wir wieder zurück. Trotz der starken Trümmer- und Moränen-Überschüttung des Talbodens, und wieweil die Kirgisen am Morgen behauptet hatten, es sei überhaupt unmöglich zu den Aksu-Quellen zu reiten, war weder dieser Rück- noch der Hinmarsch zu den Aksu-Quellen besonders schwierig. Etwa um 7 Uhr abends waren wir wieder im Lager am Kitschkéne-bulák.

Am nächsten Morgen (25. August) setzten wir diesen Marsch talabwärts in der Absicht fort, das Westende der nördlich des Aksu-Tales hinziehenden Aksu-Kette zu umgehen und dann auf ihrem Nordabfall weiterzuziehen. Zu diesem Zwecke überschritten wir etwas oberhalb unseres Lagers den Fluss und befanden uns damit auf seinem rechten Ufer. Überall standen dort Granite von roten und grauen Farben (No. 282, 283, 285, 286) an. Zu mächtigen Blockhalden verwittert waren sie zum Aksu hinabgestürzt oder ragten in steilen, kahlen Felswänden über den tannenbestandenen Talboden auf. Am linken Ufer erschienen dagegen die Talwände weit sanfter geneigt und mit grünen Matten bekleidet. Ungefähr an der Stelle, an welcher sich der bisher ostwestlich fliessende Aksu zum Durchbruch durch die Aksu-Kette und ihre westliche Fortsetzung, die Sain-buljuk-Berge, gen Norden wendet, empfängt der Fluss von links den stark strömenden Ak-bulák. Nach Aussage meines Kirgisen soll dieser Ak-bulák noch vor seiner Mündung in den Aksu den Kara-bulák aufnehmen. Ich glaube, dass diese Angabe richtig ist, denn auf der ganzen Strecke von unserem Lager am Kitschkéne-bulák abwärts bis zur Ak-bulák-Mündung habe ich von links keinen Fluss in den Aksu einmünden sehen, welcher in seiner Grösse dem vor 2 Tagen überschrittenen Kara-bulák entsprochen hätte. Bevor der Aksu indessen mit dem Ak-bulák



vereint direkt nach Norden fiesst, strömt derselbe noch ein kurzes Stück gen Westen, um erst dann in anscheinend scharfem Knie, die meridionale Richtung einzuschlagen. Wir selber folgten seinem Laufe nicht weiter, sondern zogen um das Westende der Aksu-Kette herum und befanden uns dort alsbald auf einer sanft geneigten Hochfläche, welche dem Nordabhang dieser Abzweigung der Hauptkette des Dsungarischen Ala-tau vorgelagert ist.

Diese Hochfläche war gen Norden durch einen, von Süden relativ niedrig erscheinenden Bergzug namens Dschildy-karagai begrenzt, welcher im Sary-tau seine direkte Fortsetzung findet. Beide eng zu einander gehörigen Bergzüge, Dschildy-karagai und Sary-tau, waren unterbrochen durch das enge Durchbruchstal des Aksu. Letzterer Fluss aber nahm, direkt oder indirekt, in seiner tiefen Erosionsfurche alle die zahlreichen Flüsse auf, welche wir am Nachmittag dieses und am Vormittag des nächsten Tages auf jener Hochfläche zu überqueren hatten. Auch im Westen der nordsüdlichen Laufstrecke des Aksu setzte sich dieses Plateau in der Hochfläche Konurlé bis zu den Taleinschnitten der Biön-Quellflüsse fort. Es war ein äusserst charakteristisches Terrainbild, dessen Eigenart auch die Karte II zur Genüge erkennen lässt.

Unser Marsch über diese Hochfläche zwischen Aksu-Kette im Süden und Dschildy-karagai im Norden führte in allmählichem Anstieg aus Höhen von etwa 1900 m in der westlichen Hälfte bis zu 2455 m in der Gegend der Wasserscheide zwischen Kokdschar (Aidau-sai) und Kiik-pai, im Osten empor. Während aber die Hochflächen in den westlichsten Teilen, bis etwa zum Dschumai-bulák, ziemlich ebene, nur von den Flussläufen zerrissene Grassteppen-Flächen darstellten, waren die Plateaus in den mittleren Regionen, etwa bis zum Tal des Kleinen Aidau-sai, ausserordentlich wellig und hügelig. Kolossale Massen von vorwiegend granitischem Schutt waren hier über das nördliche Vorland der Aksu-Kette ausgebreitet. Ich bin der Meinung, dass diese runden Schutthügel, ebenso wie die analogen Bildungen in den unteren Talstrecken des Kleinen Aidau-sai, Karagailý-bulák und Grossen Aidau-sai, glazialen Ursprunges sind. Ihre Entstehung und Anhäufung wird vermutlich zurückgehen auf jene Zeit, wo am Nordabhang der Aksu-Kette die heute nur höchst unbedeutenden und nach ihrer augenblicklichen Verteilung auf der Karte II eingetragenen Gletscher, weit tiefer hinabreichten. Auch die 4 sehr deutlichen Kare, welche als grosse halbkreisförmige Felsnischen in die Granitwände des Nordabhanges der westlichen

Aksu-Kette \*) eingelassen waren, sind sicher seinerzeit eiserfüllt gewesen. Ihre durch Moränen-Schuttwälle abgesperrte Karstufe lag in halber Höhe der Gehänge und wurde in steilem Kaskadenlauf von den Quellbächen jener Flüsse überwunden, über deren tiefe Erosionstäler im Vorland der Aktschokó-Berge unser Marsch hinwegführte.

In der Talschlucht des Kleinen Aidau-sai lagerten wir am Nachmittag des 25. August. Das Tal war im Gegensatz zu den Alpenmatten der benachbarten Hochflächen mit schönem Fichtenwald bestanden, wie dies überhaupt auf dem ganzen Nordabhang des Dsungarischen Ala-tau die Regel war.

Am nächsten Tage (26. August) durchquerten wir das Moränen-Terrain des unteren Karagaily-bulák und des Grossen Aidau-sai und erreichten bald in dem sumpfigen Aktasch-Gebiet die Wasserscheide (2455 m) zum Kiik-pai, bereits einem Nebenfluss des Karasryk (Sarkan). Nachdem ich von dieser Stelle aus die wichtigsten Hochgipfel der sichtbaren Teile der Aksu-Kette und des Sarkan-tau durch Peilungen in die Routenkarte eingetragen hatte, zogen wir gen Osten weiter. Der Karasryk (Sarkan) und eine Reihe seiner im Akschinák zusammenfliessenden Nebenflüsse wurden überschritten. Dann schlugen wir am Abend auf der 2554 m hohen Wasserscheide zum nächsten grossen Fluss, dem Baskan, unser Lager auf.

In dem Landschaftsbilde hatte sich an diesem Marschtag eigentlich wenig geändert. Die bis zum Aktasch hinaufziehende Dschildykaragai-Vorkette setzte sich jenseits des Kiik-pai und Karasryk (Sarkan) als Akschinák-Kette fort und die Hochflächen, welche am Tage vorher nördlich der Aksu-Kette von uns durchwandert waren, zogen, wenn auch gen Osten immer mehr durch die Ausläufer der Hauptkette eingeengt, bis zur Wasserscheide gegen den Baskan fort. Nach wie vor waren ihre Flächen mit Grassteppe bewachsen, während die bis 200 und 300 m tief eingesägten Talschluchten des Tschatyr-tas, Kok-dschambás und Akschinák mit prächtigem Tannenwald bestanden waren. Die beiden grössten der an diesem Tage überschrittenen Flüsse, der Kiik-pai und vor allem der Karasryk (Sarkan) kamen aus Gletschern der Hauptkette, und das Tal des letzteren war an der Stelle, wo ihn unser Weg kreuzte, völlig mit Moränenschutt angefüllt. Wichtig war, dass seit Überschreitung des Kiik-pai Tonschiefer vielfach vorkam und ihm gegenüber Granit zurücktrat. Steil aufgerichtet und ONO—WSW streichend, beobachtete

\*) Mein Kirgise bezeichnete diesen Teil der Kette als Aktschokó-Berge.

ich ihn im Kok-dschambás-Tal. Im übrigen war, wie am Tage vorher, durch die ausserordentliche Zerschluchtung der Hochflächen durch die erwähnten tiefen Täler der Tagesritt für Menschen und Tiere ausserordentlich anstrengend gewesen, sodass alle der Ruhe im Lager bedurften. Von diesem Lager auf der Wasserscheide zum Baskan aus vermäss *Saposchnikow* noch kurz vor Sonnenuntergang mit dem Theodoliten einige der im Sarkan-Quellgebiet sichtbaren Schneegipfel und bestimmte ihre Höhe zu beträchtlich mehr als 4000 m (vergl. Karte II).

Am 27. August wurde in aller Frühe aufgebrochen und von der Passhöhe gen Osten in das gleichfalls Akschinák benannte Tal zum Ktschi (= Kleiner) Baskan hinabgestiegen. In 1890 m Höhe erreichten wir sein malerisches Tal an der Stelle, wo sich der Fluss durch die graugrünen, O-W streichenden und steil aufgerichteten Tonschiefer (No. 287) der östlichen Fortsetzung der Akschinák-Berge hindurchzwängt. Gen Süden, im Hintergrund seiner tiefen Tal-schlucht lagen die schneebedeckten Höhen seines Quellgebietes, deren blendende Schnee- und Eisfelder sich im Sonnenglanz dieses Morgens prächtig abhoben von dem dunklen Grün der stolzen Tiën-schan-Fichten auf seinem Talboden (Abb. 75). Wegen seines herrlichen Waldbestandes möchte ich dieses Ktschi Baskan-Tal als das schönste Hochgebirgstal bezeichnen, durch welches uns unser Weg am Nord-abbang des Dsungarischen Ala-tau bis dahin geführt hatte. Der Plan, in ihm flussaufwärts bis zu den ohne Zweifel im Hintergrund lagernden Gletschern zu reiten, hatte daher für mich etwas ausserordentlich Verlockendes konnte aber leider wegen Zeitmangels nicht zur Ausführung gelangen. Anstatt südlich in die herrliche Alpenwelt, mussten wir gen Norden den öden Steppenhochflächen entgegenreiten, um rechtzeitig in Lepsínsk einzutreffen.

Zunächst, d. h. solange wir im Ktschi Baskan-Tal abwärts ritten, blieb das Landschaftsbild noch interessant und anmutig, denn der Fluss vertiefte unterhalb der Akschinák-Einmündung sein tannenbestandenes Tal mehr und mehr zu einer wilden Engschlucht. Grüne und rotbraune Phyllite (No. 289 und 290) mit ONO—WSW bis NO—SW-Streichen und steiler Stellung der Schichten erschienen an den Talwänden. Steil zu dem schäumenden Fluss abbrechende Klippen zwangen nicht selten den Saumpfad zu unbequemem Hinauf und Hinab.

Bis 1 Uhr p. m. zogen wir im Schutz dieser Talwände nach Norden, dann bogen wir scharf gen Osten ab, verliessen das Ktschi Baskan-Tal und standen alsbald einer völlig anderen Landschaft

gegenüber. Soeben noch umgeben von der Anmut eines vegetationsreichen Alpentales, hatten wir hier im Osten der Erosionsschlucht des Baskan ähnlich einförmige, von verbrannter Steppe überzogene Denudationshochflächen vor uns, wie wir sie früher weiter im Westen im nördlichen Vorland der Aksu-Kette kennen gelernt hatten, und wie sie überhaupt so sehr charakteristisch für das Landschaftsbild des Nordabhanges des Dsungarischen Ala-tau sind. Nur flache oft trocken liegende Erosionsschluchten haben diese Hochflächen in ein sanftwelliges Hügelland aufgelöst. Nach seinem inneren Aufbau aber schien auch diese Hochfläche aus stark gestörten Tonschiefern zu bestehen, deren Schichtköpfe denudiert wurden. Wenigstens schloss ich dies aus den Aufschlüssen, welche das von uns verlassene Ktschi Baskan-Tal, sowie das am Nachmittag weiter im Osten erreichte Grosse Baskan-Tal vermittelten. In 1300 m Höhe wurde das letztere gekreuzt und dann an seiner Talwand von neuem bis über 1700 m zu den Hochflächen östlich von ihm hinaufgestiegen. Auf ihnen, in der Nähe eines kirgisischen Auls, schlugen wir am 27. August abends unser Lager auf.

In dieser Gegend sollten nach Verabredung mit dem Ujesdnyj Natschalnik von Kopál unsere bisherigen Pferde gegen neue von Lepsinsk dorthin beordnete ausgewechselt werden. In der Tat traf noch an demselben Abend in unserem Lager der Ersatz ein, geführt von einem sehr vornehm auftretenden, weil anscheinend sehr begüterten kirgisischen Wolostnoj. Der Mann machte im Vergleich mit seinen Stammesgenossen den Eindruck eines Gigerl. Er war gekleidet in einen, von einer lilagefärbten Leibbinde zusammengehaltenen schneeweissen Tschapen und trug eine gleichfalls schneeweisse spitze Filzmütze. In der Hand führte er wie ein Zepter einen silberbeschlagenen Stock, welchen er beim Reiten wie einen Marschallstab mit viel Anstand und Würde auf die Schenkel zu stemmen verstand. Auf diesen Stock war er offenbar sehr stolz, denn, wie sich bald herausstellte, war er von ganz besonderer Art. Er barg in seinem Innern das vollständige Gestell eines Regenschirmes, welches man herausziehen und auf den Stock aufschrauben konnte. Mit besonderer Freude demonstrierte unser Freund seinen staunenden und weniger mit Glücksgütern gesegneten Stammesgenossen dieses wunderbare Instrument, zu welchem er den Überzug stets bei sich in der Tasche führte. Neugierig harrete ich es des Augenblicks, wo unser Wolostnoj bei hereinbrechendem Regen seinen Parapluie in Action treten lassen und mit ihm bewaffnet hoch zu Ross dahinreiten werde. Es kam indessen anders als ich gedacht. Denn als es am folgenden

Tage wirklich heftig zu regnen begann, da liess unser Freund das Schirmgestell fein säuberlich zerlegt in seinem Marschallstabe stecken und stülpte einfach den aus der Tasche geholten Schirmüberzug wie eine Kapuze über den Kopf, richtig erkennend, dass dies die einzig mögliche Verwendung dieses Kunstwerkes in der Hand eines berittenen Kirgisen sein könnte.

Die Landschaft durch welche wir unter Führung dieses geckenhaften kirgisischen Wolostnoj am 28. August gen Osten weiterritten, war eine höchst eigenartige, wenn auch auf die Dauer sehr einförmige. Es war die von zahllosen Zuflüssen der Kleinen Lepsa zerschluchtete, im Süden von der Bala-Kora-Kette begrenzte Granithochfläche Kok-dschatá (Abb. 77). Soweit man sehen konnte, herrschten hier von der Verwitterung in die abenteuerlichsten Formen und Gruppen zertrümmerte Granite vor. Hier in der bekannten Form der „Wollsäcke“ aufeinandergepackt, dort plattig aufeinandergelagert, hier in plumper Dreiecksform ausgewittert, dort in mehr kugelige Bildungen zerfallend. Ähnlich verschieden wie diese Verwitterungsformen war auch das Gesteinsmaterial. Hier war der Granit feinkörnig (No. 293), dort grob (No. 292, 294) mit grossen, weissen oder roten Feldspaten und massenhaften Einlagerungen schwarzen Glimmers. Je nach dieser Struktur widerstand daher der Granit an der einen Stelle länger der Verwitterung als an der anderen, und die grobe Varietät zerfiel schnell und gründlich in groben Sand. In den tiefer gelegenen Partien dieser Kok-dschatá-Hochfläche zwischen 2300 und 2400 m Höhe wuchsen überall reichlich Tannen und Fichten, welche bei Annäherung an die Waldgrenze eigentümlich verkrüppelte, wie vom Winde geschorene Formen zeigten und schliesslich völlig verschwanden. Der Marsch in diesem Granit-Terrain war durch die grosse Zerschichtung und Zerrissenheit desselben beschwerlich. Auch war der Saumpfad in diesem Steingewirre schwer zu verfolgen. Selbst meinem ortskundigen Kirgisen passierte es, dass er mich völlig verkehrt führte. Wohl über eine Stunde irrten wir bald nach Beginn des Marsches in diesem Granitblockmeer umher, bis wir die Spuren der grossen Karawane wiedergefunden hatten.

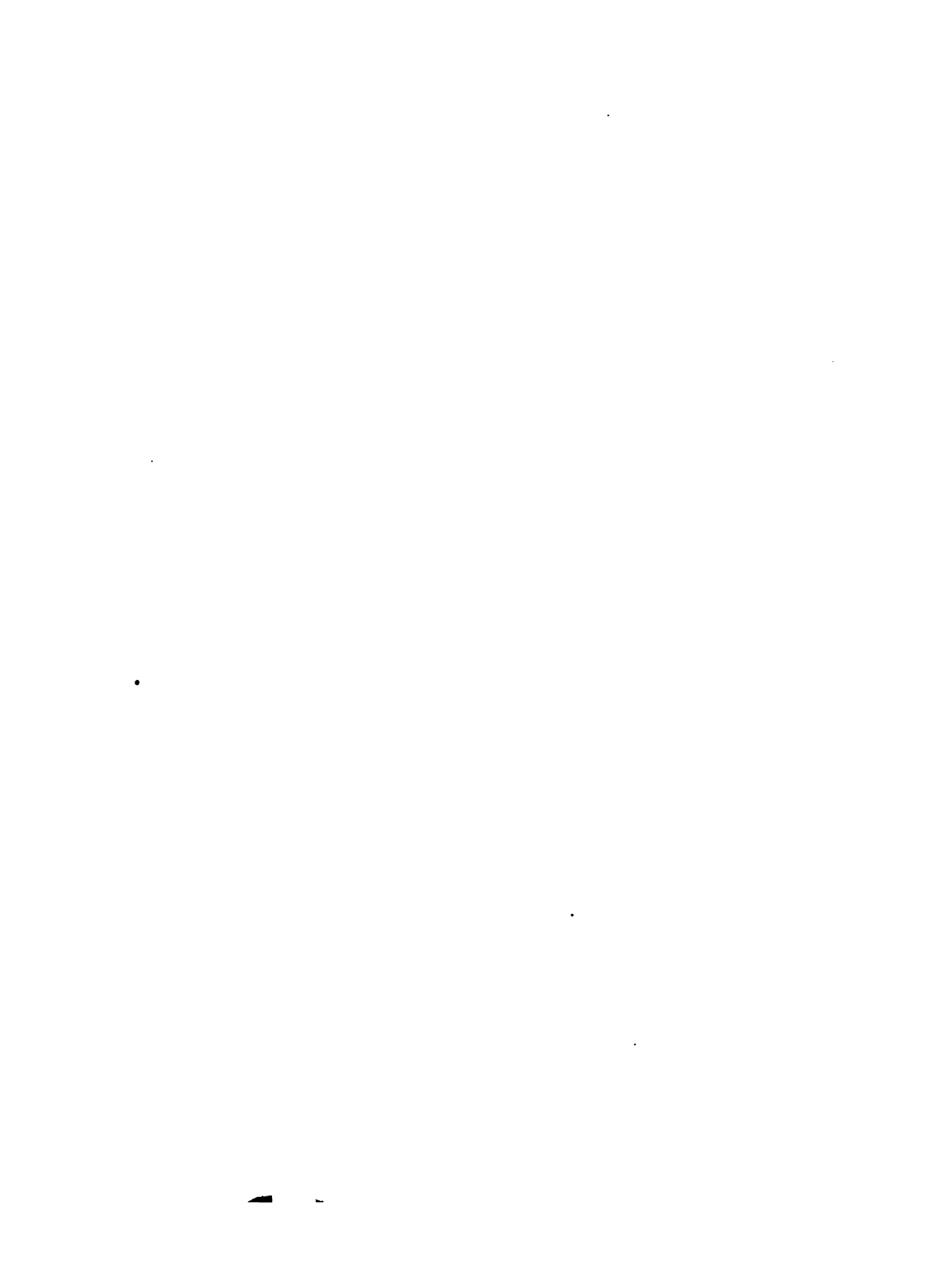
Am Abend dieses Tages standen wir im Osten der Kok-dschatá-Hochfläche in etwa 2375 m Höhe am Rande des tiefen Taleinschnittes der Lepsa, oder wie die Kirgisen hier den Fluss nennen, des Agana-kattý. Durch einen von der rechten Talwand herabgekommenen Bergsturz war dort der Fluss aufgestaut worden und hatte einen langgestreckten Talstausee, den Dschassyl-kul (= Grüner See; Abb. 78) gebildet. An seiner linken Talwand kletterten wir abwärts bis zu



77. Charakterlandschaft aus dem Gebiete der Granithochfläche Kok-dschatá (2300–2400 m abs. Höhe.) (F. fec.)



78. Blick vom Rande der Granithochfläche Kok-dschatá (hier 2375 m hoch gelegen) auf den in etwa 1730 m Höhe liegenden Dschassyl-kul (Grüner See). (S. fec.)



einem in 2044 m Höhe gelegenen Felsvorsprung, welcher wie geschaffen zum Lagerplatz erschien. Zu unseren Füßen lag der spiegelklare, prächtig grüne, in der Nähe seiner Ufer mit Tannenwald bestandene See; jenseits stiegen die Granitwände nackt und steil empor, völlig horizontal von der benachbarten Hochfläche abgeschnitten; gen Süden schweifte der Blick das schöne Aganakattý-Tal aufwärts zu den Schneehöhen des Dsungarischen Ala-tau. Es war ein wunderbar schöner Lagerplatz, ganz dazu angetan, uns den Abschied vom Gebirge zu erschweren. Denn am nächsten Morgen (29. August) ging es im Aganakattý-Tal auf direktestem Wege gen Norden nach Lepsínsk.

Der Aganakattý verlässt den Dschassyl-kul, indem er in zahllosen Kaskaden die Schuttmassen des aufstauenden Bergsturzes überspringt, dabei an 4 Stellen kleine Wasserfälle bildend. Weiter unterhalb geht der Saumpfad vermittelt primitiver Holzbrücke (1358 m) vom linken auf das rechte Flussufer über und bleibt von da ab auf der rechten Seite, bis er auf die nach Lepsínsk führende Poststrasse mündet.

Um 1½ Uhr p. m. erreichten wir bereits Lepsínsk und damit schloss unsere eigentliche Forschungsreise. Noch am gleichen Tage fuhren *Popów*, *Welishánin* und *Knjásew* mit dem grossen Gepäck und den Sammlungen auf dem Posttrakt via Semipalatinsk und Omsk nach Tomsk zurück. *Saposchnikow* und ich blieben noch einen Tag in Lepsínsk, wo wir im Hause des Ujesdnyj Natschalnik *Feodorow* und des Tierarztes *A. J. Tschibissow* gastfreundlichste Aufnahme fanden. Besonders letzterer war ein guter Kenner der Umgebung seines Wohnortes und gestattete uns, von einer handschriftlichen Karte der Lepsínsk benachbarten Gegenden des Dsungarischen Ala-tau eine Kopie zu nehmen, deren Inhalt ich auf meiner Karte mit verwendet habe \*). Dann verliessen auch wir am 31. August Lepsínsk, um mit einem Umweg über Kokpektý nach Semipalatinsk, und von dort aus gleichfalls nach Omsk und Tomsk zurückzukehren \*\*).

### 3. Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse im Dsungarischen Ala-tau.

#### a. Oro-hydrographische Grundzüge.

Wie bereits ein Blick auf Karte II lehrt, ist die Anordnung der Gebirgszüge und des Flusssystemes in den von uns bereisten zentralen

\*) Vergl. Beleitworte zu Karte II.

\*\*\*) Näheres hierüber vergl. meine „Reisebriefe“ in diesen Mitteilungen, Bd. XVIII, 1902, p. 262 ff.



und westlichen Teilen des Dsungarischen Ala-tau keineswegs eine so übersichtliche und relativ einfache, wie im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet. Es fehlt hier durchaus an hydrographisch wie orographisch so bedeutungsvollen Massiven, wie wir sie dort um den Khan-Tengri und im Ak-schirjåk-Bergland kennen gelernt haben. Es bedarf daher der Versuch, unsere bescheidenen, örtlich begrenzten Beobachtungsergebnisse in diesem verwickelten Berglande zu einer Übersicht über die oro-hydrographischen Grundzüge des zentralen und westlichen Dsungarischen Ala-tau überhaupt auszugestalten, einer mindestens ebenso milden Beurteilung, wie der analoge früher gemachte Versuch für das Sary-dschas-Entwässerungsgebiet. Auch erschien hier noch mehr als dort die Mitbenutzung alles sonst erreichbaren Quellenmaterials notwendig.

Welcher Art dieses letztere in bezug auf kartographische Darstellungen des Gebietes ist, darüber giebt der Anhang I in den Begleitworten zur Karte II Auskunft. Literarische Quellen von grösserem, wissenschaftlichen Werte sind daneben nur äusserst spärlich vorhanden. Das Beste bleibt auch heute noch die Schilderung der Reise *P. von Seménows* aus dem Jahre 1857, welche in deutscher Übersetzung, begleitet von einer Karte, in Petermann's Mitteilungen, Jahrgang 1858, publiziert wurde. *J. Spörer's* Arbeit in der gleichen Zeitschrift, Jahrgang 1868, unter dem Titel: „Die Seenzone des Balchasch—Ala-kul und das Siebenstromland mit dem Ili-Becken“ ist keine Originalarbeit in dem Sinne eigener Forschung an Ort und Stelle, sondern vorwiegend Kompilation der Beobachtungen anderer. Die verdienstvolle, erste wissenschaftliche Schilderung des Gebirges durch den Akademiker *Al. Schrenck* \*), enthält geographisch nur wenig verwertbares Material. Auch gelegentliche kleinere russische Aufsätze in den *Sapiski* der Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellschaft und ihrer westsibirischen Abteilung (z. B. aus der Feder *Abramows* und *Sakrschewskij's*) geben keine das Verständnis des Gebirges tiefer erschliessende Daten, wenngleich das Faktische in diesen Aufsätzen stets seinen Wert behalten wird.

Wie schon erwähnt, fehlt dem Dsungarischen Ala-tau ein dominierendes Bergmassiv, wie wir es im Khan-Tengri oder Ak-schirjåk-Berglande des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes kennen lernten. Dafür treten hier zwei in ihren Gipfeln wohl sicher Mont Blanc hohe, von Schnee und Gletschern bedeckte Hochketten auf, welche

\*) Beiträge zur Kenntnis des russischen Reichs und der angrenzenden Länder Asiens, herausgegeben von Baer und v. Helmersen, 7 Bd., 1845, p. 273 ff.

einander ziemlich parallel in einer mittleren Streichrichtung von ONO-WSW bis OzN-WzS dahinziehen. Diese mittlere Streichrichtung entspricht dem für die Gesamtrichtung des Tiën-schan als massgebend erkannten \*) Kompassstrich.

Einen einheitlichen Namen für diese beiden Hauptketten kennen die nomadisierenden Kirgisen des Dsungarischen Ala-tau nicht. Ich habe die südliche derselben in ihrer westlichen Hälfte nach dem Hauptfluss, welcher an ihrem Nordfuss entlang und bei der Siedelung Koksü um ihr Westende herumfließt, als Koksü-Kette bezeichnet. Gen Osten setzt sie sich fort im Bedschin-tau und in der Urta-saryk-Kette.

Die Namen der einzelnen Teile der nördlichen Hauptkette wechseln je nach den Flüssen, welchen sie ihre Entstehung geben. Von Osten nach Westen sind es der Baskan-tau, Sarkan-tau, Karasryk-tau, Biönyntau und Koranýntau.

Nur an einer Stelle dürften diese beiden schneebedeckten Hauptketten des Dsungarischen Ala-tau miteinander in direkter orographischer Verbindung stehen, und zwar in dem schneebedeckten Wasserscheiderücken, welcher das Einzugsgebiet des Koksü von dem der Borotala scheidet. In seiner meridionalen Richtung steht dieser Rücken in so scharfem Kontrast zu der vorwiegend ost-westlichen Anordnung der Hauptketten, dass derselbe wahrscheinlich als ein Produkt der rückschreitenden Erosion im Quellgebiet von Koksü und Borotala zu betrachten ist. Ähnliche zur Hauptgebirgsrichtung querstehende Wasserscheiderücken sind auch sonst im Tiën-schan nichts seltenes (man vergl. z. B. den Transilensischen Ala-tau).

Sehr bemerkenswert ist bei anscheinend beiden Hauptketten das etwa unter  $79^{\circ} 30'$  beginnende Abschnellen der westlichen Enden in eine nordwestliche Richtung. Besonders bemerkbar ist diese Richtungsänderung in der nördlichen Hauptkette. Schon der Biönyntau, vor allem aber der Koranýntau, und die in seiner unmittelbaren Richtungsfortsetzung gelegenen niedrigen Itschkeulmés-Berge, sowie der Hügelzug Dschen gehorchen dieser strengen NW-Richtung. Auch in den westlichen Ausläufern der südlichen Hauptkette scheint mir nach der auf Basis der russischen Originalkarten auf unserer Karte II eingetragenen Richtung der Dschangys-agatsch-Kette und der Sorpokoj-Berge die nordwestliche Beeinflussung in der Richtung unverkennbar zu sein. Auf

\*) Vergl. meine „Morphologie“ o. c. p. 21.

Trotzdem glaube ich, in denjenigen Gebieten des Südabfalles, welche zwischen dem Einzugsgebiet des Chorgós und Yssök gelegen von unserer Expedition näher untersucht wurden, zwei der Hauptkette parallele, südliche Vorketten in dem Gewirr des dortigen Berglandes erkannt zu haben. Ich bezeichnete dieselben bereits früher als die Uitas-Kette und den Kabýl-tau. Zweifellos wird durch sie auch der Verlauf der Quelltäler des Yssök und Chorgós beeinflusst. Denn wir sahen, dass die Quellen des Kleinen-, Mittleren- und Grossen Yssök, wie des Chorgós in vielfach ausgeprägt ostwestlichen Längstälern entsprangen. Erst aus diesen traten sie mit scharfer Umbiegung nach Süden in tieferodierte Quertäler und flossen in ihnen dem Ili zu. Ob auch in den auf unserer Karte als Borchoro-Gebirgsland bezeichneten Teilen des Südabhanges zu beiden Seiten des oberen Chorgós eine solche Parallel-Kettengliederung wird nachweisbar sein, muss die Zukunft lehren. Heute sind diese Gebirgsteile fast völlig unbekannt. Ein Pendant zu den Hochflächen der Nordabdachung bietet indessen der Südabfall der südlichen Hauptkette nur in dem Bereich der früher näher geschilderten Hanhai-Ablagerungen. In ihrer sanft geneigten Schichtung erkannten wir die wesentlichste Ursache für die öden Hochsteppen, in denen der Dsungarische Ala-tau gen Süden in die Ili-Niederung ausklingt.

Kurz zusammengefasst ergibt sich also aus dem bisher Gesagten das Folgende: Es sind deutlich erkennbar zwei einander ziemlich parallele, in der allgemeinen Streichrichtung der Tiën-schan-Züge ziehende, mit Schnee und kleinen Gletschern bedeckte Hauptketten, deren westliche Enden (besonders in der nördlichen Kette) deutlich in eine NW-Richtung abschwanken. Dadurch entstehen zwei gen Norden konkave Gebirgsbögen. Ihnen parallel erscheinen auf dem Nordabhang der nördlichen Hauptkette zwei deutlich erkennbare Vorketten mit hinter ihnen liegenden Plateaus. Auf dem Südabfall der südlichen Hauptkette ist diese Parallelgliederung nur undeutlich in der Uitas-Kette und dem Kabýl-tau zu erkennen. Auf beiden besprochenen Abhängen der Hauptketten aber geschieht der Wasserabfluss vorwiegend in nordsüdlicher, dem Gefälle der Hauptgehänge folgender Richtung. Nur unbedeutendere Zuflüsse oder wasserärmere, daher weniger erosionskräftige Quellflüsse sahen wir durch die parallelen Vorketten zu ostwestlicher Laufrichtung gezwungen.

Andere Gesetze, als die vorstehend genannten, beherrschen die Orohydrographie der Gebirgsteile zwischen den beiden Hauptketten

und in den westlichen Gebirgsausläufern. Hier bilden sich die beiden Hauptflüsse, der Koku und der Karatál, im Westen des die zwei Hauptketten verbindenden Wasserscheiderückens in vorwiegend ostwestlichen Längstätern. Desgleichen die auf chinesischem Boden nach Osten vom Wasserscheiderücken abfließende Borotala. Es werden diese Längstälzüge ohne Zweifel tektonisch bedingt sein, genau so, wie ich auch die nach Norden konvexe Bogenform der rechten Zuflüsse (Kora und Tschascha) des als Oi-sas und Minbulák bezeichneten Karatál-Oberlaufes, sowie die in strenger NW-Richtung in ihn einmündenden linken Zuflüsse (Tekeli-bulák und Tschin-bulák) für tektonisch bedingt halten möchte. Bei letzteren Flüssen scheint mir die bereits früher erwähnte nordwestliche Beeinflussung des Westendes der Koku-Kette von Bedeutung geworden zu sein. Für den Lauf der Tschascha und Kora aber ist die Tatsache bestimmend geworden, dass sich dort an die Südseite des Westendes der gen Norden konkaven, nördlichen Hauptkette eine Reihe gerade entgegengesetzt gekrümmter, von der SW—NO-Richtung in die ostwestliche Richtung einschwenkender Zwischenketten heranlegen. Zu diesen gen Norden konvexen Zwischenketten gehört unter anderen die Tschascha-Kette und die Koitás-Berge mit ihrer Fortsetzung in der Arasán-Kette.

Ein Analogon dieser nach Norden konvexen Bögen glaube ich im Süden des Westendes der südlichen Hauptkette in dem nach Norden konvexen Bogen der Altyn-imel-Kette zu erkennen. Anfangs in strenger NO—SW-Richtung hinziehend legt sich dieser Gebirgszug mit seiner direkten Fortsetzung, der ostwestlich ziehenden Alaman-Kette, an die Südseite des entgegengesetzt gekrümmten Bogens der Koku-Kette. Auch die Kotur-koj-Berge im NW der Altyn-imel-Kette, wie der Katu-tau im Süden derselben, scheinen diesem Gesetz zu gehorchen.

In seiner Gesamtheit erinnert dieses eigenartige Divergieren der westlichen Ausläufer des Dsungarischen Ala-tau ganz auffallend an die Verhältnisse, welche im westlichen Tiën-schan im Gebiet des Talas-tau herrschen. \*) Auch dort entsteht durch das Auftreten der einander entgegengesetzten Streichrichtungen von NW—SO und NO—SW ein völliges Aufblättern gen Westen, und auch dort liegt eine dem Ili-Becken in äusserer Gestalt, Lage und Kulturwert ähnelnde Beckenlandschaft, das Ferghana-Becken, im Süden des fraglichen Gebirgslandes.

\*) Vergl. meine Karte des Tiën-schan in der Zeitschrift d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Bd. XXXIV, 1899.

Diese offenbaren Analogieen zwischen der Gegend des Talas-tau im westlichen Tiën-schan und dem hier erörterten Dsungarischen Ala-tau scheinen mir weitere interessante Beziehungen zu ergeben durch die jüngst von *Ferd. von Richthofen* in seinen „Geomorphologischen Studien aus Ost-Asien IV“ \*) nachgewiesenen Ähnlichkeiten des Talas-tau mit dem als Tsinling-Gebirge bezeichneten östlichen Ende des Kwenlun.

Von diesem Tsinling-Gebirge sagt *v. Richthofen*, dass sein durch südwärts gerichteten Schub entstandener Stamm an der Nord- und Südseite von bogenförmigen Gebilden begleitet werde, welche beiderseits ihrem Wesen nach verschieden sind und deren Krümmung sich an der Nordseite nach Südost, an der Südseite nach Nordwest richte. An der ersteren verwachsen diese Gebirgsbögen mit dem Tsinling-schan, an der letzteren bewahren sie ihre Selbständigkeit und verstärken den Stamm des Gebirges dadurch, dass sie ihm längsständig gleichsam angeschweisst werden. Dort scheinen sie genetisch in einer Schleppung begründet zu sein, hier erhielten sie ihre Form durch passive, von der Vorderseite her kommende, also nach rückwärts gerichtete Stauung. *Richthofen* unterscheidet daher am Tsinling-schan eine geschleppte, bogige Kettung oder „Schleppkettung“ im Norden und eine rückgestaute, bogige Kettung oder „Rückstaukettung“ im Süden.

Da nun *Ed. Suess*\*\*) erkannte, dass ein von Nord gegen Süd gerichteter tangentialer Schub auch den Tiën-schan aufstaute und *von Richthofen*, wie erwähnt, auf die Ähnlichkeit der von ihm aus dem Tsinling-schan geschilderten Verhältnisse mit den Erscheinungen im Talas-tau \*\*\*) nachdrücklich hinwies, so scheint es mir auf Grund der gleichfalls nachweisbaren Analogieen zwischen Talas-tau und Dsungarischem Ala-tau statthaft, letzteres Gebirge für dem Tsinling-schan ähnlich gebaut zu halten.

Ich möchte daher die mit den beiden früher geschilderten Hauptketten der Dsungarischen Ala-tau innig verwachsenen Züge von NW-Richtung als mit ihnen durch „geschleppte Kettung“ im *v. Richthofen'schen* Sinne verbunden betrachten. Ausserdem halte

---

\*) Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Ak. d. Wissensch., Mathem. physic. Klasse, Bd. XL, 1903, p. 887 ff. Vergl. auch meine Zusammenfassung der von *v. Richthofen'schen* Darlegungen in *Hettner's Geogr. Zeitschr.*, Jahrgang X, Heft IV.

\*\*) *Antlitz der Erde* I, p. 603.

\*\*\*) Man vergl. auch die Karte der orographischen Gliederung des Talas-tau in *Suess, Antlitz der Erde*, Bd. III, Tafel XIII, sowie den Text ebendort p. 375 bis 390.

ich es für wahrscheinlich, dass die mit entgegengesetzter Krümmung nach Norden konvexen und unter völliger Wahrung ihrer Selbständigkeit „längsständig“ an der Südseite der Hauptketten angeschweissten Züge vom Typus der Tscháscha-Kette oder der Altyn-imel- und Alaman-Kette durch „Rückstau-Kettung“ im *v. Richthofen'schen* Sinne dem Gebirge verbunden worden sind. Eine mechanische Erklärung der durch diese beiden von *v. Richthofen* neu eingeführten termini technici der „geschleppten Kettung“ und der „Rückstau-Kettung“ bezeichneten Vorgänge begegnet freilich heute noch grossen Schwierigkeiten. \*) Sie wird, falls überhaupt unsere Auffassung von der „Verschweissung“ der Gebirgsbögen des Dsungarischen Ala-tau durch derartige Kettungsvorgänge zutreffend sein sollte, auf Basis unserer augenblicklichen Kenntnisse vom geologisch-tektonischen Bau des Dsungarischen Ala-tau deswegen keine Förderung erfahren können, weil unser Wissen nach dieser Richtung noch so gering ist.

#### b. Geologische Grundzüge.

Das geologische Bild des Dsungarischen Ala-tau erscheint nach allem, was ich persönlich während meiner Reise habe beobachten oder aus der vorhandenen Literatur habe entnehmen können als ziemlich einförmig. In den inneren Teilen des Berglandes herrschen auf weite Strecken granitische Gesteine und alte krystalline Schiefer (Tonschiefer). Letztere entsprechen hinsichtlich ihrer Streichrichtung zumeist dem Verlauf der Hauptketten, d. h. der ONO—WSW- bis OzN—WzS-Richtung. Doch fehlt es daneben nicht an Anzeichen nordwestlicher Faltung. Hier und da werden diese alten Schiefer von Grünsteinen und Porphyren, sowie von Ablagerungen karbonischen Alters begleitet; wenigstens verzeichnet Muschétow letztere auf Sect. III seiner geologischen Karte \*\*) in den westlichen Vorbergen. Ich habe freilich auf unserer Route karbonische Kalke nicht nachweisen können.

Jüngere marine Ablagerungen scheinen sowohl im Dsungarischen Ala-tau wie in seiner näheren Nachbarschaft bisher nicht beobachtet worden zu sein, vielmehr ist mit gutem Grund und auf Basis palaeontologischer Funde aus dem Kuldscha-Becken unmittelbar südlich des Gebirges, sowohl für einen als obere Trias angesehenen Horizont, als auch für die dort nachgewiesenen Jura-Ablagerungen, Entstehung durch kontinentale Lagunenbildung angenommen

\*) Vergl. *v. Richthofen* l. c. p. 889—890.

\*\*) Vergl. Zitat p. 21.

worden. \*) Auch für die als Aequivalente der Hanhai-Ablagerungen von mir angesprochenen und in vielen 100 Meter Mächtigkeit am Südabhang des Dsungarischen Ala-tau angetroffenen Konglomerat-Ablagerungen glaube ich eine vorwiegend kontinentale Entstehung, und zwar durch mächtige Gebirgsschutt-Ablagerungen annehmen zu sollen. Letztere Hypothese scheint mir sogar für den Dsungarischen Ala-tau noch mehr Wahrscheinlichkeit zu haben, als für die analogen Vorkommen aus dem Issyk-kul- und Sarydschas-Entwässerungsgebiet. Da ferner auch im Dsungarischen Ala-tau Ablagerungen alter, früher weiter verbreiteter Gletscher nachgewiesen werden konnten, so dürfte sich im allgemeinen der geologische Befund hier und im Sarydschas-Entwässerungsgebiet sehr ähneln. Bei der Zugehörigkeit beider Gebiete zu einem und demselben grossen Kettengebirge stand dies zu erwarten. So kann man denn auch für den Dsungarischen Ala-tau dieselben drei Schlüsse, wie für das geologisch-analog gebaute Sarydschas-Entwässerungsgebiet ziehen, und ist berechtigt zu der Annahme:

- 1) einer intensiven Faltung der alten Schiefer in der Richtung der noch heute der orographischen Gliederung zu Grunde liegenden Hauptleitlinien;
- 2) einer anscheinend langen Periode kontinentaler Entwicklung in postkarbonen Zeiten;
- 3) einer einst weit grösseren Gletscherentwicklung als heute.

### c. Morphologische Grundzüge.

Betrachten wir die morphologischen Grundzüge unseres Gebirges nach ihrer kausalen Bedingtheit, so liegt es nahe, die früher analysierte oro-hydrographische Gliederung im wesentlichen als ein Produkt der Faltungsvorgänge zu betrachten, da, wie wir sahen, beide orographischen Hauptleitlinien (ONO—WSW; NW—SO) auch in der Streichrichtung der Schiefer wiederkehren. Wie sich freilich des näheren die in unserem Gebirge vermuteten Kettungsvorgänge in der Tektonik der alten Schiefer widerspiegeln, ob dieselben sich überhaupt werden nachweisen und bestätigen lassen, bleibt dabei eine Frage der Zukunft.

Nicht minder bedeutungsvoll für das morphologische Bild sind die angenommenen langen Kontinentalperioden. Einerseits haben

\*) Muschkétow, Sap. d. Kais. Russ. Mineral Ges., 1877, p. 163 ff.; Romanowskij, Materialien zur Geologie von Turkestan, Bd. I, p. 40 ff. und Tafeln 6, 22—29; meine „Morphologie“ l. c. p. 230 u. ff.

dieselben wahrscheinlich die Anhäufungen jener gewaltigen Hanhai-Schuttmassen am Südfuss des Gebirges und damit den öden Steppencharakter und die sanfte Abdachung der dortigen Hochflächen veranlasst; andererseits dürfte es wahrscheinlich sein, dass die aus dem Gebiete der Westausläufer, sowie vom Nordabhang des Dsungarischen Ala-tau geschilderten Denudationsflächen in ihrer Entstehung auf die gleichen langen Zeiträume zurückgehen. In dem Vorhandensein solcher Abtragungsflächen ähneln sich daher Dsungarischer Ala-tau und Sary-dschas-Entwässerungsgebiet, wenngleich betont werden muss, dass diese Flächen hier nicht annähernd die gleiche Bedeutung im morphologischen Bilde des Gebirges annehmen, wie dort. Syrtflächen von der Ausdehnung und Höhenlage derjenigen in der Quellgegend des Sary-dschas fehlen dem Dsungarischen Ala-tau. Treten solche Abtragungsflächen auf, so liegen sie nicht im Gebirgsinneren, sondern am Fusse desselben. Auch fehlen dem Dsungarischen Ala-tau derartig weite und schutterfüllte Hochtäler, wie sie aus dem Külü-Tal und dem Irtäsch-Gebiet im Zusammenhang mit den dortigen Syrtflächen geschildert wurden. Die Längstäler des Dsungarischen Ala-tau, wenigstens insofern sie sich gen Westen öffnen, zeigen landschaftlich anmutigere, alpinere Bilder mit prächtigen grünen Matten an den Gehängen und schönem Waldbestand in der Nähe der Flussläufe. Das Koksü-Tal und die Täler der Karatál-Quellflüsse sind dafür Beweise.

Dagegen dürfte nach dem wenigen, was *Regel* \*) oder *Muschketow* \*\*) uns über das Borotala-Tal berichtet haben, dieses nach seiner höheren Lage und seiner Steppennatur jenen Schuttälern des Sary-dschas-Gebietes weit ähnlicher sein. In diesem morphologischen Kontrast zwischen Borotala-Tal und den Längstälern der Westausläufer des Dsungarischen Ala-tau einerseits, sowie zwischen letzteren und den schutterfüllten Hochtälern des Sary-dschas-Entwässerungsgebietes andererseits haben wir es zu tun mit jenem bedeutungsvollen Gegensatz zwischen den völlig zentralen (d. h. abflusslosen) Einzugsgebieten des Tarim und jenen, den „peripherisch“ (d. h. zum Ozean) entwässerten ähnlichen „Übergangsgebieten“ wie sie *v. Richtofen* \*\*\*) für die Einzugsgebiete des Aral- und Balkasch-Sees charakterisiert hat.

In diesen Verschiedenheiten des Entwässerungstypus liegt der Schlüssel für das Verständnis der grossen morphologischen Kontraste

\*) *Pet. Mitt.* 1879, 408—417.

\*\*) *Sap. d. Kais. Russ. Mineral. Ges.* 2. Serie 12. Bd. 1877, p. 117—224.

\*\*\*) *China* Bd. I, p. 11.



zwischen den beiden verglichenen Gebieten. War im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet der Typus eines echt zentral-asiatischen, im eigenen Schutt begrabenen Kettengebirges von einem gegenüber den europäischen Alpen gänzlich verschiedenen morphologischen Habitus nachweisbar gewesen, so herrscht im besser entwässerten Dsungarischen Ala-tau ein weit weniger kontinentaler Landschaftscharakter\*).

An der weiteren Ausgestaltung dieses morphologischen Landschaftsbildes hat auch im Dsungarischen Ala-tau die einst weit intensivere Vergletscherung stark mitgewirkt. Sie hat die Ausräumung des Gebirgsschuttes auf der einen Seite und das Fortschreiten des Verwitterungsvorganges der Hochketten auf der anderen Seite gefördert. Die Kare, welche wir reihenweise am Nordabhang der nördlichen Hauptkette beschrieben haben, sind dafür Beweise. Teils sind sie noch heute mit kleinen Gletschern erfüllt, welche fortdauernd die Felsennischen vertiefen, in welchen sie liegen; teils sind sie frei von Eis, aber an ihrem Boden oder im Vorlande liegt massenhafter Moränenschutt. Oft ist das eine Kar vom benachbarten nur durch messerscharf herausgearbeitete Grate getrennt. Fluviale Erosionstäler sind von Eisströmen in die bekannte Trogtalform umgewandelt und das Schuttmaterial der Gehänge vom Eisstrom talab transportiert worden. Nach Rückzug der Eismassen haben dann die Schmelzwässer dafür gesorgt, den Schutt aus dem Gebirge zu schaffen. Dass letzterer Vorgang im Dsungarischen Ala-tau gründlicher als im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet vor sich gegangen ist, scheint mir durch das Fehlen grösserer fluvioglazialer Schuttmassen, wie wir sie aus dem Kültü- und Irtásch-Gebiet schilderten, angedeutet zu werden. Auch dürfte infolge der geringeren Gesamthöhe des Dsungarischen Ala-tau (die höchsten Gipfel werden Mont Blanc-Höhe kaum überschreiten) die Ausdehnung der einstigen Talgletscher hier geringer als dort gewesen sein. Dasselbe gilt für die heutigen Reste jener Eiszeit.

Wie sich aus den früheren Beschreibungen ohne weiteres ergibt, kommen vorwiegend kleinere Gletscher vor. Sie wirken um so unscheinbarer, als sie vielfach in Felsennischen und Gebirgskesseltälern liegen, welche gigantisch erscheinen gegenüber der geringen Ausdehnung ihrer eigenen Eismassen. Das Einzugsgebiet des Ui-tas,

\*) Dasselbe dürfte bei dem schon früher zum Vergleich herangezogenen Talas-tau des westlichen Tiën-schan gegenüber den zentralen Gebirgstteilen in der Naryn-Quellgegend der Fall sein.

Kabyl, Aksu etc. gab dafür Beweise. Einen dem Seménow-Gletscher oder den Inyltschek-Gletschern zu vergleichenden Eisstrom scheint es daher im Dsungarischen Ala-tau nicht zu geben. Dazu ist die Schneelinie (ca. 3200 m) auch im Dsungarischen Ala-tau zu hoch gelegen, die durchschnittliche Kammhöhe (anscheinend zwischen 3000 und 4000 m, selbst bei den 2 Hauptketten) zu niedrig und das Klima nicht feucht genug.

Immerhin gestattet aber der „peripherische“ Charakter der Entwässerung, die orographische Gliederung, sowie die morphologische Eigenart des Dsungarischen Ala-tau die Ausnutzung der niedrigeren Regionen des Gebirges zu Besiedelungs- und Anbauzwecken mehr, als im Sary-dschas-Entwässerungsgebiet. Die gesamte Höhenzone zwischen etwa 500 und 1300 m ist von sesshaft gewordenen Kirgisen und kolonisierenden Russen in Kultur genommen, während die Nadelholzzone (1300—2470 m\*) und die Alpenwiesenzone (bis 2900 m) treffliche Weiden für die eingeborenen Nomaden abgibt. Erst darüber hinaus in der hochalpinen und ewigen Schneeregion ist der Dsungarische Ala-tau ähnlich öde und kulturfeindlich, wie es das Sary-dschas-Gebiet bereits in der dort so weit verbreiteten und sehr viel intensiver entwickelten Schuttregion zwischen der oberen Baumgrenze und der Schneelinie ist.

---

\* Seménow, Pet. M. 1858, p. 353.



Anhang I.

---

**Begleitworte zu den Karten des Zentralen  
Tiën-schan.**

Von

**Dr. Max Friederichsen.**

---



## Einleitung.

---

Als ich im Frühjahr 1903 an die Bearbeitung der zu meinem Reisebericht gehörenden Karten herantrat, war es ursprünglich meine Absicht, hierzu nur das von mir durch Aufnahme des Reisewegs gesammelte topographische Material, sowie die an einzelnen Punkten durch Professor *Saposchnikow* gemachten Theodolit-Messungen kartographisch zu verwerten. Bald erkannte ich indessen, dass es ungleich wertvoller und für den Leser meines Reiseberichts interessanter sein würde, meine eigenen Aufnahmen mit allem demjenigen kombiniert zu sehen, was man über das auch abseits unserer Routen belegene Gebiet des zentralen Tiën-schan heute weiss. Die Lösung einer in diesem Sinne erweiterten Aufgabe war indessen nicht so einfach und leicht; denn den wenigen von mir persönlich berührten Gebirgstheilen, stand ein viel grösseres, von mir nicht gesehenes Gebiet gegenüber, und ausführlicheres Kartenmaterial hierfür war und ist bis zur heutigen Stunde nicht vorhanden. Die Schwierigkeit der Durchführung eines solchen Planes steigerte sich, als es galt, in dem von mir für eine getreue Wiedergabe meiner Beobachtungen erforderlich erachteten, verhältnismässig grossen Masstabe von 1:300000 ein Kartenbild zu schaffen, welches auf einer Kombination von Tatsachen mit mehr oder weniger hypothetisch Aufgebautem beruht. Dieser Aufgabe fühlte ich mich technisch nicht gewachsen; auch fehlte mir die Zeit dazu. Ich betrachte es als einen besonderen Glücksfall, dass sich daraufhin mein Vater, der Kartograph und Redakteur der Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg, Herr Dr. *L. Friederichsen*, bereit erklärte, sein kartographisches Können in den Dienst der Sache zu stellen und nach meinen Angaben, nach meinem Material an Routenaufnahmen, Photographieen etc. die Zeichnung der Karten zu übernehmen. Es fällt ihm daher vor allem das Verdienst zu, wenn es gelungen sein sollte, das, was ich oder meine Vorgänger draussen gesehen und aufgenommen haben, zu zwei nutzbringenden, der Wirklichkeit nahe kommenden Kartenbildern zu gestalten.

---

### Karte I: Das Entwässerungsgebiet des Sary-dschas.

Die Grundlage der Karte I bildet meine von dem astronomisch festgelegten Punkt Prschewálsk \*) bis zum gleichfalls astronomisch fixierten Punkt Naryn-kol (Ochotnitschij \*\*) durchgeführte Routenaufnahme. Die Methode, nach welcher ich letztere draussen vorgenommen, entspricht dem durch die Praxis zu einer hohen Brauchbarkeit entwickelten System der Schutztruppenoffiziere in den deutschen Kolonien.

Ich bin Herrn Kartograph *Max Moisel* (Berlin), sowie seinem Kollegen Herrn *Paul Sprigade* (Berlin) zu ganz besonderem Danke verpflichtet für ihre Bemühungen, mich in dieses einfache und erprobte Verfahren einzuführen. Ich war am Ende der Reise selber erstaunt, wieviel man schon durch die einfachen Mittel von Kompass und Uhr zu leisten vermag, vorausgesetzt, dass man einige astronomische Fixpunkte hat, sowie die Möglichkeit und persönliche Ausdauer besitzt, unter allen Umständen und bei jedem Wetter diese Routenaufnahmen vorzunehmen. So ergab z. B. die Rohkonstruktion meiner Route zwischen Prschewálsk und Naryn-kol nach Berücksichtigung der von uns im Külü-Tal vorgenommenen Deklinationsbestimmung zu  $6^{\circ}$  östlich, dass der Richtungswinkel (Azimut) der Verbindungslinie dieser zwei nach ihrer astronomisch bekannten Position in die definitive Netzkonstruktion (im Masstab 1:300000) eingetragenen Punkte mit der Richtung meiner Routenkonstruktion überraschend gut übereinstimmte (nur  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}^{\circ}$  Drehung!).

Freilich war, wie die Ausmessung der Distanzen beider Orte von einander auf definitiver Karte und Rohkonstruktion ergab, die ganze Route um einiges zu lang geworden und musste etwas verkürzt werden. Ein solches „zu lang Werden“ der Route ist in den meisten Fällen, besonders aber in einem derartig koupierten Terrain kaum zu vermeiden. Trotz sorgfältigster Notierung eines jeden Aufenthaltes, welcher durch Weghindernisse, Handstück-Klopfen oder ähnliches verursacht wurde, trotz genauer Angaben über die Geschwindigkeit des Pferdeganges (Schritt, Trab, Galopp etc.) im Routenbuch, konnten diese Fehler nicht ganz vermieden werden. Es war daher notwendig, eine mittlere Geschwindigkeit als Längeneinheit zu ermitteln und zu Grunde zu legen. Durch vielfaches Probieren auf einer genau

\*)  $42^{\circ} 29' 41,9''$  n. Br.  $78^{\circ} 22' 55''$  ö. v. Gr. Sapiski d. Kriegstopographischen Abt. des Gr. Generalstabes, Bd. LIII, p. 214–215. St. Petersburg 1896.

\*\*)  $42^{\circ} 44' 4,8''$  n. Br.  $80^{\circ} 10' 11,7''$  ö. v. Gr. Ebendort.

durch Bandmass abgemessenen Strecke erhielt ich für unsere kirgisischen Pferde folgende Durchschnittsgeschwindigkeit:

100 m im Schritt = 1 Minute

100 „ „ Trab =  $\frac{1}{2}$  „

100 „ „ Galopp =  $\frac{1}{4}$  „

Dieses einfache Verhältnis der Zeit zur zurückgelegten Wegstrecke habe ich, mit Ausnahme besonders steiler Anstiege etc., meiner Routen-Rohkonstruktion zu Grunde gelegt. Der Masstab, in welchem ich diese Rohkonstruktionen ausführte, war 1:100 000, also 100 m = 1 mm.

Als ich die so konstruierte Route in das definitive Verhältnis 1:300 000 umzeichnete und dann das Ergebnis mit der einzigen mir aus diesem Gebirgstheil bekannt gewordenen Aufnahme, nämlich derjenigen des durch den Topographen *Alexandrow* aufgenommenen Reiseweges der Expedition des Bergingenieurs *Ignatjew* verglich, ergab sich eine relativ gute Übereinstimmung. *Ignatjew* war 1886 auch im Turgén-Aksú-Tal und im Sary-dschas, sowie im Beiankol-Tal gewesen, und die derzeitigen Aufnahmen\*) jener Expedition, wie auch ihre Berichte\*\*) sind das einzige genauere Material, welches wir aus dem Sary-dschas-Entwässerungsgebiet bisher besaßen. Ich muss daher einige kleinere Abweichungen der Aufnahmen unserer Expedition von jenem, seit der *Ignatjew'schen* Expedition allen späteren Karten zu Grunde gelegten Kartenbilde, erwähnen.

So liegt auf meiner Karte der Kara-kyr-Pass ca.  $3\frac{3}{4}'$  östlicher, als auf der Karte zur *Ignatjew'schen* Expedition. Ferner liegt der Beginn des Sary-dschas-Durchbruches unterhalb der Kültü-Einmündung bei mir ca.  $2\frac{1}{4}'$  östlicher, und der Pass Kaschkatör ca.  $1\frac{1}{4}'$  westlicher, als dort. Ich registriere diese geringen Differenzen hier, habe dieselben aber auf der vorliegenden Karte I nicht weiter berücksichtigt, sondern meine Aufnahmen gelten lassen.

Vermutlich falsch liegt der Khan-Tengri ( $80^{\circ} 20'$  östl. Länge und  $42^{\circ} 25'$  nördl. Breite) auf *Alexandrow's* Karte. Nach der

\*) Iswjestija der Kais. Russ. Geogr. Gesellschaft in St. Petersburg, Bd. 23, 1887. Karte in 1:630 000. Nach dieser Karte ist auch die Darstellung unseres Gebietes auf der 1:40 Werst-Karte der „Grenzländer des asiatischen Russland“ gezeichnet.

\*\*) Iswjestija d. Kais. Russ. Geogr. Ges. St. Petersburg, Bd. 23, 1887, p. 105—136; 136—174.

Sapiski der Kais. Russ. Geogr. Ges., Abt. f. allg. Geogr., Bd. XIX. St. Petersburg, 1888.

Sapiski d. west.-sib. Abt. der Kais. Russ. Geogr. Ges. Omsk 1893, Bd. XV, Heft 1, p. 109—140.



von Professor *Saposchnikow* vorgenommenen theodolitischen Messung und meinen Peilungen von der Syrt-Hochfläche oberhalb des Lagers am Aschu-tör aus, liegt dieser Bergriese weiter gen SW, etwa unter  $80^{\circ} 11'$  östl. Länge und ca.  $42^{\circ} 13'$  nördl. Breite.

Noch einer Differenz unserer Karte gegenüber derjenigen *Alexandrow's* wie auch derjenigen zu *Sjewerzow's* Reisen in Petermann's Mitteilungen, Ergänzungsband No. 42/43, Gotha 1875, muss Erwähnung getan werden. Sie betrifft die Lage des Ost-Endes des Issyk-kul und die Position der Stadt Prschewálsk. Unter Zugrundelegung der als authentisch anzunehmenden Ortsbestimmung letztgenannter Stadt durch den Oberst *Schmidt* im Jahre 1892\*), sind die östlichen Uferlinien des Issyk-kul gegenüber den bisherigen Karten in Petermann's Mitteilungen, Ergänzungsheft 42/43 und *Iswjestija* 1887, von mir um rund 5 Minuten nach Westen verschoben worden. Diese Verschiebung hätte vielleicht schon seinerzeit bei der zu *Sjewerzow's* Reisen gezeichneten Petermann'schen Karte geschehen müssen, da laut zu jener Karte gehörigem Text bei allen anderen astronomischen Positionen, welche derselben zugrunde lagen, eine Verschiebung um  $4'$  nach Westen vorgenommen worden ist, nur nicht bei den *Golubew's*chen Bestimmungen für Prschewálsk (damals noch „Karakol“ genannt) und dem Issyk-kul. Da nun die Konturen der *Alexandrow's*chen Karte zu *Ignatjew's* Expedition anscheinend nach der *Petermann's*chen Karte gezeichnet wurden, so sind auch auf dieser Prschewálsk und die östlichen Ufer des Issyk-kul zu weit nach Osten gerückt. Durch diese absolut notwendige Verschiebung des Ost-Endes des Issyk-kul nach Westen, kommt auch die russische Ansiedelung Preobraschénskoje in die Position, welche Oberst *Schmidt* in den *Sapiski* der Kriegstopographischen Abteilung des Grossen Generalstabes Bd. LIII, p. 214/215 (St. Petersburg 1896) angiebt, nämlich  $42^{\circ} 43' 35''$  nördl. Br.,  $78^{\circ} 20' 57''$  östl. L. v. Gr.

Ziemlich verschieden von der Darstellung der Karte zu *Ignatjew's* Reisen ist unsere Karte im Gebiet des Kültü und Irtásch ausgefallen.\*\*\*) Da *Alexandrow* den botanischen Teilnehmer der *Ignatjew's*chen Expedition, Professor *Krassnów*, nicht auf seiner Tour im Kültü-Tal und zu den Irtásch-Quellen begleitet zu haben scheint, so dürften die topographischen Aufnahmen in diesem westlichen Teil des Reiseweges der Expedition unterblieben und das Kartenbild infolgedessen weniger genau ausgefallen sein. Jedenfalls hat meine Aufnahme, die ich bei

\*) *Sapiski* der Kriegstop. Abt. des Gr. Generalstabes, Bd. LIII, St. Petersburg, 1896, p. 214—215.

\*\*) Vergl. auch die Ausführungen vorher S. 113.

dem relativ guten Übereinstimmen mit den bisherigen Darstellungen im östlichen Teil unseres Reiseweges auch im westlichen für den Umständen nach möglichst richtig halten möchte, ergeben, dass der bisherige Külü-tau einerseits in ostwestlicher Erstreckung länger sein dürfte, als man bisher annahm, andererseits durch das Terektý-Längstal in zwei Teile zerlegt wird. Jedenfalls liegt die Einmündungsstelle des Aschu-Külü in den Irtásch auf meiner Karte ca. 7¼' weiter nach Westen, als auf der Karte zu *Ignatjew's Expedition*. Dagegen stimmt die Breite der Einmündungsstelle des Aschu-Külü in den Irtásch bei mir und auf der Karte zu *Ignatjew's Reisen* fast genau überein, ebenso die Einmündungsstelle des Ischigárt in den Irtásch.

Ausser genannter Karte *Alexandrow's* welche zur Ergänzung des Flussnetzes und der Gebirgszeichnung besonders auf dem Nord-Abhang des Terskei Ala-tau, im Sary-dschas-, Inýltschek- und Irtásch-Gebiet, sowie im Ak-schirják und Kok-schal-tau herangezogen wurde, benutzte ich, soweit in Betracht kommend, die Angaben der mehrfach zitierten Petermann'schen Karte zu Sjewerzow's Reisen, die Karte zu Baron *Kaulbars'* Reise, sowie die der Öffentlichkeit übergebenen offiziellen Sektionen der „Karte der südlichen Grenzgebiete des Russischen Reiches“ in 1:40 Werst (= 1:1680000), welche freilich in vieler Beziehung gerade in diesem Gebiete recht ungenau sind.\*) Ob es ausser diesen russischen Karten noch unpublizierte Blätter in grösserem Masstabe (etwa 1:10 Werst) gibt, welche von dem west-sibirischen Topographen-Korps aufgenommen wurden, habe ich trotz vielfacher Bemühungen an massgebenden Stellen in St. Petersburg, Taschkent und Omsk, bis heute nicht erfahren können. Desgleichen habe ich niemals etwas von der topographischen Aufnahme des Seménow-Gletschers in 1:250 Saschen gesehen, welche der Topograph *Alexandrow* nach seinem Bericht in den *Sapiski* der west-sibirischen Abteilung der Kais. Russ. Geogr. Gesellschaft, Bd. XV, Heft 1, pag. 121 (Omsk 1893) in 13 tägiger Arbeit gemacht haben will.

Schliesslich wäre noch einer kleinen handschriftlichen Skizze Dr. von *Almásy's*, als eines oft zu Rate gezogenen Helfers in der Not zu gedenken. So unscheinbar dieses Kärtchen auch aussieht,

---

\*) So versieht z. B. der gewaltige Sary-dschas, welcher unzweifelhaft sämtliche NO — SW-Gebirgsketten dieses Tién-schan-Teiles in gigantischem Durchbruchstal durchsägt, auf der 1:40 Werst-Karte ohne Ausfluss im Gebirge. Eine völlig irrthümliche und naturwidrige Darstellung!

habe ich es doch oft für die Darstellung der näheren und weiteren Umgebung des Sary-dschas-Syrtes benutzt. \*)

Ausser dieser Kartenskizze standen mir auch noch eine Reihe Probeabdrücke morphologisch instruktiver Bilder aus dem mittlerweile in Budapest unter dem Titel: „Vándor-Utam Ázsia Szivébe“ in ungarischer Sprache publizierten Reisewerke Dr. von Almásy's zur Verfügung. Ich wurde dadurch in die Lage versetzt, Saposchnikow's und mein reiches photographisches Bildmaterial zu ergänzen. Denn das bedarf wohl kaum einer besonderen Betonung, dass eine jede der zahlreichen mir zur Verfügung stehenden Photographieen unserer eigenen Expedition auf das Sorgsamste bei der Terrainzeichnung zu Rate gezogen wurde. Nach dieser Richtung hat jedenfalls für keinen einzigen Teil des weiten Tiën-schan-Gebirgslandes irgend einem Kartographen vor uns ein auch nur annähernd so vollständiges Bildmaterial zur Seite gestanden.

Was die Höhenwerte der Karte betrifft, so sind alle irgend erreichbaren instrumentell gemessenen Werte eingetragen worden, und zwar in erster Linie und mit fetter Schrift die von unserer Expedition gemessenen (in diesem Gebirgsteile rund 100). In Haarschrift sind die Messungen früherer Expeditionen angeführt. \*\*)

Die Schnee- und Eisbedeckung der Höhen ist nach dem vorhandenen Kartenmaterial wie nach eigenen Beobachtungen eingetragen worden. Wald- und andere Signaturen wurden indessen nur entlang unserer Route möglich. Wenn auch sicher alle Tal-schluchten des Terskei Ala-tau-Nordabhanges bewaldet sein werden, so ist doch aus Mangel an genaueren Angaben auf Kenntlichmachung dieser Tatsache abseits unserer Route verzichtet worden.

Was die Nomenklatur der Karte angeht, so ist zu bemerken, dass die kirgisischen Bezeichnungen für Flüsse zweiten und dritten Ranges anscheinend oft willkürlich und schwankend sind. Wie schon im vorausgegangenen Text (\*\*\*) mehrfach angedeutet, herrschte selbst unter ortskundigen Kirgisen unserer Karawane über manches erstaunliche Meinungsverschiedenheit. Ziemlich stabil dagegen scheinen die Bezeichnungen grösserer Flüsse, wenn auch hier viele Namen nahe beieinander wiederkehren, besonders bei Flüssen, welche nach der einen und der anderen Seite von demselben Passe ablaufen (z. B.

\*) Die Expedition, auf welcher dieses mir in liebenswürdiger Zuvorkommenheit von Dr. von Almásy zugesandte Blatt entstand, liegt, wie schon früher erwähnt, zwei Jahre vor der unsrigen.

\*\*) Man vergleiche des Näheren die Höhentabellen im Anhang 4.

\*\*\*) Vergl. S. 120, Anm.

Külü, Törpü, Aschu-tör etc.). Andere wechseln nach charakteristischen Eigenschaften der Uferlandschaft ihre Benennung. Kleinere Bäche werden meist nach der Syrtlandschaft bezeichnet, welcher sie entspringen. Wo uns von den früher auf den Karten gebrauchten Namen abweichende Bezeichnungen genannt wurden, sind dieselben, wenn angängig, in Klammern beigefügt. Bei der kritischen Sichtung derartig strittiger Nomenklatur-Fragen wurden selbstverständlich alle früher schon als Quellenmaterial zitierten Karten vergleichend herangezogen. Für das Sary-dschas-Gebiet hatte ich mich dabei der Hilfe Dr. von *Almáys* zu erfreuen.\*)

Benennungen von Gebirgszügen, Bergen und Gletschern fehlten, wie sich bei eindringlichem Befragen unserer kirgisischen Gewährsmänner ergab, in den meisten Fällen. Der Kirgise hält diese Dinge für „unbrauchbar“ und daher nur selten für eines Namens wert. Auf unserer Karte wurden daher nach den begleitenden Flüssen mehrfach Ketten von uns zusammenfassend mit Namen belegt. Wirklich kirgisische Gebirgsnamen sind im Gebiete unserer Karte eigentlich nur die folgenden: Khan-Tengri, Terskei Ala-tau, Külü-tau, Sary-dschasyn-tau, Inýltschek-tau.

Für die Schreibung der Namen habe ich das Prinzip gelten lassen, dass alle Namen unter Berücksichtigung des Akzentes möglichst unmittelbar vom deutschen Leser so gesprochen werden können, wie sie et wa im Kirgisischen klingen. Dabei ist „s“ immer scharf, weiches „s“ wird mit „z“ geschrieben. „y“ als Vokal ist der im Kirgisischen vielfach vorkommende Zwischenlaut zwischen ü und i, z. B. in Sary-dschas. Als Konsonant ist derselbe Buchstabe wie „j“ im Worte „Jod“ zu sprechen. „Kh“ ist gleich „ch“ guttural, z. B. in Khan-Tengri. Die Betonung ist, soweit mir bekannt geworden, durch Akzentuierung angegeben. Nur selten war es mir bei meiner mangelnden Kenntnis turko-tatarischer Sprachen möglich, die Bedeutung der Namen zu ergründen. Wo dies indessen gelang, stellte sich heraus, dass die Benennungen charakteristisch gewählt zu sein pflegten und von einem guten Beobachtungssinn der Kirgisen Zeugnis gaben.

Damit dürfte über alles Rechenschaft abgelegt sein, was für die vorliegende Karte I von Bedeutung ist.

Weswegen wir in gewissen Partien der Karte so und nicht anders gezeichnet haben, wird sich im Einzelnen aus der Lektüre des Textes ergeben und bedarf hier keiner Rekapitulation. Was mit

\*) Vergl. S. 120, Anm.

dem augenblicklichen Material hat gemacht werden können, ist jedenfalls zu tun versucht worden. Strittige Punkte, deren es besonders in dem südlichen Gebiet der Karte, noch übergenuß gibt, sind nach der wahrscheinlichsten Seite gelöst worden. Trotzdem bleibt eine solche Entscheidung für den Kartographen immer ein heikles Ding, da die Karte unerbittlich „Ja“ oder „Nein“ verlangt. Mit schönen Worten und Diskussionen kommt man bei ihr um schwankende Dinge nicht herum. Unter diesen Umständen konnte es mir immerhin ein gewisser Masstab für die Brauchbarkeit der Karte sein, aus dem Munde eines im Sary-dschas-Entwässerungsgebiete so wohlbewanderten Mannes, wie Dr. von *Almásy* zu hören, dass er die „Lösung der Aufgabe für so korrekt, als es unter den gegebenen Umständen nur immer möglich ist“ hält.

#### Nachschrift.

Als bereits der Stich unserer Karte I nahezu vollendet war, erhielt ich Ende März 1904 zugesandt: „Carta del Tien Scian Centrale con l'itinerario della spedizione del Principe Scipione Borghese (Giugno-Settembre 1900) secondo le note e i rilievi del Prof. G. Brocherel 1:600 000“. Es hätte diese Karte nach dem Verlauf der Reiseroute der Expedition des *Fürsten Scipio Borghese* zu urteilen, eine ausserordentlich wichtige Ergänzung unserer bisherigen Kenntnis werden können. Leider entspricht sie dieser Erwartung nur in beschränktem Masse. Denn einerseits scheinen genauere Routenaufnahmen nicht zu Grunde zu liegen, andererseits hat der Bearbeiter das bisher publizierte Kartenmaterial allzu sehr ignoriert. Sowohl die Darstellung des bisher Bekannten, wie des Neuen im Gebiet des Inyltschek-, Kaïndý- und Kokschal-tau entspricht kaum den Anforderungen kritischer Kartographie. Ich habe daher die Karte nur insoweit zur Ergänzung meines eigenen Blattes herangezogen, als ich den von der italienischen Expedition auf anscheinend grosse Strecken begangenen Kaïndý-Gletscher einzutragen versuchte und der Karte diejenigen Höhenzahlen entnahm, deren Werte ich für annähernd richtig halten konnte. Denn viele der vom *Fürsten Borghese* in der Nähe seines Reiseweges verzeichneten Höhen lassen sich nur sehr schwer mit unserer heutigen Kenntnis in Einklang bringen. So halte ich z. B. die Angabe der Höhe von 2400 m für das Gebiet unmittelbar vor dem Ende des Inyltschek-Gletschers für viel zu niedrig. Am Muschkétow- und Seménow-Gletscher liegen die entsprechenden Gegenden mindestens 1000 m höher! Der nach den Angaben der *Ignatjew'schen Expedition*

3876 m hohe Turgén-Aksú-Pass soll nach der *Borghese'schen* Karte um 700 m (3170 m) niedriger sein. Das glaube ich nicht!

Da die *Borghese'sche* Karte ohne begleitenden Text zum Versand gekommen ist, also als Karte schlechthin beurteilt werden muss, fordert sie die Kritik heraus; sollte sie nur als begleitende Übersichtskarte zum Verfolg der Reisewege der Expedition gedacht sein, so würde man sie milder beurteilen müssen.

Trotz des sich so ergebenden wenig erfreulichen Gesamturteils bleibt sie dennoch für uns von Interesse. Sie bestätigt nämlich in gewisser Weise von *Almásy's* und unsere Annahme, dass sich aus dem Khan-Tengri-Massiv zum mindesten 3 schneebedeckte Hochketten: der Sary-dschasyn-tau, der Inýltschek-tau und die Kaındý-Kette entwickeln, von denen die letztere sich mit dem Kokschal-tau vereinigt. Auch die Fortsetzungen dieser Ketten jenseits des Sary-dschas-Durchbruches im Külü-tau, in der Terektý-Kette und in der Ischigárt-Kette lässt *Borghese's* Karte erkennen. Desgleichen scheint sie unsere Annahme der Einmündung des Terektý in den Sary-dschas, sowie den Verlauf dieses Flusses in einem dem Irtásch annähernd parallelen Längstal zu bestätigen.

#### **Karte II: Der Dsungarische Ala-tau (Westlicher und zentraler Teil).**

Für die Zeichnung der Karte II stand reicheres Material an astronomischen Ortsbestimmungen und russischen Karten zur Verfügung, als für Karte I. Von den vorhandenen astronomischen Fixpunkten lagen drei auf unserer Route, und zwar einer am Anfang:

Chorgós\*):  $44^{\circ} 12' 50,0''$  n. Br.;  $80^{\circ} 20' 53''$  ö. L. v. Gr.

einer in der Mitte:

Kopál\*\*):  $45^{\circ} 8' 12''$  n. Br.;  $79^{\circ} 1' 29''$  ö. L. v. Gr.

und einer am Ende:

Lepsínsk\*\*\*):  $45^{\circ} 32' 5,3''$  n. Br.;  $80^{\circ} 37' 24,3''$  ö. L. v. Gr.

\*) Sap. d. kriegstopogr. Abt. d. Gr.Generalst. Bd. XLI, St. Petersburg, 1886, p. 13.

\*\*) Ehendort, Bd. XLVIII, St. Petersburg, 1892, p. 213, sowie „Fortsetzung des Katalogs der im Russischen Reiche bestimmten trigonometrischen und astronomischen Punkte“, St. Petersburg 1866.

\*\*\*) Ehendort, Bd. XLVIII, St. Petersburg, 1892, p. 213.

Ausserdem sind im Bereich dieser Karte noch die folgenden Punkte astronomisch bekannt und unter den nachstehenden Positionen eingetragen worden:

Koksu*):	.....	44° 39' 7"	n. Br.;	78° 58' 14"	ö. L. v. Gr.
Altyn-imel*):	.....	44° 19' 24"	„ „	78° 29' 59"	„ „ „ „
Borochudsir**):	....	44° 7' 42"	„ „	79° 46' 20"	„ „ „ „
Yssök-Ufer**):	.....	44° 9' 41"	„ „	79° 53' 58"	„ „ „ „
Dscharként**):	....	44° 9' 3"	„ „	79° 56' 50"	„ „ „ „
Pyramide zw. Yssök u.					
Burchan**):	.....	44° 12' 30"	„ „	79° 54' 2"	„ „ „ „
Pyramide am Aryk					
Tyschkán**):	....	44° 11' 20"	„ „	80° —' 5"	„ „ „ „
Kirgisengrab					
Ak-masar**):	.....	44° 12' 20"	„ „	79° 48' —"	„ „ „ „
Ak-kent**):	.....	44° 10' 41"	„ „	80° 6' 20"	„ „ „ „
Stange am linken Ufer					
des Chorgós**):	..	44° 16' 55"	„ „	80° 22' 48"	„ „ „ „
Stange am linken					
Chorgós-Ufer**):		44° 13' 38"	„ „	80° 22' 42"	„ „ „ „

Die Route selber wurde, analog Karte I, zunächst im Masstab 1:100 000 konstruiert und dann unter Zugrundelegung der 3 astronomischen Fixpunkte Chorgós, Kopál und Lepsínsk in den Masstab von 1:300 000 umgezeichnet. Dabei ergab sich, dass auch bei dieser Karte II die Richtungswinkel (Azimute) gut stimmten, und zwar beim Azimut Kopál-Chorgós fast genau (nur  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}^\circ$  Drehung!), beim Azimut Kopál-Lepsínsk nach geringer (ca.  $4^\circ$ ) Drehung gen Norden. Freilich waren auch hier, wie die Ausmessungen ergaben, die Entfernungen zwischen den 3 Fixpunkten der Route zu gross geworden und mussten verkürzt werden. Es geschah dies in der gleichen Weise, wie bei Karte I.

Als die Route in Rohkonstruktion (1:100 000) und in der Umzeichnung (1:300 000) vorlag, fragte es sich auch bei dieser Karte, ob wir uns mit einer einfachen kartographischen Darstellung des Reiseweges begnügen oder entsprechend der Karte I die Routenaufnahme mit demjenigen in Verbindung zu bringen suchen sollten, was wir bisher über den Dsungarischen Ala-tau wissen und auf Karten

\*) K. Hiekisch, Katalog v. Höhen etc. im asiatischen Russland. Sap. d. Kais. Russ. Geogr. Ges., Abt. f. Allg. Geogr., Bd. 31, No. 2, p. 83, 84.

\*\*) „Katalog trigonometrischer Punkte d. Gouv. Turkestan“. Sap. d. kriegstopogr. Abt. d. Gr. Generalstabes, Bd. XLI, St. Petersburg 1886, p. 13.

dargestellt finden. Letzteres ist nun in Form gedruckter und publizierter Abhandlungen und Karten recht wenig. Die bisher veröffentlichten russischen Karten, welche das Gebiet der Dsungarischen Ala-tau betreffen, beschränken sich auf die folgenden:

- 1) Die 1:40 Werst-Karte (1:1 680 000) der russisch-asiatischen Grenzgebiete, Sektion XII.
- 2) Die *Muschkétow'sche* Geologische Karte von Turkestan\*), Sektion III.
- 3) Eine in den *Sapiski* der Kais. Russ. Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg 1877, im 12. Bd. der 2. Serie durch *Muschkétow* publizierte, besonders bezüglich der Terrain-darstellung wenig befriedigende Karte des Kohlenbeckens von Kuldsha im Masstabe von 1:20 Werst (1:840 000).

Andere publizierte russische Karten über den Dsungarischen Ala-tau sind mir nicht bekannt geworden, auch trotz meiner wiederholten Bemühungen an massgebenden Stellen ebenso wenig erhältlich gewesen, wie für das Sary-dschas-Entwässerungsgebiet.

Mit diesem spärlichen Material wäre also kaum eine Ausgestaltung meines eigenen, nur die Route und ihre nächste Umgebung betreffenden Beobachtungsmaterials zu einer in sich geschlossenen Gebirgskarte möglich gewesen, wenn mir nicht ausserdem einiges bisher nur zum Teil veröffentlichtes russisches Original-Kartenmaterial in grösserem Masstabe zugänglich geworden wäre. Es waren dies mehrere sauber ausgeführte, handschriftliche Pausen (resp. Photographieen) von Aufnahmeblättern der Topographen des West-Sibirischen Topographenkorps, welche den Nordabhang des Dsungarischen Ala-tau (in 1:210 000) und die Westausläufer dieses Gebirges (in 1:420 000) darstellten, und welche laut Angaben Dr. A. *Petermann's*\*\*) bereits dem nördlichen Blatt seiner 1875 publizierten „Karte des Centralen Teiles des Thianschan Gebirgssystemes“ in 1:1 100 000\*\*\*) zu Grunde gelegt worden waren. Ich bin der *Justus Perthes'schen Geographischen Anstalt* in Gotha für die bereitwillige leihweise Überlassung dieser Blätter und Erlaubnis zu deren Benutzung zu grösstem Danke verpflichtet. Ein näheres Studium dieser russischen Original-Kartenblätter ergab alsbald, dass auf ihnen noch viel, bei dem kleinen Masstab der *Petermann'schen* Karte (1:1 100 000) seinerzeit unverwertet gebliebenes Detail vorhanden war. Eine erneute Verarbeitung

\*) Vergl. den genauen Titel vorher S. 21.

\*\*) Vergl. das Vorwort zum Ergänzungsheft No. 42 von *Petermann's* Geogr. Mitt. Gotha 1875, S. III.

\*\*\*) Vergl. die Karte ebendort im Ergänzungsheft 43.



Karte giebt auf genaueren Aufnahmen oder auf mehr oder weniger vagen Ergänzungen beruhen, vermag ich deswegen nicht zu entscheiden, weil mir keine Erläuterungen zu jener russischen Kopie vorlagen.

Am Südabhang des Dsungarischen Ala-tau stand weniger genaues Kartenmaterial zur Ergänzung des Flussnetzes meiner Routenaufnahme zur Verfügung. Im Borotala-Gebiet, am Südfuss der Altyn-imei-Kette und im Osten des Chorgós konnte lediglich die Sektion XII der 1:40 Werst-Karte benutzt werden, da nur diese die früher angeführten astronomischen Positionen berücksichtigt zu haben scheint. Die *Petermann'sche* Karte im Ergänzungsheft 43 zu den Geogr. Mitt., sowie die *Radloff'sche* Karte in Petermann's Mitt. 1866, Taf. 5, dürften für diese Südabhänge des Gebirges als veraltet zu gelten haben und nicht mehr in Betracht kommen. Im übrigen wurde der Versuch gemacht, die von mir im Flussgebiet des Chorgós und Yssök gemachten Aufnahmen mit diesem auf der 1:40 Werst-Karte vorgefundenen Flussnetz hypothetisch zu verbinden.

Für die Terraindarstellung der Karte II gilt im allgemeinen das gleiche wie für Karte I. Auch hier wurde zunächst versucht, auf Basis unserer, wie unserer Vorgänger Höhenmessungen \*) und unter sorgsamster Verwertung aller Anvisierungen, Panoramenzeichnungen, theodolitischen Höhen- und Entfernungsmessungen, sowie Photographieen ein Bild des der Route benachbarten Terrains zu entwerfen. Sodann wurden die für jeden Gebirgstheil besten der oben näher erwähnten Karten hinzugezogen und der Versuch gemacht, mit ihrer Hilfe und unter Berücksichtigung unserer geologischen Erfahrungen das Gebirgsbild weiter auszugestalten. Das auf diese Weise entstandene Bild dürfte am Nordabhang und in den westlichen Ausläufern am sichersten fundiert sein, dagegen am Südabhang und im Innern am meisten der Richtigstellung und Ergänzung durch spätere Aufnahmen bedürfen. Daher beansprucht denn auch gerade in diesen Teilen die Gebirgszeichnung vielfach nur einen schematischen Wert und keine unbedingte Genauigkeit und Richtigkeit im einzelnen \*\*). Abweichungen in Ausdehnung und Richtung einzelner Gebirgszüge unserer Karte gegenüber den bisherigen Darstellungen erklären sich aus den streckenweise für nötig befundenen

\*) Während früher aus dem fraglichen Gebiet des Dsungarischen Ala-tau kaum 15 Höhenangaben vorhanden waren, hat allein unsere Expedition 126 neue Messungen heimgebracht.

\*\*\*) Z. B. die Darstellung mancher Teile der Koksukette, das näher noch nicht bekannte Borocho-Gebirgsland etc.

und vorher erläuterten Abänderungen des Flussnetzes (z. B. der Verlauf des Korány-tau).

Wie auf Karte I sind die Gletscher- und Moränengebiete im Detail nur im Bereiche unserer Route eingetragen worden. Von weitem gesichtete Gletscher sind durch Strichelung kenntlich gemacht. Die Schneebedeckung der Hauptketten ist durch einen bläulichen Farbenton angegeben. Sicher werden auch in diesen Hochketten noch Gletscher in Menge liegen.

Von Wegen wurden die Poststrassen nach der 1:40 Werst-Karte eingetragen. Von der gleichen Quelle wurden die Namen der Poststationen abgenommen und daneben die älteren Namen in Klammern gesetzt. Die Karawanenstrassen sind von diesen Posttrakten nicht mehr wie seinerzeit auf der Petermann'schen Karte besonders unterschieden, da anzunehmen war, dass dieselben heute durch die benachbarten russischen Poststrassen an Bedeutung eingebüsst haben. Ausserdem wurden von den benutzten Karten alle Saumpfade abgenommen. Wo dieselben mit unserer Route zusammenfielen, ist nur die letztere gezeichnet worden.

Die Waldsignatur etc. beschränkt sich, wie bei Karte I, lediglich auf die nächste Umgebung der Route. Wiesen- resp. Alpenmatten-Signatur ist, um die Deutlichkeit nicht zu beeinträchtigen, auf diesem Blatte völlig fortgelassen worden.

Gänzlich Abstand genommen wurde von einer Signierung der angebauten Flächen in der Fussregion des Gebirges, da die hierfür in den russischen Karten und auf der Petermann'schen Karte vorliegenden Quellen als heute veraltet zu betrachten sein dürften.

Die Gesteinsbezeichnungen längs der Route beruhen hier wie auf Karte I, lediglich auf meinen Beobachtungen.

Städte und bewohnte Plätze konnten nur ungefähr nach ihrer Grösse, aber nicht nach dem genaueren Grundriss ihres Weichbildes eingetragen und in ihrer relativen Bedeutung von einander unterschieden werden.

Kirgisische Landschafts-Namen sind in aufrechtstehender, rotunder Haarschrift gegeben worden.

Die von unserer Expedition gemessenen Höhenzahlen sind auch hier in fetten Zahlen, diejenigen anderer Autoren in Haarschrift gegeben.

Für die Namensreibung gelten die gleichen Regeln wie für Karte I. Auch das, was dort im allgemeinen über kirgisische Namengebung gesagt wurde, behält für Karte II seine Bedeutung. Im speziellen habe ich zur Nomenklatur des vorliegenden Blattes zu

bemerken, dass für dieselbe neben unseren Erkundigungen in erster Linie der Inhalt der früher als benutzt bezeichneten Karten zu gelten hat. Eine Reihe von Bezeichnungen für grössere Gebirgsketten, welche der erste wissenschaftliche Reisende im Dsungarischen Ala-tau *P. von Seménow* eingeführt hat, und welche auf der in *Petermann's Geogr. Mitt.* 1858 zu seiner Reisebeschreibung gegebenen Karte enthalten sind, wurden beibehalten. Hierher gehören die Namen: Arasán-Kette, Dschangys-agatsch (= einziger Baum)-Kette, Labasy-Kette, Alaman-Kette, Konur-ülen-Hochfläche, Katu-tau und die Gesamtbezeichnung unseres Gebirgslandes als „Dsungarischer Ala-tau“. Von *F. Regel* \*) wurden die Namen Bedschintau und Borocho-Bergland übernommen. Die Namen Sarkan-tau und Baskan-tau wurden nach Analogie mit den auf den russischen Originalkarten vorgefundenen Bezeichnungen: Koranyn-tau, Biönyntau und Karasýk-tau gebildet. Nach nahen Flüssen neu benannt wurden: Aksu-Kette, Tschascha-Kette, Arasán-Kette und Ui-tas-Kette.

Die Namen der Quellflüsse des Grossen Baskan und der Lepsa (*Aganakattý*), sowie einiger Pässe in jener Gegend wurden eingetragen auf Grund der Angaben des Tierarztes *A. J. Tschibissow* in *Lepsínsk*. Die Namen der Zuflüsse des Chorgós zwischen Kasan-kul und Arasán wurden mir von Kirgisen angegeben.

Die Akzentuierung der Namen konnte nur in der Nähe der Route durchgeführt werden.

Im allgemeinen sei auch für diese Karte der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass sich die grosse Mühe lohnen möge, welche auf die zeichnerische Ausgestaltung derselben seitens meines Vaters verwandt worden ist.

\*) Vergl. *Pet. Mitt.* 1879, Taf. 20.

Anhang II.

---

**Ergebnisse**  
der  
**petrographischen Untersuchung**  
der im  
**Zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau**  
während der Saposchnikow'schen Expedition  
im Sommer 1902  
von  
**Dr. Max Friederichsen**  
**gesammelten krystallinen Gesteine.**

Von  
**Dr. Johannes Petersen**  
(Hamburg).

---



## Einleitung.

---

Das von der Saposchnikow'schen Expedition im Sommer 1902 durchforschte Gebiet ist bisher in petrographischer Hinsicht noch nicht untersucht worden. Die einzige Arbeit, welche ausführlichere Beiträge zur Petrographie des Tiën-schan liefert, stammt von *G. Romanowskij*, der in seinen „Materialien zur Geologie von Turkestan, I. Lieferung, Geologische und palaeontologische Uebersicht des nordwestlichen Thien-Schan und des südöstlichen Theiles der Niederung von Turan, St. Petersburg 1880“ die Resultate der von *A. Karpinsky* angestellten Untersuchungen an 39 Gesteinsproben mittheilt.

Die Fundorte dieser Gesteinsproben *Romanowskij's* liegen weit westlich von dem Gebiet, aus welchem das von Dr. *Max Friederichsen* auf der Saposchnikow'schen Expedition gesammelte Material stammt. Es sind namentlich die westlichen Ausläufer des Tiën-schan, die Gebirge des Kreises Kuraminsk bis zu den südlich vom Alexander-Gebirge liegenden Gebieten, denen *Romanowskij's* Material entstammt, während *Friederichsen* mehr im zentralen Tiën-schan, in der Umgebung des Issyk-kul, im Sary-dschas-Gebiet und im Dsungarischen Ala-tau sammelte. Wenn daher bei der Entfernung der Gebiete aus denen *Romanowskij's* und *Friederichsen's* Gesteine stammen eine Bezugnahme der einzelnen Stücke auf einander, ein Vergleich in Bezug auf etwaige Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten zwecklos ist, so ist doch eine allgemeine Vergleichung nicht ohne Interesse.

Da ergibt sich, dass trotz der grossen Entfernung verwandte Gesteinstypen sich wiederholen, so dass sich auf eine grosse Einformigkeit im allgemeinen Aufbau des Gebiets schliessen lässt.

*Romanowskij* nennt in seinem Gebiet Granit, Granit-Syenit, Syenitporphyr, Quarzporphyr, Porphyrit, Diorit, Diabasporphyr, Melaphyr als die hauptsächlichsten Eruptivgesteine, kurz zusammengefasst Granite, Quarzporphyre und Grünsteine, erstere als die vorherrschenden, letztere als sporadisch auftretende Einlagerungen. Dasselbe werden wir in dem von uns bearbeiteten Gebiet finden. Ebenso ist die Seltenheit von echtem Gneiss gegenüber anderen krystallinen Schiefen dem westlichen und dem zentralen Tiën-schan gemeinsam. Es ist ein typisches altes Gebirge, das wir im Tiën-schan vor uns haben; die Eruptivgesteine sind dieselben, die wir in den alten Gebirgen Europas finden, namentlich findet der Petrograph überall Anklänge an skandinavische Verhältnisse. Auch die einzelnen klastischen Gesteine, die nachstehend beschrieben werden, weisen auf alte Formationen hin.

Die Veröffentlichung der Resultate meiner Untersuchung geschieht nicht ohne ein gewisses Widerstreben. Je mehr die Petrographie aus dem Stadium einer rein beschreibenden Wissenschaft herausgetreten ist und sich bemüht, allgemeine Tatsachen aufzudecken, die einzelnen Beobachtungen zu verknüpfen, Beziehungen zwischen Mineralbestand und chemischer Zusammensetzung aufzufinden und die einzelnen Gesteinsvorkommnisse eines Gebietes in genetischen Zusammenhang zu bringen, desto mehr empfindet man bei Untersuchungen wie der vorliegenden auf Schritt und Tritt, wenn auch verhältnissmässig reichliches Material vorliegt, die Unzulänglichkeit derselben.

Diese Umstände mögen es entschuldigen, wenn im allgemeinen nur eine summarische Beschreibung gegeben wird. Auch die Tatsache, dass die Mehrheit der gesammelten Stücke sich in vorgeschrittenem Zersetzungsstadium befand, stand hindernd im Wege und ist ein Grund, weshalb von chemischen Analysen abgesehen wurde. Wenn dennoch nachstehend die Ergebnisse der Untersuchungen hier niedergelegt sind, so ist dies geschehen, weil das von *Friederichsen* erforschte Gebiet bisher petrographisch ganz unbekannt war, und auch keine Aussicht sein dürfte, dass es so bald in erschöpfender Weise geologisch erforscht werden wird.

So dürften die bescheidenen Bausteine, welche diese Arbeit liefert, bis Besseres an ihre Stelle tritt, ihren Platz ausfüllen, indem sie wenigstens ein allgemeines Bild von der Petrographie des zentralen Tiën-schan und des Dsungarischen Ala-tau zu geben vermögen. Die Tonschiefer, Phyllite, Sandsteine, Quarzite und dergleichen sind in nachstehender Beschreibung unberücksichtigt geblieben.

Über die Geologie eines Teils der Gebiete, welche die Saposchnikow'sche Expedition bereiste und *Friederichsen* ausbeutete, gibt uns eine geologische Karte von *Muschketow* \*) Aufschluss. Vergleicht man diese Karte, zu deren westlichem Teil des gleichen Autors Werk: „Turkestan I“ \*\*) als Text zu betrachten ist, mit dem vorhandenen literarischen Material, so ergibt sich als sehr wahrscheinlich, dass sie nur eine annähernde Skizze sein wird. Die eingetragenen Formationsgrenzen sind in den meisten Fällen wohl nicht abgeschritten. Gleichwohl kann konstatiert werden, dass, soweit Material von *Friederichsen* vorliegt, die Angaben der Karte durchweg bestätigt werden.

Für grosse Gebiete aber, namentlich aus den Tälern des Külü, des Irtásch und des oberen Sary-dschas, sowie aus dem Innern des Dsungarischen Ala-tau liegen noch keine geologischen Aufzeichnungen vor, so dass hier die Forschungen *Friederichsens* und die nachstehenden Beschreibungen vollständig Neues bieten. Der besseren Übersicht halber ist der Stoff in verschiedene Abschnitte geteilt, die den Abschnitten der Arbeit *Friederichsens* entsprechen. Natürlich ist diese Einteilung eine künstliche, es ist nicht gesagt, sogar unwahrscheinlich, dass dem hier gewählten Einteilungsprinzip — Zusammenfassung nach einzelnen Gebirgstteilen und Flusstälern — die geologische Gliederung entspricht. \*\*\*)

\*) Genauen Titel der Karte vergl. *Friederichsen*, Reisebericht pag. 21, Anmerkung.

\*\*) Turkestan. Geologitscheskoje i orografitscheskoje opissanie po dannym, ssobranym wo wremja puteschesstwij ss 1874 g. po 1880 g. (= Turkestan. Geologische und orographische Beschreibung auf Grund der Resultate der Reisen vom Jahre 1874—1880) I. Bd., St. Petersburg 1886.

\*\*\*) Die den einzelnen Gesteinsdiagnosen beigefügten Nummern entsprechen den Nummern der im Naturhistorischen Museum zu Hamburg niedergelegten Sammlung, die Angaben „*Friederichsen* pag.“ beziehen sich auf den Reisebericht.



## I. Gesteine des zentralen Tiën-schan.

### I. Von Wjernyj bis Prschewálsk.

#### a. Von Wjernyj über die Mainák-Kette und durch die Buam-Schlucht zum Issyk-kul.

Aus dem Gebiet der oberen Kleinen Almatinka, (s. *Friederichsen* pag. 17) einem von dem Transilensischen Ala-tau herabkommenden, durch Wjernyj fließenden Flüsschen, liegen mehrere Granitstücke (No. 1, 2, 4, 6, 7) vor, welche untereinander nahe übereinstimmen. Sie sind südlich von Wjernyj geschlagen.

Es sind grobkörnige **Amphibol-Biotitgranite**, meist hellgraue, durch einzelne grössere graue, stark fettglänzende, fast an Sanidin erinnernde Feldspate schwach porphyrische Gesteine. Zum Teil ist die Farbe deutlich fleischrot.

Unter dem Mikroskop zeigen die einzelnen Handstücke nur ganz geringe Unterschiede, wie sie innerhalb jedes Granitmassivs vorkommen. Das frische Gestein zeigt die Zusammensetzung eines typischen Amphibol-Biotitgranits.

Der Biotit, gewöhnlich mässig begrenzt, enthält reichlich Zirkonkrystalle eingeschlossen, auch die Hornblende ist meist nicht scharf kristallographisch begrenzt. In einem Stücke fehlt die Hornblende ganz. Sie tritt zum Teil in Zwillingen nach dem Orthopinakoid\*) auf.

Der Feldspat ist, soweit nicht Zersetzung die Bestimmung ausschliesst, vorherrschend als ein perthitisch durchwachsender Orthoklas erkennbar, daneben erscheinen reiner Orthoklas und Plagioklas. In einem Stück zeigt er schönen zonaren Aufbau. Quarz erscheint selbständig und auch in mikropegmatitischer Verwachsung mit Feldspat. Titanit findet sich mit Ausnahme des hornblendefreien Stückes überall, doch nicht häufig, als selbständige Krystalle sowie als Umrandung des Titaneisens. Apatit, Magnetit und Zirkon treten in den gewöhnlichen Formen auf.

Erwähnung verdient das Vorkommen von Augit in dem einen Handstücke (No. 6). Er tritt in mässig begrenzten Säulen auf, randlich von Hornblende umgeben, die stellenweise in faserige, serpentinartige Substanz umgewandelt erscheint.

\*) Über die Zwillingsbildung vergl. auch den Text zu Tafel 49, Fig. 1.

Die Umwandlungserscheinungen der Granite des Almatinkaltals sind die gewöhnlichen.

Der Granit enthält basische Ausscheidungen und Gänge von Hornblende-Vogesit. Die Ausscheidung des einen Handstückes (No. 1) ist in der Zusammensetzung von dem im Granit aufsetzenden Gang (No. 3) verschieden.

Erstere erscheint nicht scharf gegen die umgebende Granitsubstanz abgesetzt. Die Farbe ist schwarz, dicht, einzelne granitische Feldspate und Hornblenden erscheinen eingestreut.

Unter dem Mikroskop zeigt die basische Ausscheidung die typische Zusammensetzung eines Hornblendevogesits.

Die Hornblende tritt in scharf begrenzten Krystallen auf, der Biotit ist weniger gut begrenzt; beide Gemengteile sind in ziemlich gleicher Menge vorhanden, Hornblende etwas vorherrschend. Kleine aber scharf begrenzte Erzkristalle sind zahlreich vorhanden; der Feldspat tritt vorherrschend in Form kurzer Säulen, namentlich als Orthoklas in Karlsbader Zwillingen, doch auch als Plagioklas auf.

Titanit kommt spärlich vor, Apatit in Form zahlreicher feiner Nadeln. Im Schliif zeigt sich deutlich der innere Zusammenhang des Granits mit der Ausscheidung.

Dies ist namentlich gut an einer Stelle erkennbar, wo ein grosser Feldspatkrystall-Perthit- zur einen Hälfte von den Granitgemengteilen umgeben ist; in der anderen Hälfte, die in den Vogesit hineinragt, ist er von zahlreichen kleinen Hornblenden, Glimmern und Orthoklasäulen, die ganz den Gemengteilen des Vogesit gleichen, durchspickt.

Die Beobachtung zeigt auch hier, wie schon früher beobachtet wurde, dass die „basischen Ausscheidungen“, ohne selbst Teile eines Ganges zu sein, in Zusammensetzung und Struktur echten Ganggesteinen gleichen.

Die Tafeln 49 und 50, Fig. 1, bringen den Granit, den Vogesiteinschluss und die Grenze des Einschlusses gegen den normalen Granit zur Darstellung. Wegen der Einzelheiten vergl. die den Tafeln beigefügten Erklärungen.

Der **Amphiboivogesit** (No. 3) des Ganges stellt ein dichtes grauschwarzes Gestein dar, aus dem einzelne feine Hornblendenadeln hervortreten; die Grundmasse ist mit blossem Auge unbestimmbar.

Unter dem Mikroskop erkennt man ein Gemenge von brauner Hornblende, fast farblosem Augit und Orthoklas. Die Struktur ist panidiomorph bis hypidiomorph körnig (vergl. Taf. 50, Fig. 2).

Die Hornblende tritt in langen Säulen, die in der Prismenzone gut begrenzt sind, auf, zum Teil sind sie als Zwillinge nach dem

Orthopinakoid entwickelt. Der Augit ist weniger gut krystallographisch begrenzt, spärlicher als Hornblende vorhanden, vielfach in Chlorit und Epidot zersetzt. Der Orthoklas ist in kurzen Säulen ausgebildet, zum Teil muskovitisch zersetzt. Quarz findet sich sehr spärlich, feine Apatitnadeln sehr reichlich; als Erzausscheidungen traten einzelne grössere Pyrite auf, während die sonst so häufigen kleinen Magnetite ganz fehlen.

Zu erwähnen ist noch, dass Calcit sich in unregelmässigen und linsenförmigen Einlagerungen findet, auch etwas Epidot ist vorhanden. Die Verschiedenheit des Ganges und der Ausscheidung, die zweifellos beide durch Spaltung aus den Granitmagma hervorgingen, erscheint bemerkenswert.

Gesteine der Diabasgruppe sind durch Flussgerölle aus dem Tal der kleinen Almatinka vertreten (*Friederichsen* pag. 17). Das eine Stück (No. 8) erscheint als ein typischer feinkörniger, stark zersetzter **Diabas**, das andere als **Diabasporphyr** (No. 5), der makroskopisch von dem bekannten Ojediabas nicht zu unterscheiden ist.

In der sehr feinkörnigen, fast dichten Grundmasse treten zahllose feine Feldspatleisten auf; den porphyrischen Charakter erhält das Gestein durch einzelne grosse, porzellanartig weisse Einsprenglinge von Feldspat.

Ein **Quarzporphyr** (No. 9) entstammt der Vorkette des Transilensischen Ala-tau, südlich von Wjernyj, ebenfalls aus dem Tal der kleinen Almatinka. Die dichte hornsteinartige Grundmasse enthält zahlreiche kleine Einsprenglinge von Quarz und weniger häufige kleine Feldspate.

Die eingesprengten undulös auslöschenden Quarze sind unregelmässig begrenzt oder dihexaëdrisch ausgebildet, oft mit Einbuchtungen der Grundmasse versehen; die Orthoklaseinsprenglinge treten in unregelmässigen Stücken auf. Erze sind spärlich vorhanden. Unregelmässige Anhäufungen von Epidotkörnern ersetzen anscheinend die früher vorhanden gewesenen Bisilikate.

Die Grundmasse ist mikrogranitisch, holokrystallin, feinkörnig und aus Quarz- und Feldspat zusammengesetzt. Die Feldspate, Orthoklas und Plagioklas, zeigen Tendenz zu leistenförmiger Ausbildung, ihre Grenzen sind fast nie scharf, sondern verschwimmend.

Von der Mainak-Kette, welche das Engtal des Kastek (vergl. *Friederichsen* pag. 29) durchbricht, liegen Augitsyenit, Quarzporphyr, Diabas, Diabasporphyr vor.

Der in drei Handstücken vertretene **Augitsyenit** (No. 10, 12, 13) ist ein grob- bis mittelkörniges, aus vorherrschendem Feldspat (neben dem Augit auftritt) zusammengesetztes Gestein.

Unter dem Mikroskop sind Augit, Hornblende, Biotit, Orthoklas und Plagioklas bestimmbar.

Der hellgelblichgrau durchscheinende Augit, mit hoher Auslöschungsschiefe, tritt selbständig und mit Hornblende verwachsen auf. Die Hornblende erscheint als gemeine Hornblende. Der Biotit ist ziemlich zersetzt und enthält Epidoteinlagerungen.

Der Orthoklas und der zurücktretende Plagioklas sind ebenfalls stark zersetzt, ersterer unter reichlicher Muscovitbildung; es scheint also ein Kaliorthoklas vorzuliegen. Zirkon- und Apatit kommen vor, zum Teil als Einschlüsse im Biotit; Apatit in relativ grossen Säulen.

In einem Handstück (No. 13) sind die Augite vollständig in eine grüne maschige, faserige, serpentinartige Substanz neben Calcit zersetzt. Die vorherrschenden blättrig-faserigen Zersetzungsprodukte verleihen schon makroskopisch dem Stück ein auffallendes Aussehen, welches nicht mehr vermuten lässt, dass ein Augitsyenit vorliegt.

Der **Quarzporphyr** (No. 15) vom rechten Ufer des Kastek, (*Friederichsen* pag. 21) gegenüber Sary-dschasyk, Mainák-Kette, ist makroskopisch ein dichter, braunroter typischer Quarzporphyr mit zahlreichen Quarz- und Feldspateinsprenglingen.

Das stark zersetzte Gestein lässt unter dem Mikroskop als Einsprenglinge zahlreiche Quarze, zum Teil vorzüglich scharf krystallographisch begrenzt, erkennen. Die Feldspateinsprenglinge sind stark zersetzt, sie bestehen aus Orthoklas. Bisilikate sind nicht mehr erkennbar.

Die Grundmasse ist sehr feinkörnig, holokrystallin; sie beherbergt neben Magnetit alle möglichen blättrigen und faserigen Zersetzungsprodukte; nur hin und wieder ist noch ein Feldspatkörnchen bestimmbar, daneben reichlich Quarz in kleinen Körnern.

Stellenweise ist Fluidalstruktur deutlich entwickelt.

In dem Syenit setzt gangförmig ein dichter schwarzer **Diabas** (No. 11) mit ziemlich grossen Pyriten auf.

Im Schliff erkennt man porphyrisch hervortretende Plagioklase. Das Gestein ist von einzelnen Vorkommnissen des aus Dalarne bekannten Ojediabastypus nicht zu unterscheiden.

Ein anderer **Diabas** (No. 14) aus demselben Flusstal erscheint makroskopisch als graugrünes feinkörniges Gestein, mikroskopisch als stark zersetzter, typischer Diabas.

Vorherrschend ist er aus leistenförmigem Plagioklas gebildet. In den Zwischenräumen der Leisten befindet sich ein hellgrünes Chlorit-mineral, auch Quarz in kleinen Partien. Als Zersetzungsprodukte finden sich ferner Schnüre und Bänder von rotem Eisenoxyd und braunem Eisenhydroxyd. Der Verlauf dieser Bänder, die sich zweifellos auf den Grenzen und Spaltrissen der ursprünglichen Mineralien abgesetzt haben, lässt erkennen, dass neben Augit an dem Aufbau des Gesteins Olivin teilgenommen hat.

Auch selbständige strichförmige Erzpartikeln kommen reichlich vor. Besonders bemerkenswert ist die Ausfüllung der unregelmässig gestalteten Hohlräume, die randlich von traubig konzentrischen Calcitkrusten, im Innern von Chloritmineralien erfüllt sind. Die Calcitkrusten sind nun nicht stengelig, mit Hauptaxen senkrecht zur Oberfläche des Hohlraums struirt, sondern sie erscheinen optisch einheitlich, die Spaltrisse und auch die zahlreichen polysynthetischen Zwillinglamellen gehen unbekümmert um die Gestaltung des Hohlraums durch die ganze Calcitkruste einheitlich hindurch. Es scheint, als ob durch Druckwirkung die Calcitmoleküle geordnet und in Zwillingstellung gebracht sind.

Ein **Diabasporphyr** (No. 19) des Kastek-Tals ist schon mit unbewaffnetem Auge als porphyrischer Diabas bestimmbar; zahlreiche kleine Feldspateinsprenglinge liegen in einer dichten schwarzen Grundmasse. Reichlich sind grosse, mit Calcit erfüllte Mandeln vorhanden.

Der Augit führende **Blotitgneiss** (No. 20), der eingangs der Buam-Schlucht ansteht, erscheint mit blossem Auge betrachtet, als Glimmergneiss von grünlichgrauer Farbe, der durch regelmässigen Wechsel von glimmerreichen und glimmerfreien Lagen eine intensiv ausgeprägte Schichtung zeigt. Unter dem Mikroskop zeigt sich die echte Gneissstruktur in dem allgemeinen Allotriomorphismus der Gemengteile. Am meisten neigt noch der reichlich vorhandene hellgraue Augit zu selbständigen Formen, ohne jedoch jemals vollkommen gradlinige Begrenzungen zu erreichen. Der grüne Biotit erscheint in grösseren ausgezogenen Flasern und kleinen, überall verteilten Blättern, Muskovit reichlich in kleineren Blättern. Hornblende fehlt. Quarz und Feldspat (als Orthoklas, Plagioklas und Mikroklin auftretend) bilden den Hauptanteil der Gesteinsmasse. Als seltenere Gemengteile treten Apatit und Titanit auf. Erze fehlen fast gänzlich. Epidot, der in einigen Teilen des Schliffs fehlt, tritt bänderweise wieder reichlicher auf.

Eine **Minette** (No. 25) durchbricht wechsellagernde Konglomerat- und Sandsteinbänke der Buam-Schlucht (*Friederichsen pag. 33*).

Makroskopisch erscheint sie feinkörnig, schwarzgrau, reich an Glimmer. Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als eine typische Minette, die stark an die bekannten Vorkommnisse von Frammont und Grube Himmelsfürst bei Freiberg erinnert (vergl. Taf. 51, Fig. 1). Es stellt vorherrschend ein Gemenge von Orthoklas und Biotit, beide in nahezu idiomorpher Ausbildung dar. Der Glimmer ist dunkelbraun, zum Teil mit einem Stich ins Graue, stark pleochroitisch, oft gestaucht und etwas aufgeblättert. Der Feldspat erscheint in kurzen, breiten, rechteckigen Leisten, lässt keine Streifung erkennen, weil er stark zersetzt ist. Unter den Zersetzungsprodukten leuchten Blätter von Muskovit auf, es liegt Orthoklas vor. Magnetit erfüllt in scharf begrenzten, nicht gerade kleinen Krystallen die Gesteinsmasse ziemlich gleichmässig; zahlreiche feine Apatitnadeln sind erkennbar; Quarz erfüllt in ziemlich geringer Menge eckige Hohlräume.

*Friederichsen* übt bei der Altersbestimmung dieser Minette, bezw. der von ihr durchbrochenen Schichten (vergl. Anmerkung zu S. 33) gebührende Vorsicht. Man darf bekanntlich im allgemeinen allein aus dem Aussehen und der Zusammensetzung eines Gesteins nicht auf sein Alter schliessen, in diesem Falle allerdings erscheint es unbedenklich, der Minette der Buam-Schlucht ein ähnlich hohes geologisches Alter zuzuschreiben, wie den bekannten Vorkommnissen z. B. des Odenwaldes und der Vogesen, weil sich in dem ganzen Gebiet keinerlei Andeutungen von jungvulkanischen Gesteinen finden.

Der **Uralitporphyrit** (No. 26) der Buam-Schlucht ist dicht, schwarz, von feinen Calcitschnüren durchzogen. Dunkle Einsprenglinge treten nur undeutlich hervor.

Unter dem Mikroskop bietet sich das typische Bild eines stark zersetzten Augitporphyrit. Die Einsprenglinge erscheinen in faserige Hornblende umgewandelt. Wenn auch keine Augitreste mehr erkennbar sind, so lassen doch die scharf begrenzten Umrisse nicht daran zweifeln, dass Augit vorgelegen hat. Vielfach ist die Zersetzung noch weiter fortgeschritten und nehmen feine Fasern einer serpentinartigen Substanz die Stelle der Einsprenglinge ein.

Die feinkörnige Grundmasse lässt neben Feldspatleisten Magnetitkrystalle, Chloritschüppchen, Epidotkörnchen, Calcitkörner und dergleichen Zersetzungsprodukte erkennen.

Der **Quarzporphyr** (No. 27) der Buam-Schlucht (*Friederichsen* S. 36) zeigt eine felsitische, rötlichgraue Grundmasse mit zahlreichen kleinen Einsprenglingen von Quarz und Feldspat, zwischen denen dunkle Flecken, von zersetzten Bisilikaten herrührend, auftreten.

Unter dem Mikroskop erkennt man meist unregelmässig begrenzte Einsprenglinge von Quarz, Orthoklas und Plagioklas in einer mikro- bis kryptokrystallinen Grundmasse von sehr wechselndem Korn. Die Biegungen der Plagioklaslamellen deuten auf Pressungsvorgänge im Gestein. Dunkler Glimmer ist vorhanden, stark lappig ausgebildet und nicht reichlich. Der ganze Habitus erinnert an die archaischen Quarzporphyre Smålands, die zum Teil früher als Hälleflinten bezeichnet wurden.

#### b. Gesteine vom Südufer des Issyk-kul.

##### Nördliche Vorberge des Terskei Ala-tau bis Prschewálek.

**Quarzdiorit** (No. 37) wurde gefunden am Aufstieg zum Pass Alabásch, in der Vorkette des Terskei Ala-tau (*Friederichsen* pag. 45).

Makroskopisch treten vorherrschend sehr grosse Hornblendekry- stalle auf, zwischen denen die sehr zurücktretenden hellen Gemeng- teile nur schmale Schnüre und kleine Flecken einnehmen.

Unter dem Mikroskop erweist sich Hornblende als der Haupt- gemengteil, der in regelmässigen Krystallen und Körnern auftritt. Daneben findet sich Biotit nicht gerade spärlich. Die Erze sind, nach den Umrissen zu urteilen, Magnetit und Titaneisen. Apatit ist reichlich anwesend. Die Hornblende ist zum Teil mikropegmatitisch von Quarz durchwachsen; letzterer tritt auch als selbständiger Ge- mengteil auf. Vereinzelt umschliesst die Hornblende auch grössere Augitkrystalle. Der Feldspat ist stark zersetzt; vielfach ist noch die Streifung der Plagioklase erkennbar, doch scheint auch Orthoklas vor- zukommen. Titanit ist merkwürdig spärlich vorhanden. Epidot- und Muskovitblättchen finden sich als Zersetzungsprodukte.

An demselben Aufstieg findet sich ein **Augitsyenit** (No. 38). Mit unbewaffnetem Auge betrachtet, erscheint das grobkörnige, zersetzte Gestein schmutziggrün, mit helleren Flecken; hin und wieder ist ein Pyroxenkorn zu entdecken.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass Augit der Hauptge- mengteil ist; er nimmt mindestens zwei Drittel der Gesteinsmasse ein. Die Farbe ist sehr hell gelblichgrau, scharfe Umrisse sind nur sehr spärlich vorhanden. Die Spaltung ist rein prismatisch. Er ist ganz frei von Interpositionen, stellenweise infolge beginnender Zersetzung fein gefasert. Der Feldspat ist infolge vorgeschrittener Zersetzung schwer bestimmbar. Es liegt anscheinend ein moirierter Orthoklas vor. Er umschliesst massenhaft kleine Augitkörner, ist nirgends

krystallographisch begrenzt, sondern füllt die Zwischenräume der Augite. Als ganz seltener Gemengteil ist hellbrauner Biotit, der kleine Blätter bildet, zu nennen. Erze fehlen gänzlich, Apatit ist sehr selten. Als Zwischenklemmungsmasse scheint zersetzter Nephelin, der aber nicht sicher bestimmbar ist, aufzutreten. Das Magma dieses Syenits muss ganz auffallend eisenarm gewesen sein.

**Granitporphyr** (No. 39 und 40) kommt am Aufstieg zum Pass Alabásch und auf der Passhöhe vor. Beide Vorkommnisse sehen sich makroskopisch sehr ähnlich, eine ziegelrote, sehr feinkörnige Grundmasse enthält verschiedene Einsprenglinge von Feldspat, Quarz und Bisilikaten.

Auch mikroskopisch sehen sich die Gesteine recht ähnlich, unterscheiden sich aber doch in einigen Merkmalen. Als Einsprenglinge, zum Teil von vorzüglich scharfer Begrenzung, finden sich in dem Gestein No. 40 Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas, ferner grüner Biotit in kleineren Blättern. Die Grundmasse besteht aus Quarz und Feldspat, welche zum Teil regellos durcheinander gelagert erscheinen, zum Teil aber auch, und zwar recht reichlich, in granophyrischer Verwachsung auftreten.

Zu bemerken ist noch das Vorkommen von Zirkon, Titanit, Apatit und Erzen.

Der **Granitporphyr** (No. 39) von der Passhöhe Alabásch zeigt Quarz und Feldspat (letzteren als Orthoklas und Plagioklas entwickelt) als Einsprenglinge. Beide Mineralien sind im allgemeinen schlecht krystallographisch begrenzt; nur die Quarze zeigen hin und wieder Andeutungen von Krystallumrissen. Einbuchtungen der Grundmasse sind häufig. Glimmer ist als grüner Biotit und farbloser Muskovit vertreten. Letzterer tritt vor den nicht selten gebleichten Biotiten durch seine viel lebhafteren Interferenzfarben hervor, auch neigt der Muskovit zu solideren Formen als der meist mehr blättrige und faserige Biotit. Die Grundmasse besteht aus Quarz und Orthoklas, seltener Plagioklas, die sich in gradlinigen Begrenzungen scharf gegen einander abheben, weil die Feldspate, wie auch die Einsprenglinge, intensiv rot bestäubt sind. Stellenweise sind Quarz und Orthoklas granophyrisch verwachsen. Erze und Apatit sind als seltenere Gemengteile zu verzeichnen.

Trotz der Verschiedenheiten des Bildes ist kein Zweifel, dass beide Gesteinsproben zusammengehören. Sie gleichen in manchen Zügen ausserordentlich Granitporphyren des baltischen Rapakiwigebiets.



Ein **Amphiboiblotitgranit** (No. 41) vom Pass **Alabásch** ist mittelkörnig, grau, ziemlich frisch und lässt alle Gemengteile schon mit unbewaffnetem Auge deutlich unterscheiden.

Als dunkle Gemengteile treten unter dem **Mikroskop** Hornblende und Biotit in ziemlich gleichen Mengen auf. Erze sind in grossen Krystallen und Körnern vorhanden; Titanit sehr reichlich anwesend, ebenso Apatit; Zirkone finden sich nur spärlich.

Im übrigen besteht das Gestein aus vorherrschendem Orthoklas, Quarz und Plagioklas. Der Orthoklas ist vielfach unter Bildung von hellen Glimmerschüppchen zersetzt, während der Plagioklas meist noch recht frisch erscheint.

Kataklastische Erscheinungen sind nur ganz schwach angedeutet.

Aus dem **Korumdú-Tal**, am Nordabhange der **Terskei Alatau**, liegen Granite und Diorite vor.

Ein Stück des **Blotitgranits** (No. 46) aus dem Tal des **Korumdú** (*Friederichsen* pag. 46) ist sehr grobkörnig, ausserordentlich arm an Bisilikaten, hellfleischrot von Farbe. Er besteht aus wenig Biotit, Feldspat und Quarz. Letzterer löscht undulös aus und zeigt eine sehr zarte Streifung, die erst kurz vor der Dunkelstellung bemerkbar wird. Der Feldspat ist vorherrschend als Orthoklas und Mikroklin in grösseren Individuen ausgebildet, die Plagioklase sind im allgemeinen kleiner.

**Blotitgranit** (No. 43) desselben Tales. Das rötlichgraue, feinkörnige Gestein verrät schon dem blossen Auge sehr intensive Druckwirkungen, namentlich durch das Auftreten der zerfaserten und meist in unbestimmten Flecken auftretenden dunklen Gemengteile.

Geblichter Biotit als spärlicher, Feldspat und Quarz als stark herrschende Gemengteile setzen das Gestein zusammen. Grosse Feldspat- und Quarzflächen erscheinen bei gekreuzten Nicols als aus kleineren Bruchstücken zusammengesetzt, die Quarze löschen undulös aus, ebenso einzelne Feldspate. Das Gestein ist also intensiven Druckwirkungen ausgesetzt gewesen.

Als Feldspate finden sich Orthoklas, Gittermikroklin und Plagioklas. Epidot ist reichlich vorhanden.

Merkwürdiger Weise sind Orthoklas und Plagioklas intensiv bestäubt, während der Mikroklin fast ganz frei von fremden Beimengungen erscheint.

Es sei noch des seltenen Vorkommens von Erzen und Zirkon gedacht; ebenso ist Apatit relativ selten.

Ein **aplitischer Gang** (No. 42) zeigt dieselbe Zusammensetzung, doch viel weniger intensive Kataklyse. Zu den Gemengteilen tritt als seltener Bestandteil Muskovit hinzu, Epidot ist nicht so reichlich vorhanden.

**Diorit** (No. 44) vom Korumdú-Tal. Das mittelkörnige, mit blossen Auge Hornblende, Glimmer und Feldspat erkennen lassende Gestein erweist sich mikroskopisch als typischer Diorit.

Das vorherrschende Bisilikat ist gemeine Hornblende, dazu gesellt sich grüner, ins Graue spielender Glimmer.

Die Hornblende ist meist nicht krystallographisch begrenzt, nur in der Prismenzone treten ab und zu scharfe Umrisse auf. Einlagerungen fehlen stellenweise ganz, sind an anderen Stellen wieder reichlich vorhanden, und zwar erscheinen sowohl Pünktchen von Erz als auch strichförmige Interpositionen.

Der Glimmer, stark pleochroitisch, erscheint vielfach stark gestaucht, in paralleler Einlagerung zwischen den Glimmerblättern kommt stengeliger Epidot vor, der sich auch sonst, zweifellos als sekundäres Produkt, reichlich findet. Der Plagioklas erscheint mit breiten Lamellen, ist stark zersetzt; auch Orthoklas findet sich. Ganz spärlich ist granitischer Quarz vorhanden mit Flüssigkeitseinschlüssen und Trichiten. Er löscht undulös aus.

Zu erwähnen sind noch Apatit, der in relativ sehr grossen Krystallen von meist nur mässiger Ebenflächigkeit auftritt, Titan-eisen, das lappig und zerhackt erscheint, zum Theil von Titanit umrandet, und Magnetit, der sich nur relativ selten findet.

Es liegt also ein Amphibolglimmerdiorit von normaler Ausbildung vor. Das Gestein hat, wie der Glimmer und der Quarz beweisen, starke Pressungen erlitten.

**Amphibol-Diallaggranit** (?) (No. 45) vom Tal des Korumdú. Das mittelkörnige, dunkelgraue Gestein zeigt durch Hervortreten der einzelnen Feldspate eine schwache Andeutung porphyrischer Struktur.

Die sehr reichlich vorhandenen Bisilikate sind gemeine Hornblende, Diallag und brauner Glimmer. Die Hornblende erscheint oft mit dem Diallag, der zweifellos älter ist, parallel verwachsen. Alle Bisilikate zeigen nur sehr spärlich krystallographische Begrenzungen.

Unter den Feldspaten, die stark durch Interpositionen verunreinigt sind, herrscht Orthoklas (in Karlsbader Zwillingen auftretend) durch Grösse der Individuen vor; Plagioklas, der auch reichlich vorhanden ist, zeigt wesentlich kleinere Individuen. Quarz ist nur in geringer Menge vorhanden. Die Feldspate erscheinen vollgespickt von kleinen Pyroxenkörnern. Kataklyse ist schwach angedeutet. Zu nennen

sind noch Apatit, Titanit, Zirkon und Erze. Das Gestein nähert sich stark den Dioriten. Möglicherweise gehört es zu den krystallinen Schiefen, ist also als Diallagamphibolit zu bezeichnen, da es einen auffallenden Mangel an Idiomorphismus der Gemengteile zeigt.

Vom Kulguná-bel (*Friederichsen* pag. 47) aus den Vorbergen des Terskei Ala-tau liegt ein mittelkörniger, fleischroter **Blottit-Granit** (No. 47) vor.

Unter dem Mikroskop erscheint ein mittel- bis feinkörniges Gemenge von spärlichem Biotit, Orthoklas, zum Teil rein, zum grösseren Teil perthitisch durchwachsen, und Plagioklas. Auch hier zeigen sich Druckwirkungen in Gestalt von verworfenen Plagioklasen und undulösen Quarzen.

Ein **Amphibolbiotitgranit** (No. 49), ziemlich grobkörnig, schon mit blossen Auge als stark kataklastisch verändert erkennbar, wurde von der Spitze des Dschamán-karagei, im Katschi-Tal geschlagen (*Friederichsen* pag. 51).

Brauner Biotit und grüne Hornblende erscheinen als Bisilikate in einem Gemenge von Orthoklas, Plagioklas und Quarz. Die Druckerscheinungen sind ausserordentlich intensiv, namentlich treten bei den Plagioklasen die Biegungen der Lamellen sehr häufig auf; Epidotbildung hat sehr reichlich stattgefunden.

Grobkörniger **Biotitgranit** (No. 50) fand sich am Pass Karatasch im Katschi-Tal. Mit blossen Auge erkennt man gequetschten Biotit, Feldspat und Quarz.

Unter dem Mikroskop ähnelt das Gestein dem vorigen. Es fehlt zwar Hornblende im Schliff, Plagioklas ist seltener. Im übrigen bietet es nichts Bemerkenswertes. Es ist auch sehr stark gepresst.

Ein **Diabas** (No. 51) tritt als Gang im Granit des Karatasch auf. Dem blossen Auge erscheint das Gestein sehr feinkörnig, fast dicht, grünlichschwarz. Einzelne Feldspate treten deutlich hervor.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass faserige Hornblende (aus Augit hervorgegangen), hellgrüner Biotit und lange Plagioklasleisten in der bekannten Diabasstruktur zusammentreten. Reichlich vorhandene kleine Erzkryalle sind randlich mit weisslichen Zersetzungsprodukten umgeben, scheinen also aus Titaneisen zu bestehen. Vielfach ist die Zersetzung bis zur Epidot- und Chloritbildung vorgeschritten.

Der **Amphibolbiotitgranit** (No. 53) des oberen Tosór-Tales (*Friederichsen* pag. 52) ist grobkörnig, mit unbewaffnetem Auge deutlich bestimmbar. Hornblende wiegt vor dem Glimmer vor. Das Gestein ist auffallend dunkel.

Unter dem Mikroskop zeigt das grobkörnige Gestein die normale Zusammensetzung. Es ist im allgemeinen sehr frisch, zeigt nur wieder die kataklastischen Erscheinungen in sehr intensiver Ausbildung.

Eine Schliere aus dem Granit (No. 52) ist feinkörnig, schwarz. Die Zusammensetzung und Struktur sind ganz die eines typischen Diorit. Namentlich ist hervorzuheben, dass die Struktur keinerlei Andeutungen an die Struktur der Ganggesteine zeigt; sie ist echt hypidiomorph körnig. Hornblende und Glimmer finden sich in ziemlich gleichen Mengen. Der Plagioklas, welcher Tendenz zu leistenförmiger Ausbildung zeigt, herrscht vor Orthoklas vor. Titanit findet sich sehr reichlich, Erz und Apatit nicht reichlich, Zirkon vereinzelt.

Ein **Blotitgranit** (No. 55) des unteren Tosór-Tales, hellfleischrot, mittelkörnig, ist sehr arm an Bisilikaten. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass ein Biotitgranit vorliegt, in welchem die Druckeinwirkungen sehr intensiv entwickelt sind. Betreffs der Zusammensetzung ist nur zu erwähnen, dass unter dem Feldspat der Gittermikroklin stark vorherrscht.

Neben dem mittelkörnigen Granit findet sich sehr feinkörniger, in dem die Bisilikate noch seltener vorkommen (No. 56).

**Amphibolbiotitgranit** (No. 57) kommt im Tosór-Tal auch in stark abweichender Form vor. In einem solchen Stück ist der Biotit der vorherrschende dunkle Gemengteil. Hornblende ist nur an einzelnen Stellen deutlich bestimmbar. Dass sie reichlich vorhanden gewesen sein muss, deuten ausgedehnte Anhäufungen von schmutzigrünen, faserigblättrigen Zersetzungsprodukten und namentlich auch der starke Gehalt an Titanit, der sich bekanntlich nur in Amphibolgesteinen so reichlich zu finden pflegt, an.

Unter den Feldspaten kommt neben Orthoklas für einen Granit recht reichlich Plagioklas vor; auch Mikroklin ist reichlich vorhanden, ohne zu herrschen; Quarz ist relativ nicht reichlich.

Die Druckerscheinungen verraten sich ausser an den undulös auslöschenden Quarzen an den zum Teil förmlich zerknitterten Plagioklaslamellen.

**Quarzporphyr** (No. 59) (*Friederichsen* pag. 53) steht im unteren Tosór-Tal nahe dem Ausgang zum Issyk-kul an. Er erscheint plattig abgesondert. Die Farbe der felsitischen Grundmasse ist rotviolett; Einsprenglinge von Quarz und Feldspat sind reichlich vorhanden.

Als Einsprenglinge lassen sich mikroskopisch Quarz, Orthoklas Plagioklas und stark zersetzter Biotit bestimmen. Zum Teil sind die Umgrenzungen krystallographisch scharf. Vereinzelt treten scharf begrenzte, von Erzkriställchen und grünen Zersetzungsprodukten erfüllte Umrisse auf, welche sich nur als Pseudomorphosen nach Hornblende deuten lassen. Die Grundmasse ist anscheinend vollkrystallin. Bei gekreuzten Nikols erscheint sie merkwürdig scheckig; die Quarze sind ziemlich helldurchsichtig, die die Quarze umgebende Masse ist sehr zersetzt — anscheinend vorherrschend aus Feldspat bestehend —, durch das Übergreifen der Zersetzungsprodukte auf die Quarze kommt ein merkwürdig unbestimmt fleckiges Aussehen zu Stande.

Sehr ähnliche Gesteine finden sich unter den älteren Quarzporphyren in Elfdal.

Schwache Pressungserscheinungen sind erkennbar.

Aus dem Dschity-ogus-Tal (*Friederichsen* pag. 61) liegt **Gneiss** (No. 73) vor. Das sehr dunkle, stark schiefrige Gestein zeigt bei oberflächlicher Betrachtung auf den Schieferungsflächen fast ausschliesslich wellige Glimmerblättchen, auf dem Querbruch Feldspat und Quarz. Das Gestein unterlagert krystallinen Kalkstein.

Unter dem Mikroskop treten neben vorherrschendem Biotit, Quarz und stark rot bestäubtem Feldspat, Erze, Apatit und Zirkon auf. Muskovit erscheint einzeln, aber in grösseren Blättern. Kataklastische Struktur ist sehr ausgeprägt.

Zwei Granite (No. 74 und 75) fanden sich als Gerölle im Tal des Dschity-ogus.

Ein **Amphibolbiotitgranit** (No. 74) ist mittelkörnig, mit roher, durch Parallelstellung der säulenförmig gestalteten Hornblendekristalle bewirkter Parallelstruktur. Die dunklen Gemengteile herrschen stark vor, Hornblende und Biotit in ziemlich gleichen Mengen. Apatit ist sehr reichlich, Zirkon vereinzelt, Titanit in einer für ein so hornblendereiches Gestein bemerkenswert geringen Menge vorhanden.

Unter den Feldspaten herrscht Orthoklas vor Plagioklas vor. Quarz und gestauchter Biotit verraten Druckeinwirkungen.

Ein **Biotitgranit** (No. 75) ist fleischrot, grobkörnig. Grüner Biotit ist spärlich vorhanden, Quarz und Feldspat sind die herrschenden Gemengteile. Druckwirkungen sind deutlich erkennbar. Perthitischer Orthoklas herrscht vor Plagioklas vor.

**Amphibolbiotitgranit** (No. 80) liegt aus dem Tal des Kleinen A k s ú (*Friederichsen* pag. 65) vor. Das Gestein ist grobkörnig, grau.

Unter dem Mikroskop fällt vor allem der reichliche Gehalt an grossen, wohlbegrenzten Titanitkrystallen auf, auch die lappigen Erze, mit Titaniträndern umgeben, sind zwar vereinzelt, aber recht gross ausgebildet. Das Gestein muss also sehr titanreich sein. Die grossen Biotite sind reichlich von Apatit und vereinzelt von Zirkonen durchwachsen. Orthoklas herrscht vor Plagioklas vor, Quarz ist recht reichlich anwesend. Die Druckphänomene sind nur schwach entwickelt. Amphibol fehlt zufällig im Schliiff. Calcit in Krystallen füllt eckige Hohlräume.

Ein anderer **Amphibolbiotitgranit** (No. 81) von demselben Fundort ist grobkörnig, durch starkes Vorherrschen des Feldspat fast ziegelrot. Das Gestein stimmt in allen wesentlichen Eigenschaften mit dem vorigen überein. Bemerkenswert ist nur die eigentümliche Umwandlung des Titanit. Innerhalb spitzrhabischer auf Titanit deutender Hohlräume oder Umriss, die zum Teil noch mit Titanit erfüllt sind, finden sich stark lichtbrechende, gelbbraunlich durchscheinende spitze Doppelpyramiden, die bisweilen abgerundete Kanten annehmen und fast linsenförmig erscheinen. Auslöschung ist, soweit bei dem sehr hohen Brechungsvermögen erkennbar, genau parallel und senkrecht zur grossen Achse der Doppelpyramide. Die Körperchen füllen niemals den ganzen Umriss aus.

Es scheint, dass es sich um die zuerst von *J. S. Diller* \*) beobachtete Umwandlung von Titanit in Anatas handelt. Leider sind die Krystalle so klein, dass Anhaltspunkte zu genauerer Bestimmung nicht gegeben sind, insbesondere ist zu bemerken, dass Spaltrisse fehlen. Die fraglichen Körper fehlen in der eigentlichen Gesteinsmasse und sind auf die Titanitumrisse beschränkt; sie müssen also aus diesem Gemengteil hervorgegangen sein. Sie füllen nur einen Teil des Umrisses aus; es muss also eine Umwandlung unter Substanzverlust stattgefunden haben. Es bleibt also kaum eine andere Annahme übrig, als dass Anatas vorliegt. — Unveränderte Titanitsubstanz findet sich noch als teilweise Ausfüllung der genannten Hohlräume, sowie vereinzelt in kleinen Krystallen (vergl. Taf. 51, Fig. 2).

Calcit findet sich in grösseren einheitlichen Individuen, fast wie ein ursprünglicher Gemengteil auftretend.

Diesem Gestein entspringt die heisse Quelle „Arasán“ (*Friedrichsen* pag. 65) und man ist versucht, anzunehmen, dass die eigentümliche Umwandlung des Titanits vielleicht der Thermalwirkung

\*) *J. S. Diller*, Anatas als Umwandlungsprodukt von Titanit. N. Jahrb. f. Min. 1883 I.

zuzuschreiben ist, besonders, da das die Umwandlung zeigende Stück auch äusserlich die durch Verdunstung des Wassers entstandene Salzkruete zeigt.

## 2. Von Prschewálsk bis Naryn-kol.

### a. Turgén-Aksú-Tal, über den Kara-kyr-Pass zum Külü-Hochtal.

**Amphibolblotitgranit** (No. 84) (*Friederichsen* pag. 79) steht im Turgén-Aksú-Tal in grosser Ausdehnung an. Das Gestein ist mittelkörnig, hellgrau.

Es zeigt die normale Zusammensetzung eines Amphibolbiotitgranits. Titanit ist reichlich und zwar zum Teil in sehr grossen Krystallen vorhanden. Der Feldspat ist grösstenteils als Mikroclin entwickelt. Druckphänomene sind schwach angedeutet.

Ein fleischroter **Blotitgranit** (No. 90) (*Friederichsen* pag. 82), anscheinend durch Druck in dünne Platten zerteilt, ist nahe dem Einfluss des Kokíja in den Turgén-Aksú gesammelt.

Das Gestein gleicht sehr den mittel- bis grobkörnigen, gequetschten Biotitgraniten, welche bereits mehrfach aus dem westlichen Terskei Ala-tau beschrieben wurden (z. B. No. 71).

Im **Kontakthof** dieses Granits, zwischen dem Granit und den weiter aufwärts im Turgén-Aksú-Tal anstehenden Tonschiefern (*Friederichsen* pag. 80) findet sich ein eigentümliches Gestein (No. 91), über dessen Natur sich ohne näheres Studium der Lokalität nichts Bestimmtes ausmachen lässt.

Es erscheint grauschwarz, feinkörnig, fettglänzend schimmernd, von graugelben Adern durchzogen.

Unter dem Mikroskop erscheint als Hauptbestandteil Epidot in ziemlich grossen Körnern und Krystallen. Vereinzelt, doch nicht selten umschliessen die Epidote dunkelbraune Krystalle, die oft scharf abgegrenzt sind, sechsseitige, sehr schief auslöschende Querschnitte, die aber auch oft in den Epidot allmählich übergehen. Zwischen den Epidoten winden sich Schnüre und Gruppen von Quarzkörnern, die stark undulös auslöschten, hindurch.

In den Quarzen sind zahlreiche, auffallend scharf begrenzte Kryställchen von Magnetit und hell durchscheinenden Spinellen eingeschlossen. Diese deuten darauf hin, dass es sich um ein **Kontaktgestein** handelt. Welches das Ursprungsgestein sein mag, ist nicht ohne weiteres feststellbar.

Ein **Körniger Kaik** (No. 92) findet sich in demselben Kontakt. Neben Calcit finden sich unter dem Mikroskop spärlich kleine scharf-begrenzte Magnetite.

Ein **Amphibolbiotitgranit** (No. 93) des oberen Turgén-Aksú-Tales (*Friederichsen* pag. 80) ist mittelkörnig, hellgrau. Unter dem Mikroskop erweist sich der mit Zirkoneinschlüssen und pleochroitischen Höfen versehene Biotit als teilweise recht scharf begrenzt. Hornblende ist spärlich vorhanden. Die relativ recht frischen Feldspate sind zum Teil vorzüglich zonar aufgebaut. Perthitischer Orthoklas ist neben gemeinem Orthoklas reichlich vorhanden; ersterer zeigt oft Karlsbader Zwillinge. Plagioklas, nach Albit- und Periklingesetz verzwillingt, findet sich ziemlich reichlich. Grobe pegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspat kommen hin und wieder vor. Einmal wurde ein Turmalin beobachtet. Druckwirkungen sind deutlich entwickelt.

Auch dunkler **Amphibolbiotitgranit** (No. 94), der besonders reich ist an basischen Gemengteilen, liegt aus dem oberen Turgén-Aksú-Tal vor.

Unter dem Mikroskop erscheint gemeine Hornblende als Hauptgemengteil; die Krystalle sind zum Teil auffallend gut begrenzt, oft verzwillingt. Biotit ist ziemlich reichlich vorhanden. Unter den Feldspaten herrscht Plagioklas in relativ kleineren Krystallen, die Tendenz zur Säulenform zeigen, stark vor; daneben findet sich Orthoklas in weniger gut begrenzten Krystallen. Quarz kommt spärlich als Ausfüllung eckiger Hohlräume vor.

Apatit, Titanit, Zirkon finden sich; letzterer meist als Einschluss im Glimmer. Erze fehlen fast ganz.

Das vorzüglich frische Gestein zeigt keine Druckwirkungen, doch wahrscheinlich nur, weil der Quarz, in dem sich sonst die Druckphänomene am deutlichsten zeigen, nur spärlich und in kleinen Partien vorkommt.

Echter **Amphibolbiotitgranit** (No. 95), fleischrot, mittelkörnig, findet sich ebenfalls am oberen Turgén-Aksú.

Makroskopisch ist er arm an Bisilikaten.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein reich an perthitischem Orthoklas und Mikroklin. Druckwirkungen sind vorhanden.

Die drei beschriebenen Handstücke (No. 93—95) entstammen wahrscheinlich einem und demselben Massiv und sind nur verschiedene Ausbildungsformen desselben Granitvorkommens.

**Olivindiabasporphyr** (No. 89) wurde dem Schutt der rechten Talwand des Turgén-Aksú, kurz unterhalb der Einmündung der Kokja



entnommen. Makroskopisch gleicht das Gestein einem durch Feldspate schwach porphyrischen Diabas. Es erweist sich unter dem Mikroskop als stark zersetzt. Olivin war in Gestalt grosser Einsprenglinge vorhanden, das beweisen die unverkennbaren Umrisse, die jetzt mit Calcit, Quarz und namentlich Eisenoxyden, angeordnet auf der Peripherie und den ehemaligen Spaltrissen, angefüllt sind. Daneben finden sich noch wohlerkennbare Plagioklaseinsprenglinge sowie grosse zersetzte Biotite. Grosse Umrissformen, mit Quarz erfüllt, durch Chlorit gefärbt, deuten auf Augit hin. Die Grundmasse besteht aus vorherrschenden Plagioklasleisten neben Magnetiten, Chloritschüppchen, Epidotkörnchen und dergleichen Zersetzungsprodukten. Der verschiedene Reichtum an Erzkörnchen, die bald dicht gehäuft, bald spärlicher vorkommen, giebt der Grundmasse ein geschlecktes, schlieriges Aussehen. Apatite sind gross ausgebildet.

Ein **Dioritporphyr** (No. 85) entstammt dem Material eines Bergsturzes vom Einfluss der Kockja in den Turgén-Aksú. Das Gestein muss nach einer Notiz *Friederichsens* an der Talwand anstehen. Unter dem Mikroskop erweist sich das makroskopisch ziemlich einförmig grau aussehende Gestein als porphyrisch durch zahlreiche Einsprenglinge von Plagioklas, die durchweg scharf begrenzt sind und viel weniger zahlreiche Einsprenglinge von durchlöcherter, zerfaserter, schlecht begrenzter Hornblende. Die Hornblenden umschliessen vielfach Epidotkörner und Biotitblätter und sind zum Teil faserig zersetzt. Sie erscheinen überhaupt unter Konservierung der allgemeinen Umrisse in einzelne Nadeln, Körner und Blättchen aufgelöst. Die Grundmasse besteht aus einem Gewirr von Feldspatleistchen und -körnern, durchspickt mit grünen Hornblende(?)nadeln und Erzkörnchen. Gleiche Nadeln wie die Grundmasse durchschwärmen auch die Plagioklaseinsprenglinge.

Ein **Strahlsteinschiefer** (No. 86) entstammt demselben Bergsturz. Makroskopisch erscheint das Handstück fast massig, grünlichgrau; nach einer Notiz der Etikette ist es schiefrig, wie auch nach der mikroskopischen Bestimmung wahrscheinlich erscheint.

Unter dem Mikroskop erkennt man einen feinen Filz von Strahlsteinnadeln und -blättern, welche einzelne kleinere Amphibolkörner umschliessen und in den Gewebemaschen unregelmässig begrenzte Quarzkörner enthalten. Ganz untergeordnet ist monosymmetrischer Feldspat vorhanden; auch Erz ist, wenn auch sehr spärlich, anwesend. Reichlich finden sich gelbe, stark lichtbrechende Körner, anscheinend aus Epidot bestehend.

Ein drittes Gestein desselben Bergsturzes ist als **Hornblende-porphyr** (No. 87) bestimmbar.

In einer dichten dunkelgrünen Grundmasse liegen zahlreiche Säulen von Hornblende. Die grossen Hornblendeinsprenglinge erweisen sich unter dem Mikroskop als nicht einheitliche Individuen. Obgleich sie äusserlich nicht schlecht begrenzt sind, sind sie dennoch zusammengesetzt. In einem fensterrahmenartigen Gitterwerk von einheitlicher optischer Orientierung, liegen Felder von abweichender optischer Orientierung, doch so, dass die Spaltrichtung einheitlich durch das ganze Gebilde hindurchgeht. Eine feste Beziehung der Lage der verschieden orientierten Felder zu einander war nicht zu erkennen. Vielfach erscheint schilfige Hornblende als Ansatz an den grossen Hornblendeinsprenglingen. — Erze kommen in grossen lappigen Formen vor, Epidot in ziemlich grossen Krystallen und Krystallhaufen.

Die ziemlich zersetzte Grundmasse besteht aus Feldspatleisten, die oft Streifung erkennen lassen, Hornblendeblättern und -leisten und Epidotkörnern nebst Magnetitkrystallen und Apatitnadeln. Stellenweise heben sich einzelne Feldspate durch ihre Grösse aus der Grundmasse heraus — sie sind dann von Hornblendekörnern randlich umgeben; solche finden sich auch als peripherische Einschlüsse.

Schliesslich ist **Amphibolit** (No. 88) dem Material desselben Bergsturzes entnommen. Makroskopisch erscheint das Handstück an einer Seite nur aus Hornblendekrystallen bestehend, an der andern tritt eine Schicht fast reinen Feldspats auf.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als typischer krystalliner Schiefer, dessen Gemengteile keinerlei Idiomorphismus oder auch nur Hypidiomorphismus zeigen.

Vorherrschend sind gemeine braune und strahlsteinartige grüne Hornblende, daneben dunkler Glimmer, beide Mineralien, namentlich Glimmer, von Quarz schriftgranitisch durchwachsen. Auch Hornblende und Glimmer erscheinen in gegenseitiger paralleler Durchdringung. Spärlich kommen Quarz und Plagioklas zwischen den Bisilikaten vor. Die Strahlsteinnadeln dringen vielfach in den Quarz ein und erzeugen mikroskopischen „Moosachat“. Apatit ist spärlich in grossen Krystallen vorhanden. Lagenweise kommt, aber untergeordnet, ein Gemenge von Quarz, Orthoklas und Plagioklas innerhalb des Gesteins vor. Die grösseren Quarze erscheinen in verschieden orientierte Bruchstücke, die undulös auslöschen, zerlegt.

Auch dieses Gestein verrät also Druckwirkungen.

Dem **Glimmerdiabasporphyr** (?) (No. 96) scheint ein graues, fast dichtes, schwach porphyrisches Gestein von der rechten Talwand des Kara-kyr-Flusses anzugehören.

Das sehr zersetzte Gestein erscheint unter dem Mikroskop porphyrisch durch grosse Plagioklaseinsprenglinge, die in einer vorwiegend aus lang leistenförmigen Feldspaten zusammengesetzten Grundmasse liegen. Auch die Grundmassenfeldspate sind, soweit erkennbar, Plagioklase. Dazwischen liegen in relativ — gegenüber den Feldspaten — geringer Menge längliche grüne, schwach dichroitische Leisten einer chloritischen Substanz, die in ihren Umrissen den Durchschnitten von Glimmerblättern gleichen. Grössere Erzkörner sind noch als stark hervortretende Einsprenglinge zu nennen, kleinere Krystalle und Stäubchen sind in der Grundmasse sehr reichlich.

Der allgemeine Habitus des Gesteins ist der eines typischen Diabasporphyrts, auch finden sich gelegentlich in den Formen der Chloritmassen Hindeutungen auf das frühere Vorhandensein von Augiten, doch scheint Glimmer der charakteristische bisilikatische Gemengteil gewesen zu sein.

Zu erwähnen ist noch der Reichtum an Karbonaten, während Epidotkörnchen in bemerkenswert geringer Menge vorkommen.

Der **Quarzporphyr** (No. 97) von den Schutthalden des Kara-kyr-Tales (*Friederichsen* pag. 83) zeigt dichte, hellbraune Grundmasse mit zahlreichen, meist leistenförmigen Einsprenglingen von Feldspat.

Unter dem Mikroskop treten die zahlreichen Einsprenglinge von Feldspat, namentlich Orthoklas, besonders hervor. Bisilikate, anscheinend zersetzte Hornblende und Biotit treten sehr stark zurück, sodass das Gestein einen aplitischen Charakter erhält. Die im gewöhnlichen Licht ziemlich homogen aussehende Grundmasse zerfällt im polarisierten Licht in grössere, als Feldspat, die hypidiomorph begrenzt sind, erkennbare Flecken. Besonders auffallend ist, dass die Feldspate von zahllosen, im nichtpolarisierten Licht nur undeutlich erkennbaren, farblosen schmalen Leistchen durchspickt werden. Die Substanz dieser Leistchen ist nicht sicher bestimmbar, da sie ganz im Feldspat eingeschlossen sind. Es scheint aber Quarz vorzuliegen, da die Nadeln stellenweise von spärlich vorhandenen, deutlich als Quarz bestimmaren, unregelmässig begrenzten Körnern, ohne abzusetzen, ausstrahlen. Das Auftreten des Quarzes erinnert etwas an

das Vorkommen leistenförmigen Quarzes in den Ostseequarzporphyren, welche *H. Hedström* \*) als Geschiebe in den Glazialmoränen Gotlands entdeckte. Erze, Zirkon und Apatit sind, wenn auch spärlich, vorhanden.

Im Geröll des Ottuk-Flusses (*Friederichsen* pag. 86) kommen Diabas (No. 101) und Amphibolit (No. 102) vor.

Der **Diabas** ist feinkörnig, schwarz.

Die weit vorgeschrittene Zersetzung erschwert die Bestimmung. Anscheinend ist das Gestein ein Hornblendediabas.

Reichlich findet sich Plagioklas in laugen Leisten, die intensiv braun bestäubt sind, eine Erscheinung, welche bekanntlich skandinavische Diabase häufig zeigen. Dazwischen liegen Haufen von chloritischen Schuppen; Hornblende und auch Reste von dunklem Glimmer sind vorhanden. Unter den Erzen, von denen Magnetit in wohlbegrenzten Krystallen erscheint, ist namentlich Titaneisen in lappigen und gitterförmigen Parteeen reichlich vorhanden. Auch Pyrit konnte bestimmt werden. Zu nennen ist noch Apatit und der reichlich vorhandene Epidot, sowie anscheinend sekundärer Quarz.

Der **Amphibolit** (No. 102) besteht aus abwechselnden Massen von Hornblendekörnern und Feldspaten.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als ein Gemenge von durchweg allotriomorph begrenzter gemeiner Hornblende, die stark vorherrscht, mit Orthoklas und Plagioklas. Der letztere Feldspat herrscht gegenüber dem Orthoklas. Die Hornblende ist oft verzwilligt. Grüner Glimmer ist spärlich vorhanden. Grosse Apatite sind reichlich. Titanit in rundlichen Körnern ist anwesend. Undulöse Auslöschung bei Amphibolen und Feldspaten weisen auf Gebirgsdruck hin.

Nach dem Schliff ist nicht sicher erkennbar, ob ein krystalliner Schiefer oder Diorit vorliegt; ersteres erscheint wahrscheinlicher.

**Biotitgranit** (No. 103—105) (*Friederichsen* pag. 86) steht am rechten Ufer des Ottuk-Flusses an. Das Gestein ist hellgrau, mittelkörnig. Die Zusammensetzung ist die normale eines Biotitgranits. Mikroklin und Plagioklas sind reichlich vorhanden, Druckerscheinungen sind intensiv ausgeprägt.

Unter den verschiedenen Proben des Gesteins zeichnet sich die eine durch ölgrüne Quarze aus; in demselben Stück kommt Muskovit vor. Die Druckerscheinungen sind schwächer, als bei den übrigen.

\*) Studier öfver bergarter från morän vid Visby. Geol. fören. i Stockholm förhandlingar. 1894. XVI.

**Glimmerdioritporphyr** (No. 108) liegt vom Aufstieg zu der Passhöhe des Törpú-Passes vor.

Mit blossen Auge erkennt man in der grauen, dichten Grundmasse Feldspate und grössere Glimmerkrystalle, welche dem Gestein, das im allgemeinen die Struktur eines Ganggesteins hat, einen porphyrischen Charakter geben.

Der Feldspat, meist leistenförmig, ist ziemlich stark zersetzt; die klaren Partien lassen Zwillingstreifen erkennen; unter den Zersetzungsprodukten ist bei denjenigen Durchschnitten, welche keine Zwillingstreifen mehr erkennen lassen, Calcit reichlich vorhanden, so dass der Schluss, es liege ein Plagioklasgestein vor, zulässig ist.

Neben dem Feldspat ist Biotit der vorherrschende Gemengteil. Die Nadeln und Blätter erscheinen wohlbegrenzt, aber nie allseitig, sondern sie erscheinen an einzelnen Stellen wie zerhackt. Zum Teil sind sie sehr frisch, zum Teil wiederum stark zersetzt, aufgeheilt und mit eingelagerten Eisenoxiden verunreinigt.

Zweifellos sind auch Hornblende oder Augit, vielleicht beide, im Gestein vorhanden gewesen, denn es finden sich Umrissse, die mit Erzpünktchen und faserigen Zersetzungsprodukten erfüllt sind, und die auf diese Bisilikate hinweisen. Scharf begrenzte Erze (Magnetit) sind reichlich vorhanden, Apatit ebenso in ziemlich grosser Menge. Etwas Quarz (sekundär?) erfüllt eckige Zwischenräume zwischen Feldspatleisten.

**Zweiglimmiger Granit** (No. 109) (*Friederichsen* pag. 88), feinkörnig, hellgrau, makroskopisch fast frei von Bisilikaten, liegt von der Hochfläche des Törpú-Passes von der linken Talwand vor.

Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass Muskovit, wenn auch immer in kleineren Durchschnitten als der gebleichte farblose Biotit, doch reichlich vorhanden ist. Unter den Feldspaten herrscht Orthoklas stark vor Plagioklas vor. Der Quarz ist reich an farblosen, sehr feinen haarförmigen Stäbchen. Mikropegmatit ist vereinzelt erkennbar. Die Erze sind zum Teil als Pyrite bestimmbar. Die Kataklyse ist sehr intensiv.

Ein grobkörniger **Amphibolbiotitgranit** (No. 110) fand sich als abgestürzter Block auf der 1. Terrasse des linken Külü-Ufers nahe der Einmündung des Törpú-Flusses (*Friederichsen* pag. 96). Makroskopisch und mikroskopisch zeigt er die normale Zusammensetzung. Er ist reich an Zirkon, zeigt starke Drückerscheinungen und starken Epidotgehalt. Der Feldspat ist stark zersetzt und nicht sicher bestimmbar.

Ein mit blossem Auge betrachtet, **Hälleflinta**artig aussehendes Gestein (No. 113) steht unmittelbar westlich von der Törpú-Mündung in den Külü an. Es erscheint grau, vollständig dicht.

Unter dem Mikroskop erscheint das Gestein vorherrschend aus einer kryptokrystallinen Grundmasse bestehend, aus der feine Blättchen eines glimmerartigen Minerals (Sericit ?) hell aufleuchten. Die Lagerung der Blättchen bewirkt Parallelstruktur. Einsprenglingsartig treten kleine Quarze auf, die unregelmässig, zum Teil konkav bogig begrenzt sind, oft in Schnüren angeordnet, auch vereinzelt grössere Glimmerblättchen.

Es liegt zweifellos ein stark metamorphosiertes Gestein vor, über dessen Ursprung sich nichts Näheres ausmachen lässt.

Ein **Gneiss**\*) (?) (No. 118) von der Talwand des rechten Külü-Ufers ist vorherrschend fleischroth, von grünlichen Bändern und Lagen eines hornblendeartigen Minerals durchzogen. Die fleischroten Schichten sind bis zu 1 cm breit, die dunkleren dagegen sehr dünn.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein ganz vorherrschend aus Quarz und Feldspat zusammengesetzt. Der Quarz, der in grossen Feldern erscheint, zerfällt bei gekreuzten Nicols in zahlreiche unregelmässige Individuen, die undulös auslöschen. Der Feldspat erscheint als Orthoklas, Plagioklas und Mikroklin. Alle diese Gemengteile sind absolut allotriomorph. Die Hornblende findet sich in kleinen, ab und zu scharf begrenzten Durchschnitten, die sich gern in Schnüren ordnen. Epidot ist reichlich vorhanden, gern mit Erzen, unter denen Pyrit sicher bestimmbar ist, gehäuft. Zu nennen sind noch Titanit in ziemlich grossen Krystallen und Zirkon. Calcit mit Zwillingstreifen füllt unregelmässige Hohlräume. — Glimmer und Pyroxene fehlen ganz.

**Amphibolbiotitgranit** (No. 119) (*Friederichsen* pag. 91), feinkörnig, fleischrot, liegt aus dem Grossen Kuru-sai-Tal, vom Aufstieg zum Arpa-töktýr-Plateau vor.

Das Gestein ist relativ frisch, arm an Bisilikaten, grüner Biotit vorherrschend, Amphibol selten. Biotit mit Rutilnadeln. Der Feldspat ist vorherrschend Orthoklas, doch ist das Gestein reich an Plagioklas und Mikroklin.

Starke Druckerscheinungen, gebogene Plagioklaslamellen.

\*) Als Einlagerung im Gneiss des Külü-Tals findet sich ein metamorpher grobkörniger krystalliner Kalkstein, dem zahlreiche Krystalle und Körner eines hellgrünen Amphibol eingelagert sind.

**Gneissgranit** (No. 120) (*Friederichsen* pag. 91) steht auf dem Arpa-töktýr-Plateau an. Das Gestein ist mittelkörnig, dunkel, Parallelstruktur ist angedeutet, der Glimmer erscheint stark ausgezogen und ausgewalzt.

Als deutlich bestimmbares Bisilikat tritt unter dem Mikroskop namentlich Biotit auf; Haufen chloritischer Zersetzungsprodukte deuten das ehemalige Vorhandensein noch anderer farbiger Gemengteile (Hornblende?) an. Die Kataklyse ist sehr intensiv entwickelt, zum Teil entsteht ein breccienartiger Habitus.

Auf Adern und in unregelmässigen Einschlüssen kommt Calcit vor.

Ein sehr hellfarbiger **Gneissgranit** (No. 121) (*Friederichsen* pag. 93) stammt vom rechten Ufer des oberen Sara-kulót I, beim Abstieg vom Arpa-töktýr-Plateau. Das mittelkörnige Gestein bietet nichts Bemerkenswertes.

Aus demselben Tal liegt ein stark schiefriges gneissartiges Gestein (No. 122) vor, das hellgrünlich erscheint. Auch dieses Gestein verdankt seinen Habitus vielleicht der weitgehenden Kataklyse eines ursprünglichen Granits.

**Talkiger Kalkstein** (No. 123) (*Friederichsen* pag. 93) kommt als Einlagerung in den vorher genannten gneissartigen Gesteinen des Sara-kulót-Tales vor. Er ist weiss bis hell apfelgrün, ausserordentlich feinkörnig, fast dicht.

Das Gestein erscheint unter dem Mikroskop deutlich geschichtet. Vorherrschend sind feine Körnchen von Calcit, durch welche sich feine Schnüre und Bänder eines talk(?)artigen Minerals hindurchziehen.

Ein **Gneissgranit** (No. 117) (*Friederichsen* pag. 95) steht am linken Ufer des Külü, unweit der Mündung in den Sary-dschas an. Makroskopisch erscheint er rötlichgrau, feinkörnig, von grünen Bändern durchzogen.

Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass das Gestein vorherrschend ein Gemenge von Quarz und Feldspat ist. Das Gestein zeigt intensive Druckwirkungen, die Gemengteile erscheinen zertrümmert, der Quarz mit stark undulöser Auslöschung, der Plagioklas mit gebogenen Lamellen. Unter den Feldspaten herrscht Orthoklas vor. Dunkler Glimmer findet sich spärlich. Titanit ist reichlich anwesend, Zirkon und Apatit einzeln vorhanden; unter den Erzen ist Magnetit und Pyrit bestimmbar. Reichlich vorhandener Epidot durchzieht das Gestein in Schnüren.

Es scheint, als ob ursprünglich ein echter Granit vorhanden war, der durch Gebirgsdruck eine rohe Parallelstruktur erhalten hat.

**Gneiss** des Külü-Tals (No. 129) (*Friederichsen* pag. 98). Das feinkörnige, fleischrote Gestein erscheint von dunklen, in zusammenhängenden Schnüren auftretenden Hornblendekörnchen durchsetzt. Es hat deutlich gneissartigen Habitus.

Unter dem Mikroskop erweist es sich als ziemlich stark kataklastisch. Die grüne Hornblende erscheint nie in grösseren Individuen, sondern in zahlreiche Stäbchen, Kryställchen und Körnchen aufgelöst, die zu grösseren Flecken zusammengehäuft sind, namentlich mit Quarzen untermischt. Grosse Erzeinschlüsse sind häufig, fast regelmässig von breitem Leukoxenrand umgeben; auch selbständig tritt Titanit in grossen Mengen auf. Unter den Feldspaten sind Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas bestimmbar. Die Struktur ist eine deutliche Gneissstruktur, indem ein weitgehender Allotriomorphismus, namentlich bei den Feldspaten, herantritt. Das Gestein ist sehr frisch. — Möglicherweise handelt es sich auch um ein granitisches Gestein, welches seine Parallelstruktur Bewegungen des Magma verdankt.

Ein **Muskovitblotitgneiss** (No. 128) erscheint dem vorigen Gestein eingelagert. Das stark schiefrige Gestein zeigt vorherrschend braunen Glimmer, auf dem Querbruch treten farblose Gemengteile, namentlich zuckerkörniger Quarz hervor.

Im Dünnschliff tritt das Vorherrschen des braunen Biotit nicht so stark hervor, sondern neben dem Biotit tritt, wenn auch in kleineren Blättern, sehr reichlich Muskovit auf. Demnächst ist ein heller Augit mit ziemlich geringer Auslöschungsschiefe zu erwähnen, dessen relativ gut begrenzte Körner sich vorherrschend als mit eingelagerten Zwillinglamellen versehen erweisen. Der reichlich vorhandene Quarz ist stark undulös auslöschend; Feldspat, als Orthoklas und Plagioklas vorhanden, tritt sehr zurück. Zirkon und Titanit finden sich, Erze sehr spärlich. Die Struktur ist typische Gneissstruktur. Nach der Zusammensetzung könnte das Gestein, das auf der Etikette als „glimmerreiche Partie aus dem Gneiss der Talwand“ bezeichnet ist, auch als feldspathaltiger Glimmerschiefer angesehen werden.

#### b. Gesteine der Route über den Külü-Pass zum Irtäsch-Hochtal und in den Külü-tau.

Ein **Granit** (No. 138) vom linken Külü-Ufer, dunkelgrau, mittelkörnig, lässt beide Glimmerarten, Muskovit und Biotit erkennen.



Unter den zwei Glimmerarten zeichnet sich der **Muskovit** durch absolute Reinheit und glänzende, hohe Interferenzfarben aus, während der **Biotit** faserig zersetzt erscheint. Die Polarisation ist matt; auf den Spaltrissen sind Anhäufungen von Erzpünktchen. Die Farbe erscheint missfarbig, bräunlichgrau.

Quarz, reichlich vorhanden, mit Flüssigkeitseinschlüssen und Trichiten, löscht undulös aus; unter den Feldspaten, die als Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas entwickelt sind, zeichnet sich Plagioklas durch relative Frische aus. Die Lamellen sind zum Teil gebogen und verworfen. Die hellen Gemengteile sind vorherrschend. Apatit spärlich vorhanden.

Ein hellgrauer, feinkörniger **Granit** (No. 139) vom Wasserfall der *Scharkratma* am rechten Külü-Ufer erscheint mikroskopisch nahezu identisch mit dem vorigen, unterschieden durch grössere Frische, die sich namentlich auch in der kräftigeren Färbung des mit pleochroitischen Höfen versehenen Biotit ausspricht. Ferner ist in diesem Gestein Zirkon in grossen Krystallen vorhanden.

Weiterhin steht am rechten Külü-Ufer ein grobkörniger normaler **Augitamphibolgranit** (No. 142) an. Als Bisilikate treten Augit und Hornblende in grossen Krystallen und Körnern auf. Die grossen Feldspate erscheinen oft als Karlsbader Zwillinge.

Unter dem Mikroskop zeigen sich als Bisilikate Augit, Hornblende und verschwindend wenig Biotit. Der Augit ist gelb durchsichtig, stets unregelmässig begrenzt und von lappigen, bizarr umgrenzten Quarzeinschlüssen erfüllt. Die Hornblende tritt in grünen Säulen auf, auch in unregelmässigen Körnern. Oft umschliesst sie kleine, ziemlich gut krystallographisch begrenzte Augitkrystalle. Titanit und Apatit sind ziemlich häufig. Zirkon ganz spärlich. An Feldspaten wurde Orthoklas, stark muskovitisch zersetzt, als vorherrschend, ferner Plagioklas und Mikroklin, letzterer recht frisch, bestimmt. Der reichlich vorhandene Quarz löscht stark undulös aus.

An der Grenze dieses Granits findet sich ein **Porphyroidartiges** Gestein (No. 141), dessen wahre Natur ohne nähere Beobachtung des Anstehenden kaum bestimmbar ist. Das dichte, graue Gestein lässt Parallelstruktur erkennen; die Gemengteile sind mit blossem Auge nicht erkennbar, hin und wieder tritt nur eine Quarzlinse auf, daneben unbestimmbare dunkle Flecken.

Unter dem Mikroskop erkennt man eine faserige Parallelstruktur. Bestimmbar sind unregelmässige Bruchstücke von Quarz, seltener Orthoklas und Plagioklas. Die Grundmasse ist fast vollkommen

kryptokrystallin, bei gekreuzten Nicols leuchten zahllose feine Blättchen eines glimmerartigen Minerals (Sericit?), welche die faserige Struktur bedingen, auf. Reichliche Einlagerungen von zweifellos sekundärem Calcit sind vorhanden.

Ein **Granitgneiss** (No. 145) von der Halde im Aschu-Külü-Tal (*Friederichsen* pag. 104) ist graugrün, grobkörnig. Das Gestein ist ungleichmässig zusammengesetzt, stellenweise herrschen grössere Quarzmassen vor, an anderen Stellen von gleichartig körniger Struktur herrschen die farbigen Gemengteile.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als ausserordentlich weitgehender Kataklyse unterworfen. Die Zusammensetzung ist die gewöhnliche der Amphibolbiotitgranite dieses Gebietes, Hornblende, zurücktretend Biotit, sehr reichlich Quarz, die drei Feldspate, Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Titanit, sehr reichlich Epidot.

Ein **gequetschter Granit** (No. 146) aus dem Aschu-Külü-Tal zeigt bei oberflächlicher Betrachtung das Aussehen eines Amphibolits, so stark scheinen die Bisilikate, namentlich Hornblende, vorzuherrschen. Parallelstruktur ist angedeutet. Die Gemengteile erscheinen deutlich ineinander gequetscht.

Unter dem Mikroskop bemerkt man unregelmässig gestaltete Bruchstücke von Quarz mit intensiv undulöser Auslöschung; ebensolche Fragmente von monosymmetrischem und asymmetrischem Feldspat liegen einsprenglingsartig in einer Art Grundmasse aus denselben Substanzen. Die Quarze sind reich an Flüssigkeitseinschlüssen und Trichiten. Die Plagioklaslamellen sind vielfach verworfen und gebogen. Glimmer und Hornblende erscheinen auseinander gewalzt und zwischen andere Gemengteile eingequetscht. Als Gemengteile sind noch Titanit und ziemlich reichlich Epidot zu nennen. Das Gestein ist ein typischer Amphibolbiotitgranit, der durch Gebirgsdruck zerquetscht ist.

Ein **Amphibolbiotitgranit** (No. 147) von der rechten Talwand des Aschu-Külü-Tals erscheint mittelkörnig, grau. Biotit und Amphibol sind ungleichmässig verteilt, stellenweise herrscht Biotit, stellenweise die Hornblende. Letzteres Material tritt in Form gutbegrenzter Säulen auf. Durch stellenweise Anhäufung der dunklen Gemengteile tritt eine undeutliche Lagenstruktur auf.

Im mikroskopischen Bilde erkennt man, dass der Granit starken Druckwirkungen ausgesetzt war. Die Konturen der Gemengteile, namentlich die Verzahnungen der Quarze deuten Annäherung an

Gneissstruktur an. An Gemengteilen tritt zu den makroskopisch erkennbaren unter dem Mikroskop nur reichlich Titanit, sowie Zirkon und Apatit hinzu.

Einen makroskopisch abweichenden Habitus bietet ein anderer, in mehreren Handstücken vertretener **Amphibolblottitgranit** desselben Fundortes (No. 148—150). Das Gestein ist vollkommen massig, dunkelgrau, mittelkörnig, typisch granitisch. Im Schliff tritt nichts Bemerkenswertes hervor. Das Gestein ist ziemlich stark zersetzt und epidotreich; Annäherung an Gneissstruktur fehlt.

Vom linken Ufer des Irtásch liegt ein eigentümliches **Granit-Konglomerat** (No. 153) vor. Bruchstücke, rundlich und eckig, eines sehr hellen Granits mit spärlichen Hornblendenadeln werden von einem in reichlicher Menge vorhandenen, schwarzen, feinkörnigen, sericitisch glänzenden, gneissartigen Charakter zeigenden Bindemittel verbunden. (*Friederichsen* S. 104).

Die hellen Granitbruchstücke erscheinen unter dem Mikroskop als vorherrschend aus Quarz und Feldspat zusammengesetzt, die stark zertrümmert sind. Hornblende, die makroskopisch sichtbar ist, fehlt dem Schliff zufällig, dafür erscheinen vereinzelt Blätter von dunklem Glimmer. Reichlich ist Magnetit vorhanden und zwar zum Teil in relativ grossen, sehr scharf begrenzten Krystallen. In einem Fall war zu beobachten, dass der Magnetit jünger ist als der Quarz, indem ein Krystall von Magnetit um ein Quarzbruchstück herumgewachsen war.

Das Auftreten der Erze spricht dafür, dass das Gestein kontakt-metamorph verändert ist, wie dies besonders auch das Aussehen des makroskopisch gneissartigen Bindemittels zeigt.

Es zeigt als Hauptgemengteil grosse und kleine Quarzkörner und -bruchstücke, zwischen denen auch einzelne Feldspate sich zu verbergen scheinen. Dazwischen weben sich zahllose, grösstenteils gut begrenzte Blättchen von grünem Glimmer und ebenfalls zahlreiche scharf begrenzte kleine Magnetite, die sich gern in Schnüren anordnen. Vereinzelt kommen kleine, farblose, stark lichtbrechende, parallel auslöschende, annähernd parallel gerichtete, kantengerundete Stäbchen vor, die aus Andalusit bestehen dürften. Epidot fehlt nicht. Das Bindemittel ist demnach als Glimmerhornfels zu bezeichnen. Die makroskopisch scharfen Grenzen zwischen Bindemittel und Granitbruchstücken verschwinden unter dem Mikroskop.

Aus einer Halde vom linken Ufer des Irtásch liegt ein mittelkörniges dunkles diabasartig aussehendes, mit kleinen, bis fast 1 cm langen weissen Feldspatleisten versehenes Gestein vor (No. 159).

Unter dem Mikroskop hat es die Zusammensetzung und das Aussehen eines **Amphibolits**.

Vorherrschend sind gemeine und strahlsteinartige Hornblende, daneben leistenartiger Plagioklas, sehr reichlich Titaneisen mit Leukoxenumrandung in sehr schöner Ausbildung. Reichlich ist auch Epidot vorhanden. Es scheint ein metamorphosierter Hornblende-diabas vorzuliegen.

Anstehend am linken Ufer des Irtásch ist ein grauer mittelkörniger **Amphibolgranit** (No. 155), dessen Hornblenden in grösseren und kleineren gut begrenzten Säulen auftreten.

Im Schliff erkennt man, dass die Hornblende fast ausnahmslos vorzüglich begrenzt erscheint; je kleiner die Krystalle, desto schärfer die Umgrenzung. Heller und dunkler Glimmer treten vereinzelt auf. Die Feldspate sind stark zersetzt, kaum bestimmbar; Plagioklas und Orthoklas sind nebeneinander vorhanden, doch ist es unmöglich zu erkennen, welches Mineral vorherrscht. Titaneisen und Titanit in wohlbegrenzten Krystallen sind vorhanden, ebenso Epidot, letzterer sekundär. Der Quarz ist sehr ungleichmässig verteilt. Druckphänomene sind deutlich, doch nicht sehr scharf ausgeprägt.

Ein **grauwackenartiges Gestein** (No. 146) von schwarzgrauer Farbe, sehr feinkörnig, fast dicht, steht am rechten Ufer des Irtásch an.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als klastisch, und zwar sind es die Granitgemengteile, welche das Gestein zusammensetzen.

Ein **Diabasporphyrit-Konglomerat** (No. 161) stammt von dem Eingang des Orto-Ütsch-kul-Tals, linke Talwand. (*Friederichsen* pag. 107).

Makroskopisch bietet das fast gleichförmig grauschwarze Gestein keine besonderen Merkmale. Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als Konglomerat verschiedener Gesteine, unter denen Diabasporphyrit vorherrscht. Die einzelnen Diabasporphyritstücke sind verschieden; vorherrschend ist ein Typus, der aus feinen Feldspatleisten mit opaken Erzzwischenlagen besteht, und der auffallend an den „Trapp“ des Sjunnarydsjö erinnert. Daneben tritt normaler Diabas in zwei bis drei durch ihr Korn und ihre Struktur etwas verschiedenen Formen auf; ferner finden sich zahlreiche Feldspatbruchstücke, meist Plagioklas, zwischen den Gesteinstrümmern. Der Cäment zwischen den Bruchstücken ist im Schliff nicht genauer bestimmbar; man erkennt nur, dass Quarz und Epidot darin vorhanden sind.

Ein Geröll aus demselben Tal erscheint dem beschriebenen Gestein makroskopisch ähnlich, unterscheidet sich aber durch lange glasglänzende Feldspatleisten und vereinzelt Mandeln. Mikroskopisch erkennt man wieder Bruchstücke des vorstehend genannten „Trapp“.

In den Endmoränen an der Mündung des Ischigart in den Irtäsch findet sich als häufiges Geschiebe ein weisser, durch Hornblendekristalle dunkel gesprenkelter **Granit** (No. 174) (*Friederichsen* S. 114). Das Gestein macht einen sehr frischen Eindruck; grosse, rechtwinklig begrenzte Feldspate leuchten mit glänzenden Spaltflächen aus der feinkörnigen Hauptgesteinsmasse hervor.

Unter dem Mikroskop zeigen sich Hornblende und dunkler Glimmer als basische Gemengteile, so dass ein Amphibolbiotitgranit vorliegt. Muskovit ist spärlich anwesend. Bemerkenswert ist die Häufigkeit des Plagioklas. Feldspat und Quarz sind stellenweise mikropegmatitisch verwachsen. Titanit ist sehr häufig, in kleinen gut begrenzten Krystallen vorhanden. Epidot kommt stellenweise vor. Die Kataklaste ist sehr intensiv.

#### c. Im Sary-dschas-Hochtal und im Gebiet des Khan-Tengri-Massivs.

Der **Blotitgranit** (No. 185) (*Friederichsen* S. 119) vom Mukatschý-Tal, Einmündung in den Sary-dschas, ist makroskopisch ein echter mittelkörniger, fleischroter Granit, dessen helle Gemengteile stark vor den spärlichen Hornblendesäulen vorherrschen. Im Schliff erscheinen Bisilikate als seltenere Gemengteile, fast nur Biotit, Hornblende in nur zwei kleinen Durchschnitten, in einem Fall sehr schön mikropegmatitisch von Quarz durchwachsen.

Unter den Feldspaten sind Orthoklas, Plagioklas und Gittermikroclin bestimmbar. Der Quarz zeigt undulöse Auslöschung. Das Gestein ist ziemlich frisch.

Nahe dem eben beschriebenen Granit steht ein fleischroter **Gneiss** (No. 186) von stängeliger Struktur an. Schichten von fleischrotem Feldspat und Quarz, welche frei sind von dunklen Gemengteilen, wechseln ab mit solchen, in denen letztere reichlich vorkommen. Mikroskopisch ist typische Gneissstruktur erkennbar; Orthoklas, Plagioklas und Mikroclin sind vorhanden, Quarz etwas zurücktretend.

Als einziger bisilikatischer Gemengteil tritt Hornblende auf; sehr reichlich ist Titanit vorhanden; auch Apatit und Erze spielen eine ziemlich bedeutende Rolle.

Ein dunkelgrauer **Gneiss** (No. 187) aus abwechselnden Schichten und Bändern von bisilikatfreien und bisilikatreichen Partien entstammt dem Aufstieg zum Pass Karagaitý (*Friederichsen* pag. 121). Dem eben beschriebenen Gneiss in der Zusammensetzung nicht unähnlich, unterscheidet er sich durch das, wenn auch spärliche Hinzutreten von Biotit und das Zurücktreten von Titanit und Erz, bis zu fast vollständigem Fehlen des letzteren.

Makroskopisch einer **Grauwacke** (No. 188) gleicht ein feinkörniges, graugrünes Gestein vom Karagaitý-Tal (*Friederichsen* pag. 122).

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als klastisches Aggregat der Granitkomponenten. Rundliche und eckige Bruchstücke von Quarz, beiden Feldspäten, etwas Biotit, Muskovitblättchen werden durch einen unbestimmbaren Cement zusammengehalten.

Ein **Kalksandstein** (No. 194, *Friederichsen* pag. 125) von der Mündung des Min-tör in den Sary-dschas, der makroskopisch feinkörnig, grauschwarz erscheint, erweist sich im Schliff als eigenartig.

Vorherrschend sind rundliche und unregelmässig gestaltete Quarzkörner, die von Schnüren schwarzer Pünktchen durchzogen sind. Man hat den Eindruck, dass granitische Quarze vorliegen, deren Flüssigkeitseinschlüsse sich mit einem Eisenoxyd erfüllt haben.

Die Quarze zeigen undulöse Auslöschung, vielfach auch eine sehr feine Lamellierung.

Als Bindemittel ist Calcit vorhanden, der vielfach in vorzüglich begrenzten Krystallen von oft ansehnlichen Dimensionen auftritt. Zum Teil sind diese Krystalle verzwilligt.

*Romanowskij* beschreibt einen gleichen Sandstein vom Fluss Tugussa, östlich Tschimkent im nordwestlichen Turkestan.

An der Mündung des Min-tör in den Sary-dschas steht ferner ein feinkörniges, graues, intensiv transversal geschiefertes, makroskopisch gneissartig aussehendes Gestein (No. 195) an (*Friederichsen* pag. 125).

Im Schliff erkennt man, dass es sich um ein klastisches Gestein handelt, das wahrscheinlich den **Porphyroidtuffen** (?) zuzurechnen ist. Quarz- und Feldspatbruchstücke von unregelmässigen Umgrenzungen werden von einem grünlichen, chloritisch gefärbten Bindemittel umhüllt, das sich stellenweise in Flasern um die grösseren Fragmente herumwindet. Die weitgehende Zersetzung hindert genauere Bestimmung.

Ein grauer, grobkörniger **Granit** (No. 198) (*Friederichsen* S. 125) von schwach gneissartigem Habitus steht am rechten Ufer des Sary-dschas an, oberhalb der Adyr-tör-Einmündung. (Die Karte von *Friederichsen* giebt noch ausserdem Tonschiefer an). Das Gestein enthält Amphibol als herrschendes Bisilikat. Mikroskopisch bietet das stark zersetzte Gestein nichts Bemerkenswertes.

Ein **Kalkschiefer** (No. 205, *Friederichsen* pag. 128), deutlich geschichtet, schwarzgrau mit weissen Flecken, entstammt dem K a k p a k-Pass. Unter dem Mikroskop erkennt man neben vorherrschendem Kalk, der zum Teil krystallin geworden ist, reichlich grössere Quarz- und Feldspatkörner. Die Calcitlamellen erscheinen in der Umgebung der Quarzkörner gestaucht und legen also Zeugnis ab von Druckwirkungen.

Ein **gequetschter Granit** (No. 213, *Friederichsen* pag. 131), zwischen Sary-dschas und Aschu-tör ist dunkelgrün, sehr feinkörnig. Die Gemengteile sind Quarz, Orthoklas, Plagioklas und dunkler Glimmer. Alle zeigen Spuren ausserordentlich intensiver Druckwirkungen. Die Quarze erscheinen in ganz unregelmässig begrenzte Bruchstücke zerlegt; die Bruchstücke scheinen dann durch angewachsene Quarzsubstanz miteinander verzahnt, sodass die Begrenzungen Bilder zeigen, die an die Loben der Ammoniten erinnern. Die Lamellen der asymmetrischen Feldspate erscheinen gebogen und verworfen; die Biotite sind intensiv zerflasert und zerrissen, die Fetzen winden sich zwischen den andern Gemengteilen hindurch. Die Bruchstücke aller Gemengteile sind in den verschiedensten Grössen vorhanden; zwischen den gröbereren Stücken zieht sich als Kitt ein Aggregat von kleinsten Quarz- und Feldspatbruchstücken hindurch.

Ein Gestein vom rechten Sary-dschas-Ufer, am Beginn des Kaschka-tör-Tales, lässt makroskopisch vorherrschend ausgewalzte fettglänzende, graugrüne Schuppen und Fasern, daneben weisse Kalkspatbänder und -Flecken erkennen. Auch mikroskopisch lässt sich das Gestein nicht näher definieren; vorherrschend sind grüne chloritische Zersetzungsprodukte neben Quarz und Feldspatkörnern, sowie Erzpünktchen.

Dem Anschein nach liegt eine Art **Amphibolit** (?), der sowohl durch Gebirgsdruck als auch Verwitterung stark verändert wurde, vor.

**Gneissgranit** (No. 220) vom Beian-kol-Tal (*Friederichsen* pag. 141). Das mittelkörnige, graue Gestein zeigt eine sehr ungleiche

**Zusammensetzung.** Es ist stellenweise dunkel, normal granitisch; durch kleinere Dimensionen der Bisilikate erscheint es stellenweise hellgrau, durch fast vollständiges Fehlen derselben weisslich. Die verschieden gefärbten Partien sind ohne scharfe Grenzen nebeneinander entwickelt. Mikroskopisch erweist es sich als normaler epidotreicher, stark gepresster Biotitgranit.

Ein porphyrtiger, rapakiwiähnlich erscheinender **Titanitgranit** (No. 221) (*Friederichsen* pag. 142) kommt als Geröll im Flussbett des Ala-aigir vor. Grosse wohlbegrenzte Krystalle und Karlsbader Zwillinge bis 2 cm lang und 1 cm breit von hellfleischrotem Feldspat liegen in einer mittelkörnigen Grundmasse von Quarz, Feldspat und grünem Glimmer, aus der hin und wieder Titanite von hellbrauner Farbe hervorglänzen, die meist klein, doch vereinzelt bis  $\frac{1}{2}$  cm lang werden (vergl. Taf. 52, Fig. 1).

Unter dem Mikroskop fällt vor allem der abnorme Reichtum an Titanit auf, der in den bekannten spitzrhombschen Durchschnitten, namentlich mit Biotit gesellt, erscheint. Es kommen Stellen vor, an denen fast das ganze Gesichtsfeld mit Titaniten erfüllt ist. Dies Mineral tritt fast ausnahmslos in wohlausgebildeten Krystallen, die vereinzelt polysynthetisch verzwilligt sind, auf.

Die übrigen Gemengteile sind die gewöhnlichen. Der schlecht begrenzte, schmutzig grüne, zum Teil schon zersetzte Biotit erscheint in grossen Blättern, die vielfach reichlich mit Apatit gespickt erscheinen. Hornblende fehlt, Erze, zum Teil gut begrenzt, sind selten, Zirkon ebenfalls. An Feldspaten tritt Orthoklas, perthitisch durchwachsen, herrschend, Mikroklin reichlich und zuletzt Plagioklas auf.

Namentlich die Orthoklase sind stark zersetzt unter Muskovit- und Epidotbildung. Die Quarze, zum Teil stark zertrümmert, löschen undulös aus, geknickte und gebogene Plagioklaslamellen, zahlreiche gefaltete Glimmerblätter verraten die Intensität der Druckwirkungen.

Da der Titanit in einer so ungewöhnlichen Menge auftritt, dass er geradezu als charakteristischer Gemengteil anzusehen ist, verdient der Granit seine besondere Bezeichnung als Titanitgranit. Der Granit hat sein Anstehendes zweifellos im Khan-Tengri-Massiv.

Ein anderes Geröll von **Biotitgranit** desselben Flusses (No. 222) ist mehr normal ausgebildet, die Feldspate heben sich nicht so scharf heraus und sind kleiner. Viele Feldspate sind leistenförmig, Karlsbader Zwillinge. Unter dem Mikroskop erscheinen als Feldspate vorherrschend Orthoklas mit spärlichen perthitischen Adern, weniger Plagioklas, ersterer sehr frisch, letzterer zersetzt. An Bisilikaten ist



nur Biotit vorhanden. Mikroklin tritt sehr zurück. Die Quarze löschen sehr stark undulös aus. — Der Granit ist von dem vorigen ganz verschieden.

**Dioritgneiss** (No. 223) (*Friederichsen* pag. 142) kommt in demselben Fluss als Geröll vor. Grosse Hornblendeleisten und -krystalle liegen regellos in einer fast rein weissen zuckerkörnigen Masse von Feldspat und Quarz. Schichtung ist schwach angedeutet.

Unter dem Mikroskop erkennt man seegrüne Hornblende, nie scharf begrenzt, sondern zackig und lappig, braunen Biotit, Zirkon und Quarz umschliessend. Apatit ist gross und reichlich vorhanden. Erze gross und spärlich. Dazwischen liegen Quarz, Orthoklas und Plagioklas in dem typischen allotriomorphen Gemenge der Gneisse, die Plagioklase sehr reichlich, die Quarze spärlich. Druckerscheinungen fehlen.

Aus dem Beian-kol-Tal (*Friederichsen* pag. 143) unterhalb der Einmündung des Ala-aigir liegt ein hellgrauer, feinkörniger **Biotitgranit** (No. 224) vor. Er ist, wie das Mikroskop zeigt, sehr arm an Bisilikat, zeigt im übrigen normale Zusammensetzung. Die Kataklyse ist sehr intensiv; er zeigt stark ausgebildete Mörtelstruktur, indem zwischen grösseren Bruchstücken von Quarz und Feldspat ein feines Zerreibsel derselben Gemengteile als verkittende Zwischenmasse liegt.

Ein weiter unterhalb anstehender, fleischroter, feinkörniger **Biotitgranit** (No. 225) ist ebenfalls sehr arm an dunklen Gemengteilen. Er stimmt mit dem vorigen überein, die Biotite sind farblos gebleicht. Die Zertrümmerung ist viel schwächer als bei No. 224.

Ein mittelkörniger grauer **Biotitmuskovitgranit** (No. 226) entstammt demselben Tal, vor der Brücke. (*Friederichsen* pag. 143). Die mikroskopische Zusammensetzung ist die normale. Quarz ist nicht reichlich vorhanden, ab und zu mikropegmatitisch mit Feldspat verwachsen. Stellenweise finden sich ausgedehnte mikropegmatitische Verwachsungen von Muskovit mit Feldspat. Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas sind bestimmbar.

#### d. Von Naryn-kol durch das Ili-Becken nach Dscharként.

**Quarzglimmerdioritporphyril** (No. 228) wurde in dem Kara-tau-Gebirge zwischen dem Tekes und Kegental gesammelt. (*Friederichsen* pag. 145).

Das dunkelgraue, sehr feinkörnige, fast dichte, porphyrische Gestein, aus dem hin und wieder Feldspate und Bisilikate hervortreten, verrät seine Zusammensetzung erst im Schlif.

Das Gestein erhält seinen porphyrischen Charakter durch grosse, gut begrenzte Plagioklaseinsprenglinge. An Bisilikaten erscheint schlecht begrenzte Hornblende, welcher oft unregelmässig begrenzte, sehr fein gestreifte, sehr schief auslöschende Pyroxene eingewachsen sind. Die Pyroxene zeigen einen schwachen, aber immerhin deutlichen Pleochroismus zwischen grau und gelblichgrau. Schliesslich sind noch wohlbegrenzte Biotite mit pleochroitischen Höfen zu erwähnen, die in grosser Zahl als Einsprenglinge erscheinen. Apatit und Erze sind in wohlbegrenzten Krystallen vorhanden. Die Grundmasse besteht aus Quarz, Orthoklas und Plagioklas. Bemerkenswert ist, dass vielfach einheitlich auslöschende Quarzfelder auftreten, die von verschiedenen orientierten Feldspaten durchspickt erscheinen.

Der gesamte Habitus erinnert sehr an das bekannte Gestein vom Venjansee in Dalarne.

Ein **Augitporphyrit** (?) (No. 232) von der Temurlik-Schlucht (*Friederichsen* pag. 148) erscheint dem unbewaffneten Auge dicht, grauschwarz.

Das Gestein ist sehr zersetzt. Eine Grundmasse, in welcher einsprenglingsartige Anhäufungen von Chlorit und Epidot liegen, besteht aus Feldspateleisten, Chloritschüppchen und Eisenoxyden. Die Bestimmung wird durch die starke Zersetzung sehr erschwert.

Ein mittelkörniger, grauer **Diabas** (No. 233) setzt als Gang in den Tonschiefern des Temurlik-Tals auf (*Friederichsen* pag. 148). Unter dem Mikroskop erscheint der Diabas schwach porphyrisch durch einzelne hervortretende Feldspate. Das Gestein ist sehr stark zersetzt, reich an Chlorit und Epidot.

## II. Gesteine des Dsungarischen Ala-tau.

### I. Von Descharként nach Kopál.

#### a. Am Südabhang des Dsungarischen Ala-tau.

**Quarzporphyrtuff** (No. 239, *Friederichsen* pag. 169) liegt in einem Handstücke vom Oi-dscheilaú-Tal, nahe der Einmündung in den Chorgós vor.

Das Stück zeigt in einer grauen, dichten, tonsteinartigen Grundmasse zahlreiche Bruchstücke von Quarz, Feldspat, granitischem Gestein und unbestimmte dunkle Flecken.

Unter dem Mikroskop treten einsprenglingsartig Bruchstücke von Quarz und Feldspat hervor, die fast ausschliesslich bogig begrenzt sind und daher auf die Tuffnatur des Gesteins hinweisen. Orthoklas herrscht vor, doch ist auch Plagioklas reichlich vorhanden. Die Feldspate sind braun bestäubt. Dunkelbraune Flecken von Eisenoxyden, denen sich Epidotkörnchen zugesellen, deuten das einstige Vorhandensein von Bisilikaten an, die jedenfalls aber nur spärlich anwesend waren. Die Grundmasse, welche ebenso wie die Einsprenglinge stark zersetzt erscheint, ist adiagnostisch feinkrystallin; sie enthält teilweise Einlagerungen, in denen sich reichlich leistenförmige Feldspate erkennen lassen.

Zu erwähnen ist noch, dass ein scharfer Gegensatz zwischen den Einsprenglingen und der Grundmasse nicht besteht. Das Gestein scheint ein stark veränderter silifizierter Tuff zu sein.

Das andere Handstück von demselben Fundorte (No. 238), dem die granitischen Bruchstücke fehlen, ist heller, unregelmässig fleckig, ein echter **Quarzporphyr**.

Mikroskopisch erscheinen Einsprenglinge von Quarz, Orthoklas und Plagioklas, unregelmässig begrenzt. Biotit ist spärlich vorhanden; Erzanhäufungen deuten auf resorbierte Hornblende.

Die Feldspate der Grundmasse sind nesterweise deutlich leistenförmig; meistens ist die Grundmasse mikro- bis kryptokrystallin; Fluidalstruktur fehlt.

Hellgrauer **Amphibolbiotitgranit** (No. 243) mittelkörnig, entstammt dem Kleinen Oidscheilau-Tal. (*Friederichsen* pag. 170). Makroskopisch bietet das Gestein, das die normale Zusammensetzung aufweist, nichts Bemerkenswertes.

Im Schliff zeigt sich die gewöhnliche Mineralkombination.

Auch dieses Gestein ist deutlich durch Druck beeinflusst.

**Zerquetschter Granit** (No. 244) desselben Fundorts ist grau, feinkörnig. Bisilikate sind mit blossem Auge nicht wahrnehmbar. Er gleicht oberflächlich betrachtet einem grauen streifigen Marmor.

Erst unter dem Mikroskop ist das Gestein näher bestimmbar. Grosse unregelmässig begrenzte Quarze und Feldspate, Orthoklas und Plagioklas liegen einsprenglingsartig in einer aus denselben Materialien zusammengesetzten Grundmasse. Augenscheinlich liegt das Produkt eines starken Quetschungen ausgesetzten Granits vor. Die randlichen Partien der grösseren Krystalle erscheinen gegeneinander zerrieben; die Plagioklaslamellen sind vielfach gebogen; die Quarze und Orthoklase zeigen undulöse Auslöschung.

Epidot durchzieht das Gestein in breiten Schnüren.

Ein **weisser Granit** liegt aus dem Chorgós-Tal (No. 248, *Friederichsen* pag. 171) vor. Neben dem Quarz und Feldspat treten relativ spärlich Glimmerblätter auf, die in so geringer Zahl vorhanden sind, dass sie die weisse Farbe kaum beeinflussen. Das Gestein ist mittelkörnig. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass grüner Biotit das einzige Bisilikat ist. Flusspat tritt als letztes Ausscheidungsprodukt in ungewöhnlich grosser Menge auf, und zwar in ziemlich grossen, unregelmässig gestalteten, vielfach zackigen und buchtigen Umrissen.

Das Gestein erscheint tadellos frisch. Die starken Druckerscheinungen zeigen sich in der undulösen Auslöschung der Quarze und Orthoklase, sowie in der Häufigkeit der gebogenen und verworfenen Lamellen bei den reichlich vorhandenen Plagioklasen. Mikroklin tritt zurück.

Aus demselben Flusstal liegen **graue Biotitgranite** vor. Der eine ist mittelkörnig (No. 247), dem weissen Granit ähnlich, doch reicher an Bisilikat und daher dunkler gefärbt. Der Glimmer und der Feldspat sind stark zersetzt, Epidot ist reichlich vorhanden. Flusspat fehlt vollständig. Kataklase ist deutlich entwickelt, doch nicht entfernt so stark wie in dem hellen Granit No. 248.

Ein grobkörniger Granit dieses Flusstals von grauer Farbe (No. 246) lässt makroskopisch nur Quarz und ziemlich grosse graue Feldspate erkennen. Unter dem Mikroskop erscheint die Zusammensetzung eines **Amphibolbiotitgranite** mit spärlicher Hornblende und Biotit. Epidot ist reichlich vorhanden. Auffallend sind lange Schnüre und gestreckte Haufen von scharf begrenzten Magnetitkrystallen, welche sehr ungleich verteilt in rohem Parallelismus das Gestein durchziehen. Es scheint eine Neubildung vorzuliegen, da in den magnetitreicheren Teilen die Bisilikate fehlen.

Vom Aktastý-bulák (*Friederichsen* pag. 175) stammt ein grobkörniger **Amphibolbiotitgranit** (No. 251). Milchweisser Quarz, weisser und fleischfarbener Feldspat bilden neben Glimmer und Hornblende die mit blossem Auge erkennbaren Gemengteile.

Neben dem vorherrschenden Biotit und den spärlichen grossen Hornblendekrystallen enthalten die asymmetrischen Feldspate zahlreiche kleine Hornblendenadeln eingeschlossen. Der Quarz und der perthitische Orthoklas sind vollkommen frei von diesen Einschlüssen. Kataklase verrät sich in dem Vorkommen gestauchten Glimmers, gebogener Plagioklaslamellen und dem Zerfallen der Quarze in optisch

verschieden orientierte Felder. Besonders auffallend erscheint in diesem Gestein, dass die Grenzen verschiedener optischer Orientierung niemals mit den zahlreich vorhandenen Sprüngen im Quarz zusammenfallen.

Feinkörniger, fleischroter **Amphibolgranit** (No. 252) wurde am *Asu-airýk* angetroffen (*Friederichsen* pag. 175). Im Schliff, der reichlich Mikropegmatit enthält, ist das Gestein nicht von gewissen Varietäten des Ålandgranits zu unterscheiden.

Schwarzer **Quarzporphyr** (No. 253) mit intensiver Fluidalstruktur liegt vom Pass *Ui-tas* (*Friederichsen* pag. 176) vor. In der dichten Grundmasse liegen zahlreiche kleine Einsprenglinge von Quarz und Feldspat, die sich in ihren Längsaxen der Flussrichtung, die auch durch hellfarbige Bänder von Quarz angezeigt ist, parallel stellen.

Als Einsprenglinge erscheinen unter dem Mikroskop Quarz, Orthoklas und Plagioklas. Die Grundmasse ist verschieden ausgebildet. Stellenweise ist sie kryptokrystallin, so dass nichts bestimmtes erkennbar ist, stellenweise wird sie deutlich krystallin, namentlich erscheinen Flecken von Quarz, die im polarisierten Licht in verschieden orientierte Quarzkörnchen zerfallen.

Fluidalstruktur ist intensiv entwickelt, namentlich durch die in Fäden und Bändern sich um die Gemengteile herumziehenden Erzpartikelchen. Unbestimmt begrenzte Flecken von Eisenoxyden scheinen das einstige Vorhandensein von Bisilikaten anzudeuten.

Schnüre von anscheinend sekundärem Quarz durchsetzen den Schliff.

Ein anderes Handstück des **Quarzporphyrs** (No. 254) von demselben Fundorte zeigt das typische Bild eines felsitischen schwarzen Quarzporphyrs ohne Fluidalstruktur.

Als **Aplit** ist ein graues, feinkörniges bis dichtes, zuckerkörniges Gestein vom Abstieg des *Ui-tas-Passes* zu bezeichnen (No. 255, *Friederichsen* pag. 177).

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als fast ganz aus Orthoklas bestehend. Einzelne Krystalle treten durch ihre Grösse etwas hervor, einen schwach porphyrischen Habitus andeutend. Die Krystalle sind meistens vorzüglich idiomorph ausgebildet und treten mit rhombenförmigen Durchschnitten auf. Ferner tritt reichlich ein Mikropegmatit auf, der in rundlichen Augen, umgeben von einem Rand schlecht individualisierter Feldspatsubstanz, erscheint. Dieser Feldspatrand ist oft noch von einem unregelmässigen Kranz von Glimmerblättchen umgeben, um welche sich wieder rundliche Feldspatkörner als Kranz

herumlegen. Die zentrische Struktur äussert sich auch in einer ringförmigen Anordnung von Erzstäubchen (vergl. Tafel 52, Fig. 2).

Quarz tritt ausser in Mikropegmatit als Füllungsmasse zwischen den Orthoklaskrystallen der Hauptgesteinsmasse auf.

Heller gelblicher Glimmer ist spärlich vorhanden; Erze, nach den Umrissen zu urteilen, namentlich Magnetit, treten in scharf begrenzten Krystallen gleichmässig verteilt auf, verursachen aber auch eine feine, dunkle Bestäubung der Feldspate. Apatit findet sich nur spärlich in kleinen Krystallen.

**Hornblendegranitporphyr** (No. 256) aus dem Kaska-bulák-Tal (*Friederichsen* pag. 178). Die Grundmasse des grauen porphyrischen Gesteins ist nicht dicht, sondern sehr feinkörnig. Es heben sich gut-begrenzte Feldspatkrystalle und vor allem zahllose feine Hornblendenadeln deutlich von derselben ab. Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als sehr frisch. Die Einsprenglinge von Orthoklas und Plagioklas sind scharf begrenzt, erstere oft als Karlsbader Zwillinge und mit ausgezeichneter Zonarstruktur entwickelt.

Hornblende findet sich in Gestalt von schlecht begrenzten Einsprenglingen, Zwillinge sind häufig. Die grösseren Krystalle sind durchspickt von abweichend orientierten Hornblendenadeln und -körnern, die sich auch als Einschlüsse im Feldspat und Quarz finden.

Den Einsprenglingen gegenüber tritt eine Grundmasse aus vorherrschendem Quarz und Feldspat, die oft granophyrisch verwachsen sind; daneben enthält sie Biotitblätter und Hornblendenadeln. Titanit und Erze sind relativ spärlich.

Vom Kaska-bulák-Tal ist ferner ein **hällerflintartiger Quarzporphyr** (No. 257) vorhanden. Die graue, flintsteinartig splittrige Grundmasse enthält an makroskopisch bestimmbaren Gemengteilen nicht sehr reichlich vorhandene Feldspate.

Er ist seinem Habitus nach nicht von manchen archaischen Quarzporphyren Smålands, als welche *O. Nordenskjöld* einige der früher als Hällerflinta bezeichneten Gesteine bestimmt hat, zu unterscheiden.

Der **Amphibolbiotitgranit** (No. 258) des Kabýl-Tales (*Friederichsen* pag. 179) ist mittelkörnig. Quarz, Feldspat und Hornblende nehmen vorzugsweise an der Zusammensetzung teil. Biotit ist in grossen Blättern vorhanden. Der Feldspat erscheint zum Teil lang leistenförmig.

Im Schliiff erscheint das Gestein ausserordentlich frisch, mit nur ganz schwachen Druckerscheinungen. Die Zusammensetzung ist die normale. Gemeine Hornblende herrscht unter den Bisilikaten, der braune Biotit umschliesst in grossen Mengen Zirkon. Die drei bekannten Feldspate erscheinen in gewöhnlicher Ausbildung. Vereinzelt erscheinen rundliche Einschlüsse eines stark lichtbrechenden, gelbbraunen, schwach pleochroitischen Minerals, das anscheinend aus Diallag besteht.

**Uralitdiabas** (?) (No. 259) vom Mundschilký-Tal (*Friederichsen* pag. 179). Das grünlichgraue, sehr feinkörnige, massige Gestein lässt makroskopisch keine Gemengteile erkennen.

Unter dem Mikroskop ist ein Filz von faserigen Hornblende-Krystallen, neben und zwischen denen Feldspat durchschimmert, der Hauptgemengteil. Stengel und Körner von Erz erscheinen gelblichgrün getrübt und umrandet; sie bestehen anscheinend aus Titaneisen, das in der Umwandlung in Titanit begriffen ist.

Ein anderes Gestein aus dem Mundschilký-Tal, graugrünlich, splittrig, dicht, mit einzelnen glasglänzenden Feldspateinsprenglingen, zeigt das typische Aussehen einer **Hälleflinta** (No. 260).

Unter dem Mikroskop erscheinen einzelne Einsprenglinge von moiriertem Feldspat, zum Teil bruchstückartig, zum Teil ziemlich gut begrenzt, von einer sehr feinkrystallinen, meist unauflösbaren Grundmasse eingeschlossen. Diese Grundmasse ist der Hauptsache nach im gewöhnlichen Licht farblos, bis auf zahllose, doch nicht färbend wirkende grünliche Körnchen und Schuppen eines Amphibols. Die Grundmasse erscheint im polarisierten Lichte stark fleckig, indem neben unauflösbaren Partien solche vorkommen, in denen sich die Bestandteile unterscheiden lassen und namentlich Feldspat, auch Quarz, deutlich hervortritt. Genaueres ist über das Gestein nicht auszumachen, vorläufig muss es mit dem „Sacknamen“ Hälleflinta bezeichnet werden.

Den splittrigen Habitus der Hälleflinten zeigt auch ein **Granitporphyr** (No. 261) vom Abstieg vom Pass Mundschilký zum Dschil-airýk-Tal (*Friederichsen* pag. 180). In der grauen Grundmasse liegen neben zahlreichen weissen, zum Teil glasglänzenden Feldspaten unregelmässige, dunkelgraugrüne Flecken.

Im Schliiff treten zahlreiche, wohl begrenzte Einsprenglinge von moiriertem Orthoklas und Plagioklas in einer vorherrschend aus Feldspat bestehenden Grundmasse auf. Hornblende in grösseren Krystallen und Körnern ist selten, häufig dagegen in kleinen Nadeln, Schuppen

und Blättern, die sich gelegentlich zu grösseren Flecken gruppieren. Wenn noch der als Zwischenklemmungsmasse auftretende Quarz, Erze, Zirkon und Apatit, sowie der ab und zu vorhandene Epidot genannt sind, ist die Zahl der Gemengteile erschöpft.

Die Grundmasse ist schon bei mässigen Vergrösserungen vollständig auflösbar, die Feldspate derselben nehmen vielfach scharfe Leistenform an. Hin und wieder sind Ansätze zu granophyrischen Bildungen erkennbar.

Grauer, mittelkörniger, durch Hornblenden schwarzfleckiger **Amphibolbiotitgranit** (No. 262) liegt aus dem Quellgebiet des Uitas (*Friederichsen* pag. 186) vor.

Unter den spärlichen Bisilikaten herrscht Hornblende, in der Regel grosse Quarzkörner umschliessend, stark vor dem nur in kleineren Blättern vorkommenden Biotit vor.

Quarz, perthitischer Orthoklas, Plagioklas und Mikroklin sind in ziemlich gleichen Mengen vorhanden; Druckerscheinungen sind in dem übrigens frischen Gestein nicht erkennbar.

#### b. Westausläufer des Dsugarischen Ala-tau.

Ein gelblichgrauer, halledintähnlicher **Quarzporphyr** (No. 264) steht im Tal des grossen Koku an.

Die splittrige, dichte Grundmasse enthält neben ganz kleinen Quarzeinsprenglingen seltenere grössere Feldspate.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die Orthoklaseinsprenglinge als gut begrenzt, die Quarze oft bogig begrenzt, auch mit Einbuchtungen der Grundmasse versehen. Auch grössere, aus zahlreichen kleineren Körnern zusammengesetzte Quarzflecken finden sich. Die Grundmasse ist vollkommen unauflösbar.

Ein typischer, rotbrauner **Quarzporphyr** (No. 266) mit zahlreichen Einsprenglingen von Quarz und rotbraunen Feldspaten in dichter Grundmasse ist vom linken Ufer des grossen Koku (*Friederichsen* pag. 187) vorhanden.

Unter den Einsprenglingen sind die vorherrschenden Quarze meist gut krystallographisch begrenzt, abgesehen von den häufigen Einbuchtungen der Grundmasse, während die Feldspate weniger scharfe Grenzen aufzuweisen pflegen.

Bisilikate fehlen. Die echt mikrogranitische, sehr feinkörnige Grundmasse zeigt durch reihenförmige Anordnung der zahllosen Erzpünktchen an vielen Stellen deutliche Fluidalstruktur.



Hellrotbrauner **Quarzporphyr** (No. 267), dessen Grundmasse teils dicht, teils sehr feinkörnig ist, steht in demselben Tal an. Die Einsprenglinge, Quarz und Feldspat, kommen an Menge der Grundmasse ungefähr gleich.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass die Quarze und Feldspate meist grössere Fragmente darstellen; krystallographische Begrenzungen kommen selten und nur bei den Feldspaten vor. Einbuchtungen der Grundmasse finden sich bei den Quarzen, wie in allen typischen Quarzporphyren. Der an sich fast farblose Glimmer erscheint durch zahlreiche, parallel der Spaltungsrichtung angehäufte punktförmige Pigmente violett. Die Ränder der Glimmerblätter sind pigmentfrei und daher hell.

Die kryptokrystalline Grundmasse zeigt intensive Fluidalstruktur, die Glimmerblätter erscheinen oft nach der Flussrichtung gebogen. Druckphänomene sind schwach angedeutet.

Ein sehr hellfarbiger, grobkörniger, vorherrschend aus Quarz und Feldspat bestehender **Amphibolbiotitgranit** (No. 268, 269) findet sich am Aufstieg zum Pass A'ir-kesén (*Friederichsen* pag. 188).

Druckerscheinungen sind stark ausgeprägt. Bisilikate sind sehr spärlich, Hornblende und Biotit in ziemlich gleichen Mengen ausgebildet. Unter den Feldspaten herrschen Mikroklin und Plagioklas, Orthoklas tritt zurück.

Der **Granit** des Oi-sas-Tales (No. 271—273, *Friederichsen* pag. 190) ist durch mehrere Stücke vertreten, welche zeigen, dass dort neben grobkörnigen Varietäten mittel- und feinkörnige vorkommen.

Nach der Untersuchung mit blossen Auge ist er schon als Amphibol-Biotitgranit bestimmbar. Die grobkörnige Form neigt durch grosse Entwicklung der Feldspate zu porphyartigem Habitus.

In No. 271 treffen wir wieder die bei den meisten Graniten dieses Gebiets gewöhnliche Zusammensetzung. Herrschend Biotit, daneben Hornblende, ferner Quarz, perthitischer Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas. In dem feinkörnigen Stück No. 272 ist Hornblende vor Glimmer vorherrschend, zugleich stellen sich Titanit, Zirkon und Apatit reichlich ein. Mikroklin fehlt, Orthoklas ist frei von perthitischen Durchwachsungen. In No. 273, welches Stück im übrigen mehr 271 gleicht, herrscht Hornblende stark vor.

Aus dem oberen Kora-Tal entstammt ein stark zersetzter **Diabas** (*Friederichsen* pag. 195), dessen Natur mehr zu erschliessen,

als zu erkennen ist. Zahlreiche Einsprenglinge von Titaneisen sind gitterartig durch Leukoxen ersetzt, grosse Einsprenglinge von Uralit sind erkennbar, ziemlich zahlreiche und relativ grosse Apatite sind allein der allgemeinen Umwandlung entgangen. Die Plagioklaseinsprenglinge sind stark getrübt aber noch erkennbar. Als Grundmasse erscheinen ziemlich grosse trübe Leisten von Feldspat, untermischt von Epidot, Uralitblättern, chloritischen Zersetzungsprodukten und vereinzelt granophyrischen Partien.

Ein **Quarzdioritporphyr** (*Friederichsen* pag. 195) aus dem Kora-Tal, nahe der Quelle zeigt zahlreiche weisse, gut begrenzte Feldspateinsprenglinge in einer grünlichgrauen feinkörnigen Grundmasse, aus der sich auch kleine Hornblendekrystalle einsprenglingsartig abheben.

Als Einsprenglinge erscheinen unter dem Mikroskop wohlbegrenzte Feldspate mit zonarer Struktur, und zwar Orthoklase (Karlsbader Zwillinge) und Plagioklase, ferner braune Hornblende in Zwillingen und Biotit. Letzterer Gemengteil allein ist schlecht begrenzt. Als Grundmasse erscheint ein Gemenge von Feldspat- und Quarzkörnern, kleinen Hornblende- und Glimmerblättchen. Apatit ist vorhanden, Erze sind spärlich. Der Reichtum an Orthoklas, die nicht geringen Mengen von Quarz deuten an, dass das Gestein recht sauer sein muss und möglicherweise den Namen eines Amphibolgranitporphyr verdient.

## 2. Von Kopái nach Lepsínsk.

### Am Nordabhang des Dsungarischen Ala-tau.

Verschiedene **Granite**, die sich nach Korn und Farbe unterscheiden, stehen am rechten Ufer des A k s u an. (*Friederichsen* pag. 200).

Den Granitporphyren nähert sich ein fleischroter, mittelkörniger Amphibolbiotitgranit (No. 282), dessen Quarze Tendenz zum Idiomorphismus zeigen. Braun bestäubter Feldspat ist das häufigste Mineral und Mikropegmatit kommt vielfach vor. Hornblende und Biotit sind untergeordnet. Man glaubt einen Ålandsgranitporphyr zu sehen.

No. 283 ist ein grobkörniger frischer, echter Granit mit grossen Körnern von Hornblende und Biotit, zahlreichen Erzkörnern, Zirkonen und Apatit. Dazu kommen Orthoklas (vollkommen unbestäubt), Plagioklas und Quarz.

No. 286 ist feinkörnig, hellgrau, ebenfalls als Amphibolbiotitgranit zu bezeichnen. Biotit herrscht vor Hornblende vor, im

allgemeinen sind aber die Bisilikate spärlich entwickelt. Relativ oft kommt Titanit vor.

Hell fleischrot ist ein mittelkörniger **Amphibolbiotitgranit** (No. 285) vom linken Aksu-Ufer nahe dem Kitschkéne-bulák. (*Friederichsen* pag. 200).

Schon mit blossen Auge sind alle wesentlichen Gemengteile unterscheidbar, namentlich die Feldspate treten scharf hervor.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die Hornblenden als ziemlich gut krystallographisch begrenzt, die Orthoklase sind schwach bestäubt. Im übrigen gleicht das Gestein der No. 283 vom rechten Aksu-Ufer.

Von der Granithochfläche Kok-dschatá (*Friederichsen* pag. 206) auf dem Wege zum Dschassyl-kul haben wir einen sehr grobkörnigen fleischroten **Biotitgranit** (No. 292), einen feinkörnigen hell fleischroten **Muskovitgranit** (No. 293) und einen grauen, sehr grobkörnigen **Biotitgranit** (No. 294), dessen Feldspate sich durch ihre verschiedene Färbung (grau, fettglänzend und weiss, matt) scharf von einander abheben.

Die grobkörnigen Granite sind bröckelig zersetzt.

No. 292 enthält an dunklen Gemengteilen nur ganz spärlich zersetzten Biotit, Apatit und Erze fehlen fast ganz.

Orthoklas fehlt; stark vorherrschend ist unter den Feldspaten Mikroklin, perthitisch mit fein gestreiftem Plagioklas durchwachsen. Druckerscheinungen sind stark ausgeprägt. Muskovit kommt in einzelnen Blättern vor. Quarz ist gegenüber Feldspat stark zurücktretend.

In No. 293 kommt farbloser Augit vor, der mässig begrenzt, rings von Muskovit umwachsen ist, und zwar so, dass die Spalt-richtung der Muskovitblätter den Prismenflächen parallel liegt. Muskovitblätter kommen auch selbständig vor. Hornblende fehlt ganz, Biotit, stark zersetzt, findet sich vereinzelt. Quarz und Mikroklin, denen sich Plagioklas gesellt, herrschen stark vor Orthoklas vor. Druckerscheinungen sind sehr stark ausgebildet.

No. 294 ist ein reiner Biotitgranit, dessen grosse Biotitblätter, sehr frisch und unzersetzt, Zirkoneinschlüsse mit pleochroitischen Höfen beherbergen. Hornblende und Augit fehlen, Muskovit ist spärlich vorhanden, Quarz tritt zurück. An Feldspaten finden sich nur Orthoklas und Plagioklas, kein Mikroklin.

Druckerscheinungen sind schwach ausgeprägt.

### **III. Übersicht über die krystallinen Gesteine des Zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau in systematischer Ordnung.**

In petrographischer Hinsicht stimmen die beiden Gebiete so nahe überein, dass sie in dieser Übersicht zusammen behandelt werden können.

#### **A. Granite.**

Unbedingt vorherrschend sind die Amphibolbiotitgranite. Solche finden wir in allen Teilen des Gebiets, äusserlich in verschiedenem Aussehen, bald grobkörnig, bald feinkörnig, bald porphyrartig, in allen Farben, in denen Granite vorkommen, vom hellen Weiss bis fast zum vollständigen Schwarz, rot, grau, grünlich. Unter den Gemengteilen werden alle in diesen Graniten vorkommenden angetroffen: Quarz, Orthoklas, perthitisch durchwachsen und rein, Mikroklin und Plagioklas. Teilweise sind die Granite reich an Titanit, teilweise sehr arm, kurz gesagt, die unter der Allgemeinzusammensetzung Amphibolbiotitgranit denkbaren Abänderungen sind vertreten. Ein Gebundensein gewisser Varietäten an bestimmte Orte ist nicht erkennbar. Druckerscheinungen finden sich fast allorts, bald schwächer, bald stärker ausgeprägt. Man kann an den vorliegenden Proben nicht erkennen, dass in bestimmten Gegenden etwa Granite mit kataklastischen Erscheinungen ganz fehlen und in anderen allein vorkämen. Es scheint allerdings, dass sich mit grösserer Annäherung an das Massiv des Khan-Tengri die durch Druck beeinflussten Granite häufiger finden, auch die Zerquetschung intensiver auftritt. Es würde diese Erscheinung ja auch damit stimmen, dass in diesem Gebiet höchster Auftürrung des Gebirges die gebirgsbildenden Kräfte das dislozierte Gestein am stärksten beeinflusst haben; aber um mit Sicherheit einen inneren Zusammenhang zwischen dem Grade der Dislokation und der Kataklastik zu behaupten, sind die vorliegenden Proben nicht zahlreich genug.

Nächst den Amphibolbiotitgraniten herrschen die Biotitgranite am stärksten. Auch diese sind regellos über das ganze Gebiet verteilt, zweifellos nicht generisch von den ersteren verschieden, sondern

durch Übergangsformen mit ihnen verbunden; in buntem Wechsel lösen sich beide Ausbildungsformen des Granitmagma an einer und derselben Lokalität ab.

Augitführende Granite spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Auch die muskovitführenden Granite sind nirgends herrschend; die vorliegenden Stücke sprechen dafür, dass es sich nicht um besondere Gesteinstypen, sondern Abänderungen des im Gebiet herrschenden Amphibolbiotitgranits handelt.

Der Titanitgranit des Ala-aigir (vom Khan-Tengri-Massiv stammend) ist als neuer Typus des Granits hervorzuheben.

Dass die Granite von Ganggesteinen begleitet sind, beweisen die Vorkommnisse von Minette, Vogesit und Aplit, über welche berichtet wurde.

### B. Granitporphyr.

Das Gestein kommt anscheinend nicht in weiterer Verbreitung vor, nur an drei Fundorten hat *Friederichsen* es angetroffen.

Besonders ausgedehnt ist das Vorkommen vom Pass Alabásch, welches auffallend an die Granitporphyre des baltischen Rapakiwi-gebiets erinnert.

Den smäländischen Granitporphyren nähert sich das Gestein vom Pass Mundschilký.

### C. Quarzporphyr.

Quarzporphyr ist ziemlich verbreitet, namentlich im Dsungarischen Ala-tau, dann aber auch im Westen des durchforschten Gebiets, in der Umgebung des Issyk-kul. Die vorliegenden Proben schliessen sich in der Mehrzahl den typischen Felsitporphyren mit und ohne Fluidalstruktur an.

Im Dsungarischen Ala-tau finden sich Formen, die den Hällflinten Skandinaviens ähnlich sehen.

### D. Augitsyenit.

Dies Gestein ist nur in der westlichen Umgebung des Issyk-kul angetroffen. Die Zusammensetzung ist die gewöhnliche. Am Pass Alabásch erschienen fast ausschliesslich Augit und Orthoklas als Gemengteile, daneben vielleicht Nephelin; in der Mainák-Kette ist die Zusammensetzung etwas reicher; es treten Hornblende und Biotit in nennenswerten Mengen hinzu.

### E. Diabas und Diabasporphyrit.

Im ganzen Gebiet scheinen Diabase, überall aber nur als wenig ausgedehnte Einlagerungen und Gänge, vorzukommen.

Im Gegensatz zu dem Reichtum an Varietäten, welche europäische Diabasgebiete, z. B. Harz, Nassau, Skandinavien aufweisen, sind die Diabase unseres Gebiets sehr einförmig; die grosse Mehrzahl fällt in ihrer Struktur und Zusammensetzung nicht aus dem Rahmen dessen heraus, was *Törnebohm* als Oejetypus bezeichnete, dichte oder feinkörnige, oft porphyrische Aggregate von Plagioklas und Augit. Vereinzelt kam Olivindiabas (Kastek-Tal und Turgén-Aksú) vor, einmal auch ein Glimmerdiabasporphyrit (am Kara-kyr-Fluss).

Augitporphyrit, bezw. dessen Zersetzungsprodukte kamen zweimal vor.

### F. Dioritische Gesteine.

Diorite liegen aus der Umgebung des Issyk-kul vor, ein Amphibolglimmerdiorit aus dem Korumdú-Tal, ein Quarzdiorit vom Pass Alabásch.

Im Kokja-Tal, das zum Flussgebiet des Turgén-Aksú gehört, fand sich ein Dioritporphyrit, ebendasselbst ein Hornblende-porphyr.

Glimmerdioritporphyrit und Quarzglimmerdioritporphyr (Venjanporphyr) sind am Törpú-Pass bezw. im Kara-tau-Gebirge gesammelt.

Der Dsungarische Ala-tau lieferte nur ein Gestein der Dioritfamilie, nämlich den Quarzdioritporphyr des Kora-Tales.

### G. Gneiss, Amphibolit etc.

Echte Gneisse sind aus dem zentralen Tiën-schan nur in wenigen Stücken, aus dem Dsungarischen Ala-tau garnicht mitgebracht worden. Es gilt zweifellos von dem von der Saposchnikow'schen Expedition bereisten Gebiet dasselbe, was *Romanowskij* von dem westlichen Tiën-schan mitteilte, dass nämlich Gneisse relativ selten vorkommen. Auch scheinen sie nirgends in sehr grosser Ausdehnung anzustehen.

Bei mehreren der oben beschriebenen Gesteine musste die Zugehörigkeit zum Gneiss oder zum Granit in Frage gestellt werden.

Die Entscheidung, ob Gneiss, ob Granit vorliegt, ist bekanntlich lediglich nach dem Handstück oft ausserordentlich schwer. Als solche Gesteinsproben, die entschieden zum Gneiss gehören dürften,

sind Stücke von der Buamschlucht, vom Külü-Tal, vom Dschity-ogus-Tal und vom Pass Karagaitý zu nennen, ferner dürfte auch der Dioritgneiss des Ala-aigir, der aus dem Khan-Tengri-Massiv entspringt, ziemlich sicher der Gneissformation zuzurechnen sein. — Die verschiedenen Gesteinsproben zeigen recht verschiedenes Aussehen.

Amphibolite von verschiedener Zusammensetzung kommen mehrfach vor, ebenso Strahlsteinschiefer.

Überblicken wir noch einmal die Mitteilungen *Romanowskij's* über den nordwestlichen Tiën-schan zusammen mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung, so ergibt sich als Gesamtergebnis, dass, soweit das vorliegende Material erkennen lässt, das ganze grosse Gebiet, petrographisch betrachtet, ausserordentlich einformig zusammengesetzt ist, so einformig, wie vergleichsweise kaum ein anderes Gebiet von annähernd ähnlicher Ausdehnung zusammengesetzt sein dürfte.

Detailaufnahmen mögen noch mehrere einzelne Gesteinsarten, die bisher nicht untersucht wurden, zu Tage fördern, schwerlich wird sich viel an dem Gesamtergebnis der bisherigen Forschungen ändern, das sich dahin zusammenfassen lässt, dass der zentrale Tiën-schan und der Dsungarische Ala-tau alte Gebirge sind, deren krystalline Gesteine zum ganz überwiegenden Teil der Granitgruppe angehören, und in dem andere Gesteine nur verhältnissmässig untergeordnet auftreten.

---

#### IV. Erläuterungen zu den Tafeln 49—52.

Um die Herstellung der Mikrophotographien hat sich Herr *R. Volk* in Hamburg freundlichst verdient gemacht. Ich spreche ihm auch hier meinen wärmsten Dank für seine Mühwaltung aus.

Tafel 49, Fig. 1 stellt eine Stelle aus dem Amphibolbiotitgranit von der Kleinen Almatinka (vergl. pag. 244, *Friederichsen* pag. 17) dar. Die linke obere Hälfte des Bildes nehmen Biotit und Erze ein. Rechts oben am Rande Plagioklas; zwischen Plagioklas und Biotit Erze, mit Titanit umrandet. Rechts unten am Rande perthitischer Orthoklas. In der Mitte unten ein annähernd rechtwinklig begrenzter Erzdurchschnitt. Zwischen dem Biotit und dem Erz liegt ein Hornblendezwilling, in welchen das Erz teilweise hin-

einragt. Dieser Zwilling ist nach dem gewöhnlichen Gesetz, das Orthopinakoid ist Zwillings- und Verwachsungsebene, gebildet. Rechts über dem grösseren (hellen) Individuum dieses Zwillings liegt ein drittes Individuum, das zu dem zweiten (hellen) in Zwillingsstellung steht. Optische Orientierung parallel dem ersten (kleinen) Individuum. Zwillingsebene ist das Orthopinakoid, Verwachsungsebene eine Prismenfläche. Die Spaltrisse der beiden grösseren, nach dem Prisma verwachsenen Individuen gehen in einander über, was auf dem Bilde wenig deutlich hervortritt.

Derartige Zwillingbildung ist meines Wissens bisher nicht beobachtet.

Vergrosserung 50, Aufnahme mit Zeiss Achromat II, Projektionsokular 4, achromatischer Condensor, gelbgrüne Scheibe. Gekreuzte Nicols.

Tafel 49, Fig. 2 stellt die Grenze der „basischen Ausscheidung“ von Hornblendevesit in den Granit dar. Unten perthitischer Orthoklas, der sich nach oben hin durch das ganze Gesichtsfeld hindurchsetzt, die Albitstreifen deuten die Einheitlichkeit des grossen Feldspatindividuum an. Im linken oberen Teil des Bildes erschienen innerhalb des Feldspat die Hornblenden und Glimmerblätter, sowie die Apatitnadeln des Einschlusses.

Vergrosserung 65, Aufnahme mit Zeiss Achromat C, ohne Okular, achromatischer Condensor, gelbgrüne Scheibe.

Tafel 50, Fig. 1 stellt den Einschluss in dem Granit der Kleinen Almatinka selbst dar (vergl. pag. 245, *Friederichsen* pag. 17). Als dunkle Gemengteile erscheinen Hornblende (heller) und Glimmer (dunkler) in einem hellen Grunde von Orthoklasen, deren gradlinige, zum Teil rechtwinklige Begrenzungen hin und wieder erkennbar sind. Ausserdem treten Apatitnadeln und Erze auf.

Vergrosserung 65, Aufnahme mit Zeiss Achromat C, ohne Okular, achromatischer Condensor, gelbgrüne Scheibe.

Tafel 50, Fig. 2. Amphibolvogesit, Gang aus dem Granit der Kleinen Almatinka (vergl. pag. 245, *Friederichsen* pag. 17). Man sieht das Vorherrschen der Hornblende; Glimmer fehlt. Die zersetzten Augite sind im Bilde nicht deutlich erkennbar. Der Feldspat ist durch Zersetzung getrübt.

Vergrosserung 45, Aufnahme mit Zeiss Achromat DD, ohne Okular, achromatischer Condensor, gelbgrüne Scheibe.

Tafel 51, Fig. 1 zeigt die Minette der Buam-Schlucht (vergl. pag. 248, *Friederichsen* pag. 33), die wohlbegrenzten Glimmerkrystalle und Magnetite, die durch Zersetzung getrühten Feldspate.



Das Bild gleicht völlig den bekannten Minetten aus den Vogesen u. s. w.

Auf diese Minette gründet *Friederichsen* seine Altersbestimmung des in der Buam-Schlucht anstehenden Schichtkomplexes.

Vergrößerung 55, Aufnahme mit Zeiss Achromat C, ohne Okular, achromatischer Condensator, gelbgrüne Scheibe.

Tafel 51, Fig. 2 bringt den Granit vom Kleinen Aksú (vergl. pag. 257, *Friederichsen* pag. 65) zur Darstellung. Links oben Biotit, rechts unten Erze. Der Grund wird von Quarz mit zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen, die oben den Quarz förmlich wolzig trüben, gebildet. Mehrere der rhombischen Durchschnitte enthalten, namentlich in den stumpfen Winkeln erkennbar, Titanit, ausserdem die im Bilde ganz schwarzen, im Schliff dunkelhonigbraun durchscheinenden Kryställchen von Anatas (?).

Vergrößerung 65, Aufnahme mit Zeiss Achromat C, ohne Okular, achromatischer Condensator, gelbgrüne Scheibe.

Auf Tafel 51, Fig. 1 ist der Titanitgranit aus dem Ala-aigir abgebildet. (Vergl. pag. 275, *Friederichsen* pag. 142). Rechts mehrere Biotite, zum Teil gestaucht, nebst zersetztem Feldspat, links Quarz mit zahlreichen Einlagerungen von Titanit. Ähnlicher Reichtum an Titanit zeigt sich an allen Stellen des Schliffs, wo die dunklen Gemengteile angehäuft sind.

Vergrößerung 27, Aufnahme mit Zeiss Achromat H, ohne Okular, achromatischer Condensator, gelbgrüne Scheibe.

Tafel 52, Fig. 2 zeigt den Aplit vom Ui-tas. (Vergl. pag. 280, *Friederichsen* pag. 177). In der oberen Hälfte eine Kugel von granophyrisch verwachsenem Quarz und Feldspat, umschlossen von einem dunklen Ring von Quarz und Feldspat — die vorhandenen Erze verschwinden — unten fast ausschliesslich Feldspate, an denen sich vielfach die rhombischen Umgrenzungen erkennen lassen.

Vergrößerung 50, Aufnahme mit Zeiss Achromat H, achromatischer Condensator, Projektions-Okular 4, gelbgrüne Scheibe. Gekreuzte Nicola.

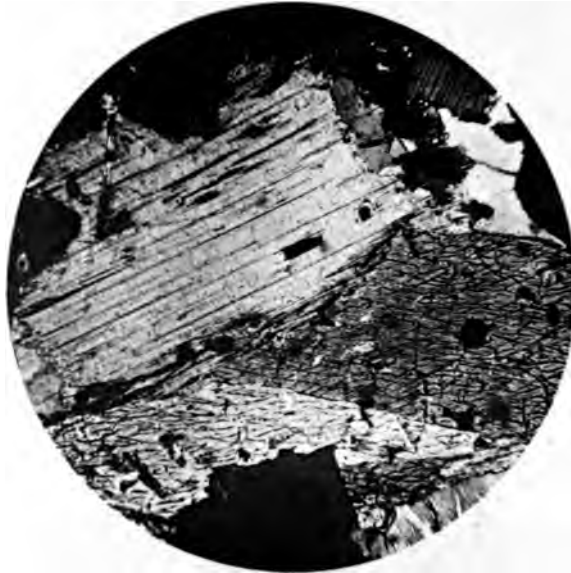


Fig. 1. Granit. Kleine Almatinka.

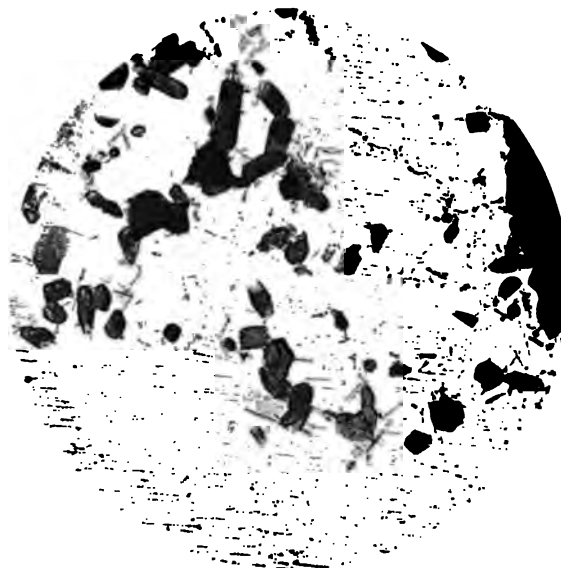


Fig. 2. Granit. Kleine Almatinka.

\_\_\_\_\_

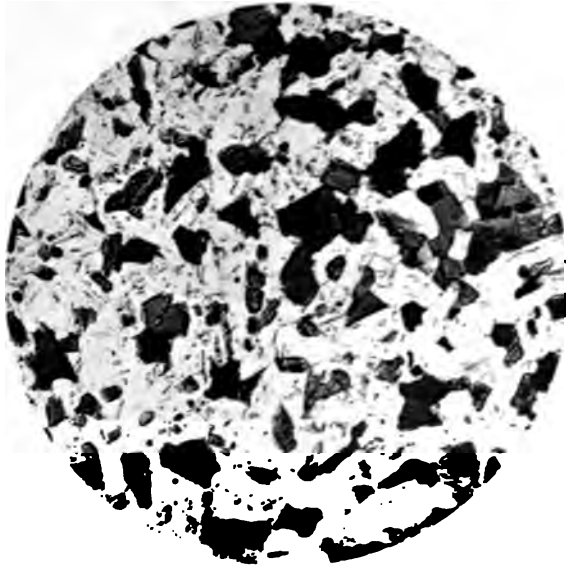


Fig. 1. Granite. Kleine Almatinka. (Photomicrograph, 100x magnification.)



Fig. 2. Vogesit. Kleine Almatinka.





Fig. 1. Minette. — Baum-Schlucht.

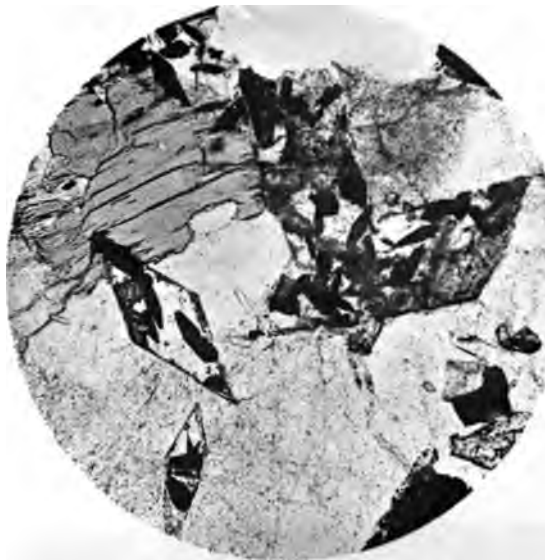


Fig. 2. Granit. — Kleiner Aksü.

1

2



Fig. 1. Titanitgränit. — Ala-oligt (Vergr. 27)



Fig. 2. Aplit. Pass U-tas (Vergr. 50).





Anhang III.

**Palaeozoische Kalke aus dem Zentralen  
Tiën-schan.**

Auf Grund des von Dr. **Max Friederichsen** auf der Saposchnikow'schen  
Expedition im Sommer 1902 gesammelten Materials

bearbeitet von

**Professor Dr. E. Schellwien**  
(Königsberg i. Pr.).



1. Sary-dschas-Tal, nahe der Einmündung des  
Itschkeletásch III. (No. 190--193).

Dunkelgraue, teilweise durch Krystallisation stark veränderte und von Rutschflächen durchsetzte Kalke mit verdrückten Crinoidenstielen und unvollständigen Schalen eines grossen Productus, welcher zweifellos entweder mit *Productus giganteus* ident oder nahe verwandt ist. Es liegen eine Ventralklappe und zwei Dorsalklappen vor. Kann hiernach schon kaum mehr ein Zweifel obwalten, dass es sich um Ablagerungen von untercarbonischem Alter handelt, so wird dies durch die mikroskopische Untersuchung des Gesteins zur Gewissheit, da dieselbe einige für das untere Carbon charakteristische Foraminiferen erkennen liess. Ausser etlichen nicht näher bestimm- baren seitlichen Schnitten von Textulariden waren vorhanden: *Ammodiscus* sp., *Endothyra parva* Möll. und *Archæodiscus Karrerai* Brady.

2. Kakpak-Pass. (No. 208—212).

Kalk von ähnlicher Beschaffenheit, ebenfalls mit grossen, hier schlechter erhaltenen Produkten aus der Gruppe *Productus giganteus*. Auch in diesen Kalken liessen sich Schnitte von Textulariden und *Ammodiscus* sp. sowie *Endothyra parva* Möll. nachweisen, sodass die Übereinstimmung mit den Kalken aus dem Itschkeletásch-Tal und das untercarbonische Alter gesichert ist.

3. Aufstieg zum Pass Ischigárt. (No. 177—183).

Meist etwas hellere, sehr stark krystallinische graue Kalke, in welchen ausser Crinoidenstielen ein ganz verdrückter und völlig unbestimmbarer Gastropoden-Steinkern und zwei Brachiopodenschalen sichtbar waren. Von den letzteren gehörte die eine einem kleinen undeutlichen *Productus* (oder *Productella*) an, während die zweite — eine Ventralschale von *Spirifer* — am ehesten an den *Spirifer Anossofi* des Ober-Devons erinnert. Das Stück ist aber verdrückt und nicht sicher bestimmbar, sodass es nicht ausgeschlossen ist, dass es sich um eine carbonische Form handeln könnte. Auch

die Untersuchung der Dünnschliffe giebt nicht den gewünschten Aufschluss, da bei der starken Veränderung des Kalkes keine genügend deutlichen Schnitte von Foraminiferen erkennbar waren. Immerhin zeigte sich in dem einen Schliffe ein seitlicher Schnitt, der aller Wahrscheinlichkeit nach einer Textularide angehörte, während andere, mehr verschwommene Partien auf zerstörte Foraminiferenschalen (*Archaediscus?*) hindeuteten. Bei der Beschaffenheit des Gesteins ist indessen eine Täuschung hier keineswegs ausgeschlossen. Der fragliche Kalk ist daher seinem Alter nach leider nicht sicher bestimmbar; er kann ebensowohl in das obere Devon, wie in das Carbon gehören.

#### 4. Durchbruchstal des Dschity-ogus, Terskei Ala-tau-Nordabhang. (No. 68—71)

Dunkle rötliche Kalke mit mehreren Exemplaren eines kleinen *Productus* mit *Marginifera*-Merkmale, der kaum von den schwach sinuierten Abarten des weit verbreiteten *Productus longispinus* Sow. verschieden sein dürfte. Ferner enthält das Gestein einen *Spirifer* aus der Gruppe des *Sp. Mosquensis* und eine andere *Spiriferenform*, welche durch die breiten flachen Rippen etwa dem *Spirifer ufensis* Tschern. ähnelt. Da die Schalen infolge der Härte des Kalkes nicht weiter herauspräpariert werden können, lassen sich die *Spiriferen* nicht genau bestimmen. Eine Altersdeutung ist nur insoweit möglich, als nur Carbon oder Perm in Frage kommen kann, wobei die Zugehörigkeit zum unteren Carbon nicht gerade wahrscheinlich ist.

Anhang IV.

**Barometrische und trigonometrische  
Höhenmessungen**

der Saposchnikow'schen Expedition

in den

**Zentralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau (1902).**

Tabellarisch zusammengestellt

und mit allem sonstigen Quellen-Material verglichen von

**Dr. Max Friederichsen.**

---



Im Besitz unserer Expedition waren im Ganzen 4 Aneroide, darunter das mir gehörige Bohne'sche Instrument No. 4012\*), welches vor Antritt der Reise auf der Deutschen Seewarte zugleich mit meinen Fuess'schen Schleuderthermometern (No. 1818, 1773 und 1811) geprüft worden war, und welches sich bei der möglichst oft vorgenommenen Kontrolle mit den gleichfalls in meinem Besitz befindlichen und auf der technisch-physikalischen Reichsanstalt geprüften Fuess'schen Hypsothermometern (No. 766 und 770) als das im Gange zuverlässigste herausstellte.

Die Ablesungen wurden von mir unter Mithilfe der Herren *Seménow* und *Popów* ausser an allen irgendwie bemerkenswerten Punkten des Marsches an den Lagerplätzen möglichst zu bestimmten Zeiten (8 h a. m., 1 h p. m., 8 h p. m.) gemacht. Dass gleichzeitig die Lufttemperatur durch Ablesung des Schleuderthermometers, sowie die Temperatur des Instrumentes festgestellt wurde, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung. Am Ende der Reise wurden alle Instrumente sofort dem physikalischen Institut der Universität Tomsk zur Nachprüfung eingeliefert und dann die Höhen unter Berücksichtigung der Korrekturen durch Professor *Saposchnikow* in Tomsk berechnet. Als Basisstation galt dabei die Stadt Wjernyj (am Nordfuss des transilensischen Ala-tau im zentralen Tiën-schan), in welcher sich eine meteorologische Station erster Ordnung befindet. Die Beobachtungsreihen dieser Station standen für die Monate unserer Reise Herrn Professor *Saposchnikow* zur Verfügung.

Die theodolitischen Höhenmessungen wurden mit Hilfe eines Hildebrandt'schen Reisetheodoliten durch Professor *Saposchnikow* ausgeführt und berechnet. Die Resultate derselben sind in das hier folgende Verzeichnis mitaufgenommen. In dem letzteren ist ausserdem alles bis zum Augenblick mir bekannt gewordene Material an instrumental gemessenen Höhen mit den auf unserer Expedition gesammelten Werten tabellarisch zusammengestellt worden. Ein Vergleich der Werte in den verschiedenen Kolumnen ermöglicht einen Rückschluss auf die mutmassliche Richtigkeit der Daten. Alle in der Tabelle aufgenommenen Zahlenwerte finden sich auch auf den Karten eingetragen.

\*) Die 3 anderen Aneroide waren russisches Fabrikat.



## Vergleichendes Höhenverzeichnis.

### I. Mainák-Kette, Buam-Schlucht und Issyk-kul.

	Unsere Expedition	Meteor. Station in Wjernyj	Golubev Schmidt *)
Wjernyj .....		784.3 m	740 m
Kasánsko-Bogoródskoje .....	848.5 m		786 m
Alte Poststation Kastek .....	1179 m	1005 m	
„ „ Sary-dschasyk .....	1953 m		1865 m
Kastek-Pass .....	2448 m	<i>Seménow</i> 2400 m	2370 m
Gemessene Gipfelhöhen der Mainák-Kette .....		<i>Pet. M.</i> Erg.-H. 42 zwischen 1280 u. 2800 m	
Aul Kögen-sas im Kara-konus-Tal .....	1843 m		
Tokmak .....	851 m	<i>Sjewerzow</i> 823 m	
Staryj Tokmak .....	1097 m		
Dschil-aryk .....	1395 m		1319 m
Kok-mainák .....	1525 m		1472 m
Lager bei Kutemaldý am Issyk-kul ...	1630 m		
Lager nahe der Mündung des Ula-chol in den Issyk-kul .....	1655 m		
Alte Seeterrassen des Issyk-kul südlich unseres Lagers an der Ula-chol-Mündung			
1. Terrasse .....	1695 m		
2. Terrasse .....	1765 m		
3. Terrasse .....	1820 m		
Auf der „Dschoketé“ benannten Schotterterrassen-Hochfläche südlich der Ula-chol-Mündung .....	1869 m		

### II. Der Terskei Ala-tau im Süden des Issyk-kul.

	Unsere Expedition	St. Yves
Pass Ula-chol .....		3800 m
Pass Alabásch .....	2755 m	
Lager im Konur-ulen-Tal .....	1904 m	
Südrand des Konur-ulen-Hochtales am Gebirgsfuss südlich des Lagers .....	2222 m	

\*) Sap. d. kriegstop. Abt. d. Gr. Generalstabes Bd. L III, St. Petersburg 1896, p. 216.

	Unsere Expedition	
Pass Korumdú .....	2843 m	
Kotürmó-bel .....	2058 m	
Pass Dschör-golod (Berkút-Vorkette) ..	2347 m	
Lager Tört-kul .....	1977 m	
Untere Waldgrenze im Koinár-Tal ...	2406 m	
Untere Waldgrenze im Barskoun-Tal	1981 m	<i>Pjewzow</i>
Obere Waldgrenze im Barskoun-Tal...		2035 m
" " " Dschity-ogus-Tal	3056 m	3023 m
Lager im Katschi-Tal .....	2442 m	
Dschaman-karagai, südlich des Lagers im Katschi-Tal .....	2896 m	
Lager nahe der Barskoun-Mündung...	1712 m	
		Mittel der Beobachtungen <i>Sjewerzow's, Kaulbar's,</i> und <i>Pjewzow's</i> 3640 m
Barskoun-Pass .....		
Nahe der Mündung des kleinen Dschir- gelschák in den Issyk-kul .....	1651 m	
Lager nahe der Sauka-Mündung.....	1731 m	
		<i>Seménow</i>
Sauka-Pass .....		3366 m
Schneegrenze am Sauka-Pass .....		3480 m
		<i>Schmidt *)</i>
Pokrówskoje .....	1780 m	1673 m
Pass aus dem Kongultschú in das Tussu-Tal .....	2404 m	
		<i>Borghese</i>
Pass Kysyl-su .....		3980 m
Warme Quellen im Dschity-ogus-Tal..	2021 m	
Oberfläche der Schotterterrasse in der Talerweiterung unterhalb unseres Lagers am Dschity-ogus .....	2146 m	
		<i>Sjewerzow</i>
Vorberge des Terskei Ala-tau im Süden des Issyk-kul .....		Im Mittel: 3300 m
Einzelne Spitzen derselben.....		3600—3900 m
Gipfel der Hauptkette des Terskei Ala- tau südlich des Issyk-kul .....		bis 5000 m

\*) l. c., p. 214.

## III. Das Entwässerungsgebiet des Sary-dschas.

1. Terskei Ala-tau, (östlich des Meridians von Prschewálsk).	Unsere Expedition	<i>Seménov</i>	<i>Golubev</i>
Issyk-kul bei Prschewálsk *)	1635 m	1383 m	1615 m
Prschewálsk **).	1778,8 m	<i>Alexándrov</i> 1768 m	<i>Kaulbars</i> 1654 m
Pass Karakol		<i>Borghese</i> 4200 m	
Höhen im Quellgebiet des Katschka-su Kammhöhe der Terskei Ala-tau südlich des Katschka-su		<i>von Almásy</i> 3811 m	
Dorf Aksú	1845 m	4800 m	
Dorf Dschergés		<i>Schmidt***)</i> 1670 m	
Endmoräne im Aksú-Tal	1923 m		
Altyn-Arasán		2505 m	
Warme Quelle im Kleinen Aksú-Tal	2001 m	1990 m	
Pässe Dschergés und Bos-tschuk Austritt des Turgén-Aksú aus dem Ge- birge		<i>Alexándrov</i> ca. 2600 m	<i>Generalstabs- karte 1 : 40 W.</i> 2718 m
Pass San-tasch		<i>Sjewerzow</i> 1927 m	
Pass Kysyl-kija		1 : 40 W. Karte 2238 m	<i>Schmidt</i> 2154 m
Höhen im Quellgebiet des Dschergalán			<i>von Almásy</i> 3360 u. 3900 m
Lager im unteren Turgén-Aksú-Tal	2184 m		
Alte Moräne im mittleren Turgén-Aksú- Tal	2748 m		
Lager im Turgén-Aksú-Tal an der Kokija-Mündung	2757 m		
Granitfindlinge am Phyllit-Felsen über diesem Lager	3161 m		
Gletscherschliffe ebendort	2815 m		

\*) Die Höhenzahlen für die Lage des Seespiegels sind sehr verschieden. Doch scheint uns rund 1630 m am besten mit unseren und anderen Messungen in der See-Umgebung zu stimmen. Merkwürdig abweichend ist das von Oberst *Schmidt* l. c. aus zahlreichen Messungen berechnete Mittel von 1569 m.

\*\*) *Schmidt* gibt in d. Sap. d. kriegstop. Abt. d. Gr. Generalstabes, Bd. LIII p. 214: 1770 m an.

\*\*\*) Sap. d. kriegstop. Abt. d. Gr. Generalstabes LIII p. 214.

	Unsere Expedition		
Am Fuss des vierten Gletschers im Turgén-Aksú-Quellgebiet .....	3455 m		
Basis im Turgén-Aksú-Quellgebiet ...	3500 m		
Von dort aus theodolitisch vermessene Spitzen im Turgén-Aksú-Quellgebiet:			
C des Croquis } .....	4940 m		
F " " } vergl. } .....	5045 m		
D " " } Karte! } .....	5235 m		
E " " } .....	4885 m		
Endmoräne im Kara-kyr-Tal .....	3300 m		
Pass Kara-kyr .....	3932 m		
Pass Turgén-Aksú .....		<i>Alexándrov</i>	<i>Borghese</i>
Lager im Ottuk-Tal .....	3192 m	3876 m	3170 m
Pass Törpú .....	3706 m	<i>Borghese</i>	
Mündung des Törpú in den Külü ...	2872 m	3060 m	
Pass Berkút .....		<i>Alexándrov</i>	
Pass Sart-dschol (im Kokdscher-Tal) ..		3903 m	
Talboden des Kokdscher südlich des Passes Sart-dschol .....		3717 m	
Austritt des Flusses Kokdscher aus dem Engtal unterhalb des Sart-dschol-Tales .....			<i>von Almuisy</i>
Pass Kaschka-tör .....	3596 m	2273 m	3130 m
Pass Min-tör .....		3714 m	
Pass Kakpak .....	3665 m	<i>Ignítjev</i>	
Syrt bei Kakpak-Pass .....	3860 m	3700 m	
Im Kakpak-Tal .....			2648 m
Pass Naryn-kol .....	3963 m		<i>Borghese</i>
Obere Waldgrenze im Kakpak-Tal ...	3245 m	4080 m	4138 m
Obere Waldgrenze im Beian-kol-Tal ..	2860 m	2808 m	
Lager nahe der Mündung des Ala-aigir in den Beian-kol .....	2578 m		
Brücke über Beian-kol .....	2277 m		
Naryn-kol (Ochotnitschij) .....	1829 m	<i>Alexándrov</i>	<i>Schmidt</i>
		1903 m	1765 m
2. Külü-Hochtal.			
Standlager im unteren Külü-Tal .....	2823 m		
Külü bei Einmündung das Törpú ...	2872 m		

	Unsere Expedition		
Mündung des Külü in den Sary-dschas	2693 m		
Oberfläche der 2. Terrasse ebendort ..	2766 m		
„ „ 3. „ „ ..	2797 m		
1. Terrasse an der Talwand des Külü bei der Törpü-Mündung .....	2879 m		
2. Terrasse an der Talwand des Külü bei der Törpü-Mündung .....	2931 m		
3. Terrasse, ebendort .....	3000 m		
Austrittsstelle des Törpü an der Talwand des Külü und Beginn des Kaskadenlaufes .....	3232 m		
Külü, obere Waldgrenze .....	2903 m		
Alte Endmoräne bei Mündung des Sarytschat in den Külü .....	3053 m		
Rastplatz bei Einmündung des Aschutör in den Külü .....	3294 m		
Alte Moräne vor der Stirn des heutigen Külü-Quellgletschers .....	3676 m		
Ende des heutigen Külü-Quellgletschers ..	3739 m		
Pass Külü .....	4209 m	<i>Kaulbars</i>	<i>Krassnóic</i>
		4135 m	4200 m
3. Irtásch-Hochtal.			
Alte Endmoräne der Irtásch-Gletscher		<i>Krassnóic</i>	
Schneelinie der Irtásch-Gletscher .....		3300 m	
Lager im Aschu-Külü-Tal .....	3530 m	3500 m	
Irtásch bei Ischigárt-Mündung .....	3053 m		
1. alte Endmoräne, ebendort .....	3089 m		
2. „ „ „ .....	3066 m		
Obere Schotterterrasse des Irtásch unterhalb Ischigárt-Mündung .....	2916 m		
Untere Schotterterrasse, ebendort .....	2901 m		
1. Lager im Irtásch-Tal .....	2757 m		
Mündung des Orto-Ütsch-kul in den Irtásch .....	2735 m		
Im Irtásch-Tal unterhalb der Orto-Ütsch-kul-Mündung .....		1:40 W. Karte	
		2488 m	
4. Külü-tau und Terektý-Kette.			
Randhöhe des Arpa-töktýr-Plateaus hinter unserem Standlager im Külü-Tal .....	> 3400 m		
Basis auf Arpa-töktýr-Plateau .....	3776 m		

	Unsere Expedition	
Von dort theodolitisch vermessene Gipfel des Külü-tau:		
No. 1	4184 m	
No. 2	4259 m	} vergl. Karte!
No. 3	4348 m	
No. 4	4191 m	
Eduard Pik		von <i>Almány</i>
Pass Terekty	3712 m	ca. 6000 m
Saposchnikow-Berg	5227 m	
Theodolitisch vermessene Höhen nördlich des Terekty-Passes:		
a des Croquis	5028 m	
b " "	4618 m	} vergl. Karte!
c " "	4537 m	
m " "	5090 m	
p " "	4918 m	
d " "	5137 m	
Lager im Terekty-Tal	3060 m	
2. Basis nördlich des Terekty-Passes	3444 m	
Spitzen im Hintergrund des Terekty-Quellgletschers:		
Spitze c	5400 m	
" d	5312 m	
" m	5206 m	
Spitze südlich des alten Terekty-Gletscherbodens	4572 m	
5. Ischigart-tau und Ak-schirjak-Bergland.		
Pass Ischigart	4152 m	<i>Kaulbars</i>
Pass Ak-bel im Ak-schirjak-Bergland		3845 m
Ak-schirjak-Bergland		3675 m
		3900—4200 m (geschätzt)
6. Sary-dschasyn-tau, Sary-dschas-Syrt und Khan-Tengri-Massiv.		
Von der Basis auf dem Arpa-töktyr-Plateau vermessener Hochgipfel des Sary-dschasyn-tau	4596 m	
Pass Tes		<i>Ignatjew</i>
Endmoränen des Inyltschek-Gletschers	3600 m	<i>Borghese</i>
Gletscherzunge des Inyltschek-Gletschers	3321 m	3900 m
	3450 m	

	Unsere Expedition	Ignatjew	
Firnregion des Muschkétow-Gletschers		3600 m	
Endmoräne des Muschkétow-Gletschers		3330 m	
Gletschertor des Muschkétow-Gletschers		3473 m	
		<i>Borghese</i>	
Gletscherzunge des Kaındý-Gletschers.		3060 m	
Auf dem Kaındý-Gletscher		3296 m	
Gipfel im Hintergrund des Kaındý-Gletschers		4500—6000 m	
		<i>Alexándrov</i>	<i>Seménov</i>
Khan-Tengri	6950 m*)	7200 m	6000 m
Gipfel nordwestlich des Khan-Tengri	5644 m		
Von der Basis auf dem Syrt des Aschutör theodolitisch vermessene Gipfel:			
f des Croquis	} vergl. Karte!	5150 m	
d " "		5208 m	
c " "		5004 m	
Von ebendort vermessene Gipfel des Adyr-tör-Berglandes:			
b des Croquis	} vergl. Karte!	4154 m	
a <sub>1</sub> " "		4312 m	
a " "		4378 m	
Lager im Mukatschý-Tal		2786 m	
Mündung des Inýltschek in den Sarydschas			<i>Borghese</i>
			2382 m
Mündung des Kaındý in den Sarydschas			2186 m
Sarydschas-Tal bei der Bektúr-Mündung	2700 m		
Pass Karagaitý	3311 m		
Talwand über dem Karagaitý	3170 m		
Talboden des Karagaitý	3025 m		
Schilun-Tal	3154 m		
Lager am Itschkeletásch III	2982 m		<i>Alexándrov</i>
" " " II		2958 m	
Mündung des Min-tör I in den Sarydschas			3150 m
Mündung des Kaschka-tör in den Sarydschas	3222 m	3272 m	
Pass Kaschka-tör	3596 m	3714 m	
Lager an der Aschu-tör-Mündung	3430 m		
Basis oberhalb des Lagers	3884 m		
		<i>Ignatjew</i>	
Ende des Bektúr-Gletschers		3600 m	
1. Endmoräne des Aschu-tör-Gletschers	3568 m		
2. " " " "	3766 m		
Seménov-Gletscher, Alte Endmoräne	3381 m		

\*) Siehe Berichtigung zu Seite 10 auf Seite V.

	Unsere Expedition	Alexandrow	Ignátjew
Seménow-Gletscher, heutiges Ende . . .	3412 m	3507 m	3443 m
Basis auf dem Gletscher . . . . .	3783 m		
Höchste von Alexandrow auf dem Gletscher erreichte Stelle . . . . .		3910 m	
2. Basis auf der alten Talboden-Terrasse des linken Sary-dschas-Ufers im Endmoränen-Gebiet . . . . .	3596 m		
Tal Adyr-tör . . . . .		Ignátjew 3180 m	

#### IV. Der Dsungarische Ala-tau.

	Unsere Expedition	
1. Ili-Becken und Südabhang.		
Station Ilijskaja am Ili . . . . .	568 m	
Station Golubéwskaja (Borochnudsir) . .	634 m	698 m *)
Dscharként . . . . .	687,5 m	
Chorgós (Poststation) . . . . .		St. Yces **) 904 (915) m
Dorf Baskuntscht im Chorgós-Tal . . . .	1055 m	
Lager im Oi-dscheilaú-Tal . . . . .	1750 m	
Arasán (heisse Quelle im Chorgós-Tal)	1626 m	
Pass Oi-dscheilaú . . . . .	2571 m	
Aul im Naryn-Tal . . . . .	1863 m	
Russisches Feldlager am Tyschkán . . .	1614 m	
Lager nahe link. Ufer des Taldy-bulák	2063 m	
Flussbett des Grossen Yssók an der Stelle unserer Durchfórtung . . . . .	1554 m	
1. Terrasse am rechten Ufer des Mittl. Yssók . . . . .	1656 m	
2. Terrasse am rechten Ufer des Mittl. Yssók . . . . .	1672 m	
3. Terrasse am rechten Ufer des Mittl. Yssók . . . . .	1834 m	
4. Terrasse am rechten Ufer des Mittl. Yssók . . . . .	1936 m	
Obere Waldgrenze bei Aufstieg zum Pass Dschilandý-kesén . . . . .	2512 m	
Pass Dschilandý-kesén . . . . .	2620 m	
Konur-ulen-Hochfläche . . . . .		Seménow 650—975 m
Alaman-Kette . . . . .		2270—2470 m

\*) Sapiski d. Topogr. Abt. d. Gr. Generalstabes Bd. XLI, 1886, p. 13.

\*\*) Annales de Géographie, Bd. VII, 1898, p. 202.



	Unsere Expedition	Seménov
Pass Alaman .....		2100 m
Pass Altyn-imel .....		1420 m
Pass Uigen-tasch .....		1950 m
Lager am Asu-airýk .....	2778 m	
Pass Ui-tas .....	3598 m	
Lager im Ui-tas-Tal .....	2512 m	
Theodolitisch vermessene Höhen in der Umgegend des Ui-tas-Standlagers:		
a des Croquis } vergl. { .....	3214 m	
d " " } Karte! { .....	3144 m	
e " " } .....	3884 m	
Alte Moräne im Ui-tas-Tal .....	2845 m	
Unteres Ende des Hängegletschers im Ui-tas-Quellgebiet .....	3150 m	
Pass Kara-bulák .....	3465 m	
Ende der Gletscher auf der Nordseite des Passes Kara-bulák .....	3175 m	
Pass Kumbel .....	3334 m	
Ende der Hängegletscher im Kabýl-Quellgebiet .....	3233 m	
Grosser Kabýl-Pass .....	3712 m	
Kleiner Kabýl-Pass .....	3515 m	
Mundschilký-Tal am Fuss des Kleinen Kabýl-Passes .....	3210 m	
Lager im Mundschilký-Tal .....	2745 m	
Mundschilký-Pass .....	3300 m	
Dschil-airýk-Tal am Nordfuss des Mundschilký-Passes .....	2814 m	
Obere Waldgrenze im Dschil-airýk-Tal .....	2745 m	
Pass aus dem Dschil-airýk-Tal zum Chorgós-Quellgebiet .....	2983 m	
Lager in der Landschaft „Ktschi Kasan“ .....	2900 m	
Pass Kara-mus (Kasan) .....		Regel *) 3600 m
2. Westabhang.		
Lager im Koksú-Tal .....	2087 m	
Station Koksú .....		1 : 40 W. Karte 1200 m
Basis auf der Anhöhe des rechten Koksú - Ufers gegenüber unserem Lager .....	2420 m	Seménov 975 m

\*) Peterm. Mitt. 1879, p. 413.

	Unsere Expedition		
Von dort theodolitisch vermessene Hochgipfel der Koku-Kette:			
No. I	4090 m		
" II	4018 m	} vergl. Karte!	
" III	3888 m		
" IV	4037 m		
" V	4105 m		
Pass Air-kesén	2798 m		
Arasán-Tal (Boden) bei Abstieg vom Pass Air-kesén	2340 m		
Pass aus dem Arasán-Tal zum Tentek-Tal	2674 m		
Lager im Quellgebiet des Oi-sas	2410 m		
Aul im unteren Oi-sas-Tal	1657 m		
Lager nahe dem Zusammenfluss von Min-bulák und Kora	1067 m		
Aul auf den Hochflächen der Landschaft Dschon im Osten des Koranyn-tau	1036 m		
Lager am Kok-ussók	1031 m		
Ebendort auf dem Wege nach Kopál	1059 m		
Pass über die Itschke-ulmes-Berge	1493 m		
Stadt Kopál	1240 m	St. Yves*)	Golubev**)
Pass über den Koranyn-tau aus dem Kopálka-Tal zum Kora-Tal	2375 m	1234 m	1180 m
Boden des Kora-Tales am Südfuss dieses Passes	1790 m		
Pass über Koranyn-tau aus dem Tal der Simówka zum Kora-Tal	2656 m		
Unser Lager nahe der Kora-Brücke	2194 m		
Meränen im oberen Kora-Tal	2677 m		
Basis***) im Quellgebiet der Kora	2720 m		
Von dort aus theodolitisch gemessene Höhen:			
a des Croquis	3286 m	} vergl. Karte!	
b " "	3640 m		
c " "	3315 m		
d " "	3657 m		

\*) Annales de Géographie Bd. VII, 1898, p. 202. Die Quelle aus welcher die dortigen Höhen stammen, soll offiziell sein (West-Sib. Topographen-Corps). Die 1:40 Werst-Karte giebt nur 1088 m als Höhe an.

\*\*) Sap. d. Kais. Russ. Geogr. Ges. 1861, p. 104.

\*\*\*) Die von dieser Stelle aus gemessenen Höhen sind vielleicht nicht ganz zuverlässig, da sich später bei der Berechnung ein Zweifel über die Grösse der seinerzeit gemessenen Basis ergab. Ein grösserer Fehler ist freilich ausgeschlossen.

	Unsere Expedition
l des Croquis	3655 m
m " "	3652 m
n " "	3579 m
p " "	3576 m
} vergl. Karte!	
3. Nordabhang.	
Lager Bala-sas, nahe dem linken Ufer des Tschet-Biön	1549 m
Untere Waldgrenze im Urta-Biön-Tal.	1965 m
Pass Sal-kümbel	2652 m
In den Moränen des oberen Tasta- Biön	2305 m
Hochfläche Kara-sas zwischen Tasta- Biön und Ak-bulák	3063 m
Im Quellgebiet des Ak-bulák	3205 m
Lager an der Einmündung des Kitsch- kenc-bulák in den Aksú	2467 m
Basis im Tale Demekpé	2904 m
Von dort aus theodolitisch ver- messene Höhen:	
a des Croquis	3584 m
b " "	3962 m
c " "	4022 m
d " "	3942 m
R " "	3964 m
} vergl. Karte!	
Alte Endmoräne im oberen Aksú-Tal.	2748 m
Basis im Aksú-Quellgebiet	3247 m
Von dort aus theodolitisch ver- messene Höhen:	
c des Croquis	3908 m
d " "	4054 m
e " "	3945 m
f " "	3896 m
m " "	3832 m
o " "	3964 m
p " "	3951 m
} vergl. Karte!	
Auf der Hochfläche zwischen Kargi- gunák-bulák und Karagailý-bulák	1964 m
Anhöhe zwischen Teke-bulák und Koiangýs	2219 m
Auf dem Talboden des Kijakti-sai	2266 m
Lager im Kleinen Aidau-sai-Tale	2223 m
Auf dem Talboden des Karagailý-bulák	2182 m
Im Moränen-Gebiet des unteren Grossen Aidau-sai	2349 m
Auf der Hochfläche im Osten des Grossen Aidau-sai	2462 m

	Unsere Expedition		
Pass aus dem Flussgebiet des Aidau-sai zum Kiik-pai .....	2455 m		
Auf der Hochfläche zwischen Kiik-pai und Karasryk (Sarkan) .....	2282 m		
Talboden des Kokdschambás .....	2100 m		
Hochfläche am rechten Ufer des Kokdschambás .....	2356 m		
Boden des Akschinák-Tales .....	2146 m		
Anhöhe am rechten Ufer des Akschinák-Tales .....	2300 m		
Lager auf der Passhöhe zum Ktschi-Baskan-Tal .....	2554 m		
Von dort theodolitisch vermessene Hochgipfel im Sarkan-Quellgebiet:			
a ) .....	4055 m		
b ) vergl. { .....	4105 m		
c ) Karte! { .....	4500 m		
d ) .....	4210 m		
Im Ktschi-Baskan-Tal .....	1892 u. 1800m		
Auf der Hochfläche zwischen Klein (Ktschi) Baskan und Gr. Baskan ..	1490 m		
Grosses Baskan-Tal an der Stelle unserer Route .....	1304 m		
Auf den Hochflächen zwischen Gr. Baskan und Tschin-bulák .....	1779 m		
Lager auf diesen Hochflächen .....	1677 m		
Boden des Tschin-bulák-Tales .....	2140 m		
Auf der Höhe der rechten Talwand des Tschin-bulák .....	2178 m		
Auf der Granithochfläche Kok-dschatá Keng-bulák-Tal .....	2370 m 2342 m		
Granit-Trümmer auf der Kok-dschatá-Hochfläche .....	2595 m		
Hochfläche am westlichen Ufer des Dschassyl-kul .....	2375 m		
Lager in halber Höhe der Talwand des Dschassyl-kul .....	2044 m		
Dicht oberhalb des Ausflusses des Dschassyl-kul .....	1726 m		
Dschassyl-kul-Spiegel .....		St. Yves	1565 m
Brücke über den Aganakattý .....	1358 m		
Stadt Lepšinsk .....	970 m	916 m	859 m
Poststation Topólnaja (Terektý) .....		834 m	780 m
Postation Arasánsk .....		1116 m	Semenour 950 m
Arasán-Kette bei der Kisýk-aus-Schlucht			1180 m

1:40 W. Karte

1



*Abgeschlossen im Januar 1904*

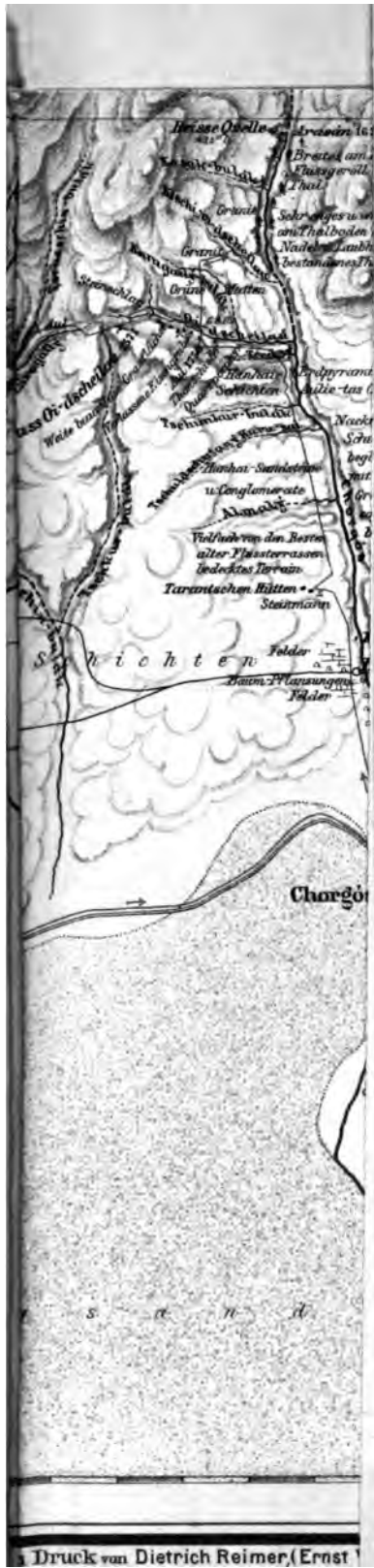
111

and XX, Karte I.



in von F. Klimesch







11  
S  
B  
P  
H  
11

# Supplement

zu

## Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg

Band XX.

---

### Inhalt:

Sitzungsberichte vom 8. Oktober 1903 bis 5. Mai 1904.

Kassa-Bilanz für 1903.

Mitglieder-Verzeichnis Ende 1903.

---

1

2

3

4

5

# Sitzungsberichte

vom 8. Oktober 1903 bis 5. Mai 1904.

**277. Sitzung.** 8. Oktober 1903.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeberg.

Der Vorsitzende teilt zunächst mit, dass der bisherige wissenschaftliche Assistent des Vorstandes, Herr Dr. Max Friederichsen, sich als Privatdozent für Geographie an der Universität Göttingen habilitiert habe und widmet dem Scheidenden warme Worte der Anerkennung und des Dankes für seine Tätigkeit. An Dr. Max Friederichsens Stelle werde Herr Oberlehrer Dr. Schlee vorerst auf ein Jahr die Protokollführung und Berichterstattung übernehmen, während die sonstigen mit dem Sekretariat verknüpften umfangreichen Arbeiten wiederum ausschliesslich unter Leitung des Generalsekretärs Dr. L. Friederichsen zur Ausführung gelangen würden.

Einem Beschluss der letzten Sitzung entsprechend, hat sich der Vorstand bemüht, dafür zu wirken, dass die Deutsche Südpolar-Expedition im nächsten südhemisphärischen Sommer noch einmal einen Vorstoss nach Süden mache. Bei den diesbezüglichen Erkundigungen stellte es sich bald heraus, dass etatsrechtliche Schwierigkeiten diesen Plan, sowie auch anderweitig angeregte, vor der Heimkehr im Süd-Atlantischen Ozean vorzunehmende ozeanographische Forschungen, unmöglich machen. Zur Zeit befindet sich das Schiff „Gauss“ schon auf der endgültigen Heimreise durch den Atlantischen Ozean. Das ist um so mehr zu bedauern, als eine ganze Reihe von Südpolar-Expeditionen anderer Kulturnationen in der nächsten Zeit noch in Tätigkeit sein werden. Zwei Schiffe, ein schwedisches und ein argentinisches, haben sich kürzlich auf den Weg gemacht, um die verschollene schwedische Expedition in der Nähe von Graham-Land aufzusuchen. Auch die englische und die schottische Expedition bleiben noch in der Antarktis, und zu ihnen gesellt sich eine französische unter der Leitung von Dr. Charcot, dessen Schiff „Le Français“ in diesem Sommer von Havre aus die Reise angetreten hat.

Nachdem der Vorsitzende dann noch mit kurzen Worten einige weitere geographische Begebnisse der vergangenen Monate berührt hat, u. a. die Reise des bekannten Kilimandscharo-Forschers Prof. Dr. Hans Meyer zu den Vulkanen von Ecuador, von denen der Chimborazo und andere Hochgipfel bestiegen wurden, erteilt er Herrn Prof. Dr. Philippson aus Bonn das Wort zu einem Vortrag über „Natur und Kultur im westlichen Kleinasien“.

Durch Kleinasien, von jeher eine wichtige Völker- und Kulturbrücke zwischen Asien und Europa, dringt heute die europäische Kultur in Vorderasien vor. Ein wichtiger Faktor dieser Entwicklung ist die von deutschem Kapital erbaute Anatolische Bahn, die das Interesse in Deutschland auf Kleinasien gelenkt und eine reiche Literatur über dieses Land veranlasst hat. Doch ist die wissenschaftliche Erforschung desselben noch sehr im Rückstand. Der Vortragende hat sich daher der geographischen und geologischen Untersuchung des westlichen Teiles Kleinasiens im Anschluss an seine früheren Arbeiten in Griechenland, gewidmet, und in drei Sommern umfangreiche Reisen dort ausgeführt, die er noch fortzusetzen gedenkt.

In dem bereisten Gebiet stossen die grossen natürlichen Provinzen zusammen, in die Kleinasien zerfällt. Es sind dies: das innere Hochland, die schmalen Küstenränder im Norden und Süden, endlich der reich gegliederte Westen, der zum Aegäischen Meere sich hin öffnet. Der Gegensatz dieser Provinzen im Bau und in der Oberflächengestalt beruht hauptsächlich auf dem Verhalten der mächtigen jungtertiären Ablagerungen. Im inneren Hochlande bilden sie in horizontaler Lagerung ebene Hochtafeln; im Westen dagegen sind sie mannigfaltig gestört und bedingen so ein unregelmässiges Berg- und Hügelland; am Nord- und Südrand Kleinasiens sind sie dagegen in die Tiefe gebrochen oder bilden schmale Säume an der Küste.

Zu dem Gegensatz im Bau gesellen sich scharfe klimatische Unterschiede. Der Westen und der Südrand haben mittelmeeres Klima und mittelmeerische Vegetation; das innere Hochland ist regenarme Steppe, da die Feuchtigkeit vom Meere her durch die Randgebirge abgehalten wird; der Nordrand dagegen hat überreiche Feuchtigkeit und daher üppigen Waldwuchs infolge der vorherrschenden Winde vom Schwarzen Meere her.

Der Vortragende schildert dann näher die Vegetation und Kultur dieser Provinzen. Zuerst das Waldgebirge im Süden des Marmara-Meeres mit seinen ausgedehnten Urwäldern, und die davor an der Küste sich hinziehenden fruchtbaren Ebenen mit ihrer reichen Seidenzucht um den Mittelpunkt Brussa. Dann die weiten Steppenhochflächen des Innern mit extensiver Viehzucht und Getreidebau, der durch die Anatolische Bahn bedeutende Mengen Weizen exportiert. Im Gegensatz zu diesem einförmigen Anbau des Hochlandes steht die Mannigfaltigkeit der Produkte des mediterranen Westens, besonders in den grossen grabenförmigen Ebenen des Maeander, Kayster, Hermos und Kaikos. Rosinen, Feigen, Baumwolle, Opium, Tabak, Knopperrn, Gerste, dazu die bekannten Smyrnateppiche kommen in grossen Massen über Smyrna, dem Zentrum dieser reichsten Provinz des türkischen Staates, zur Ausfuhr.

Der Gegensatz in der Natur dieser verschiedenen Provinzen zeigt sich naturgemäss auch in dem Wesen und der Kultur der Bevölkerung und zwar zu allen Zeiten der wechselvollen Geschichte dieses uralten Kulturlandes. Heute ist im Innern und im Nordwesten die grosse Masse der Bevölkerung Türken, ein Volk, dessen Grundstock die alte Urbevölkerung Kleinasiens bilden dürfte, die von den türkischen Eroberern Sprache, Religion und Sitte annahm, dagegen jenen ihren körperlichen

Typus aufprägte. Dazu kommen interessante Nomadenstämme, die den mongoloiden Typus erkennen lassen. An der Küste dagegen sitzen seit dem Altertum die Griechen, und diese dringen in der letzten Zeit im ganzen Westen vor, indem sie Handel und Verkehr vorzugsweise in der Hand haben. Ähnlich beherrschen im Innern und Norden die Armenier den Handel. So kommt die türkische Bauernschaft mit der Erschliessung des Landes durch den modernen Verkehr mehr und mehr in materielle Abhängigkeit von den christlichen Elementen. Ebenso geht das türkische Handwerk zurück infolge der Konkurrenz der billigen europäischen Fabrikate, oder es wird in europäischen Fabrikbetrieb umgewandelt, wie die Teppichknüpferei. Im Landbau selbst werden die Türken vielfach bedrängt durch die zahlreichen mohammedanischen Einwanderer anderer Nationalitäten. So hat die Erschliessung des Landes den Türken selbst keineswegs nur Vorteil gebracht. Das Land an sich entwickelt sich schnell zu reichem Leben und Wohlstand, besonders in dem von Natur gesegneten Westen, der schon längere Zeit durch englische und französische Eisenbahnen von Smyrna aus aufgeschlossen ist. Das von der Anatolischen Bahn durchzogene Hochland mit seinem einförmigen Getreidebau kann sich damit nicht messen. Dafür ist es aber das Durchgangsland nach Südosten, und von allen kleinasiatischen Bahnen kann daher nur die Anatolische nach Syrien und Mesopotamien weitergeführt werden.

Der Vortrag wurde durch eine grosse Anzahl charakteristischer Lichtbilder nach den eigenen Aufnahmen des Redners erläutert.

### 278. Sitzung. 5. November 1903.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeburg.

Der Vorsitzende berichtet über die Ankunft der zurückkehrenden Deutschen Südpolar-Expedition auf den Azoren und legt im Anschluss hieran die „Berichte über die wissenschaftlichen Arbeiten seit der Abfahrt von Kerguelen bis zur Rückkehr nach Kapstadt und die Tätigkeit auf der Kerguelenstation, mit Beiträgen der Mitglieder der Expedition“ vor, die schon jetzt als Heft 5 der Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts der Universität Berlin veröffentlicht worden sind. Ausser einer Reihe geschenkter Werke wird dann der soeben fertiggestellte 19. Band der Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft vorgelegt.

Sodann erhält Herr Dr. Schott, Abteilungsvorsteher der Deutschen Seewarte, das Wort zu einigen Mitteilungen über die Sonnenscheindauer in Mitteleuropa mit besonderer Beziehung auf Hamburg. Der Redner stützt sich dabei auf eine jüngst in Petermanns Mitteilungen (1903, Heft 5) erschienene Arbeit von Dr. Eichhorn, in der die Beobachtungen an Sonnenschein-Autographen von einer grossen Anzahl von Orten bearbeitet und kartographisch dargestellt worden sind, und die so zum ersten Male ein gutes Bild der geographischen Verteilung der Sonnenscheindauer in Mitteleuropa gibt. Herr Dr. Schott hebt einige der bemerkenswertesten Ergebnisse hervor und zeigt dann im besonderen,

wie Hamburg — ähnlich wie London — infolge der gewaltigen Rauchentwicklung, die zudem die Entstehung von Nebeln ausserordentlich begünstigt, eine ganz exceptionelle Stellung einnimmt. Helgoland und Meldorf haben durchschnittlich täglich 4,7 Stunden Sonnenschein, Bremen und Celle 4,6, Hamburg jedoch nur 3,5 Stunden. Um eine volle Stunde Sonnenschein wird also Hamburg täglich durch die Rauchwolke, die über der Stadt lagert, gebracht.

Darauf erstattet Herr Kapitän Ludwig Jerrmann, Hamburg, Bericht über seine im Jahre 1898 ausgeführte Reise in's Tiefland des östlichen Bolivien, mit dem Zwecke, die Gummi-Distrikte zu erkunden, welche wenige Jahre zuvor in den Urwäldern der Mojos-Ebene aufgefunden worden waren.

Es handelt sich also um eine Reise in den nördlichsten Teil der Provinz Velasco — Departamento Santa Cruz — wo der Rio Guaporé oder Itenes die Grenze gegen den brasilianischen Staat Matto-Grosso bildet, eine Gegend, welche bisher von wissenschaftlichen Forschern noch nicht besucht worden ist. Im Jahre 1881 hat J. B. Minchin eine Karte veröffentlicht, welche wohl die beste Arbeit über den bekannten Teil der Republik Bolivia sein dürfte, aber auch er hat nur den Süden von Velasco besucht, soweit die alten Ansiedelungen der Jesuiten reichten.

Kapitän Jerrmann wählte Corumbá zum Ausgangspunkt seiner Reise, von wo er Ende Juni, also zur trockenen Winterszeit, sich zunächst auf dem Wasserwege nach Puerto Suarez, dem einzigen bolivianischen Hafen am Rio Paraguay, begab und dann zu Pferde den leidlich guten Fahrweg nach dem Westen einschlug, auf welchem er den Rio Tucavaca und das Städtchen Santiago passierte und nach neuntägiger Reise in San José anlangte.

Hier verliess der Reisende die westlich nach Santa Cruz de la Sierra führende Strasse und wandte sich in gerade nördlicher Richtung nach den 200 km entfernten Guarajos, vier kleinen, nahe bei einander liegenden Indianerdörfern mit nur wenig weissen Einwohnern, wo sich die alten Institutionen der Jesuiten noch in fast unveränderter Weise erhalten haben.

Redner gab eine interessante Schilderung des Indianer-Cabildo, einer Art Stadtrat, und dessen bis in das kleinste geregelten Beamten-Hierarchie, nach welcher alle Gemeindebedürfnisse — bis auf das Wasserholen, Häuserbauen, Holzsuchen u. s. w. — in kommunistischer Weise von für jede Arbeit besonders bestimmten Beamten mit ihren Gehülfen verrichtet wird. Jeder nach den Himmelsgegenden bestimmte Teil eines Ortes hat seinen eigenen Caziken, der für alles verantwortlich ist und seine Autorität durch Verhängung oft schwerer Prügelstrafen zu wahren weiss. Man mag über die Jesuiten denken, wie man will, zur Zeit ihrer Herrschaft über die südamerikanischen Indianer haben sie Bewunderungswürdiges geschaffen und wussten die wilden Horden zu sehr nutzbringender Tätigkeit anzuhalten. Allerdings vermittelt eines Systems, welches am besten gekennzeichnet wird durch ein altes Bild, welches Jerrmann in der stattlichen Kirche zu San José sah: es zeigte einen auf den Altarstufen knieenden Indianer und vor diesem einen Priester, der in der einen Hand eine Schüssel mit Speisen hält und mit der anderen drohend

eine Peitsche schwingt. Als die Jesuiten 1767 nach 158 Jahren ihrer Wirksamkeit durch Dekret Karls III. von Spanien aus Südamerika vertrieben wurden, besaßen sie 30 Städte mit 90 000 Einwohnern, grosse Bergwerke, Landgüter, Kirchen und Häuser, sogar in Buenos Aires, und sehr viel bares Geld. Allein das Privatvermögen der Santa Rosa, der Schutzheiligen der Indianer, betrug 60 Millionen Mark. Und das alles ist unter den Nachfolgern der Jesuiten in die Winde gegangen, ohne die Lage der armen Indianer zu verbessern.

Diese vier, in verschobenem Rechteck von etwa 40 km Seitenlänge bei einander liegenden Dörfer sind San Miguel, San Rafael, Santa Ana und San Ignacio. In letzterem traf Kapitän Jerrmann seine Vorbereitungen für den Eintritt in die Waldregion. Die Packtiere wurden in San Ignacio zurückgelassen; der Korregidor, Herr José Maria Duran, früher Majordomo auf Cibils' Saladero (Fleischextrakt-Fabrik) in Descalvados, nahm sie in liebenswürdiger Weise unter seine Obhut. Ein zuverlässiger Führer fand sich in der Person Pedro Malieros, dem Sohn des Dorfschmieds; nur das nötigste an Waffen, Kleidern und Proviant nahm jeder mit sich auf sein Pferd. Dann ging es weiter nach Norden in die wenig bekannten Wälder zwischen Guaporé und Rio Baures am rechten Ufer des Paraguá entlang, dessen Quelle nur wenig westlich von San Ignacio liegt, der aber auf Minchin's Karte als noch unerforscht und nur mit seiner Mündung in den Itenes verzeichnet ist.

Anfangs wurden noch einige Estanzias und dann der auf keiner Karte vorhandene Cerro Mercedes passiert, ein waldiger Höhenzug, der von der Sierra de Ricardo Franco nach Westen ausläuft. Am vierten Tage wurde Reyavé, die letzte bewohnte Ansiedelung, erreicht.

Die dicht bewaldete, an freien Stellen mit fetten Wiesen bedeckte Ebene ist reich an allerhand Wild; von Säugetieren sind zu nennen: Rüsselbär, Tapir, Puma und Jaguar. Die Jagd war sehr ergiebig, so dass sich die Reisenden von Schwein, Reh, Affe, Gürteltier und Tauben, Enten oder Papageien nähren konnten. Besonders des Nachts liessen sich viel absonderliche Stimmen hören, deren Gebrumm, Geheul, Gekrächze, Gepfeife oder Geschnatter die unheimliche Nähe verdächtiger Nachbarschaft verriet. Aber wirkliche Besorgnis erregten nur die vielen giftigen Reptilien, besonders Klapperschlangen, so dass beim Aufschlagen des Nachtlagers, und wenn es beim Schlingen der Hängematten schon dunkel geworden war, grosse Vorsicht geübt und die Pravaz-Spritze stets bereit gehalten wurde. Eine sachgemässe subkutane Injektion von hypermangansaurem Kali hält man in ganz Südamerika für das wirksamste Gegengift, jedenfalls hilft es mehr, als der getrocknete Vogelkopf, den die Indianer auf die Wunde legen.

70 km nördlich von Reyavé ward der Paraguá schwimmend passiert, und dann nach Zurücklegung weiterer 80 km der Rio Tarbo in gleicher Weise, was etwas ungemütlich war, weil beide Flüsse von Yacarés (Alligatoren) wimmeln.

Jerrmann war nun auf 14° 30' Südbreite innerhalb der Grenze gelangt, bis zu welcher die Gummi liefernden Bäume vorkommen, deren es in Südamerika verschiedene Arten gibt. Die hier vorkommende ist die *Hevea brasiliensis*. Es ist ein schöner, gerade aufstrebender, schlanker



Baum von oft über 18 m Höhe, zeigt nie Wurzelansätze über dem Erdboden, hat stets drei Blätter an einem Stiel und hat keine Äste unterhalb der schwachbelaubten Krone. Im Juli verliert er die Blätter und gibt wenig latex, aber im August spriesst er von neuem und der Baum steht wieder in voller Kraft.

Nach viertägigem Ritt durch den Wald auf stellenweise recht schlechtem Wege gelangte der Reisende nach Huanchaco, einer Ansiedelung der Gomeros, wie sich die Gummiarbeiter spanischer Zunge nennen. Hier hatte auch der Direktor einer grossen Gesellschaft seinen Sitz, der die Arbeiten auf dem ganzen sich nach Norden bis an den Ienes erstreckenden Terrain leitete. Er empfing den Ankömmling mit herzlichster Gastfreundschaft und bereitete ihm Wohnung in einem Rancho des Gehöftes.

Huanchaco, auf Deutsch Silberbrücke, war bis vor kurzem noch ein uralter Indianersitz, wo die Pausenas nicht unbedeutende Landwirtschaft getrieben hatten, bis die Gomeros in den Wald kamen. Ein Zusammenleben erwies sich aber nach einigen Jahren als unmöglich und so wurden sie 1895 mit Waffengewalt vertrieben. Die dabei zu Gefangenen gemachten (etwa 200) wurden nach Santa Cruz, dem Bischofssitze, verkauft. Während Redners Anwesenheit legte man eine alte Grabstätte frei und fand dabei zwei grosse Urnen mit ganz verwitterten Knochen.

Jerrmann machte mit seinem Wirt mehrere Reisen von 3—4 Tagen nach den verschiedenen Hauptarbeitsstätten, von denen die Estradas, die zu den Gummibäumen führenden Waldpfade, ausgehen. Einige leichte Hütten dienen den Arbeitern als Wohnstätten, eine grössere mit einem Tonofen (Cuyon) zum Räuchern der Milch.

Früh vor Tagesanbruch gehen die Arbeiter in die Estrade, picken den Baum mit kleinen spitzen Hämmerchen an, stecken die Tichelas, Blechbecher, unter der Wunde in die Rinde und sammeln auf einem zweiten Gang die inzwischen ausgelaufene Milch. Bis Mittag ist diese Arbeit getan, der Nachmittag geht über das Räuchern hin.

Das Auffinden der Bäume, die oft weit verstreut im Walde stehen, erleichtert ein kleiner, eigentümlicher Vogel, der sich nur in der Nähe von Seringa, Gummibäumen, findet und der deshalb den Namen Seringero führt. Sein lieblicher, aus zwei kurzen und einem langen Ton zusammengesetzter Gesang ähnelt im Klang dem Schlag der Nachtigall.

Das harte, entbehrungsvolle Leben im Walde mit seinen tausend Gefahren entbehrt aber doch nicht ganz eines gewissen, poetischen Reizes. Wenn die schweigende Nacht über dem dichten Urwalde liegt und leuchtende Glühwürmer durch das dunkle Laub huschen, dann ertönt oft stundenlang der wehmütige Klagegesang des Huajojo, der unaufhörlich die Quarte einer Molltonart heruntersingt, laut und rein und klar. Die Indianer sagen, dass ihn noch kein Mensch gesehen habe und erzählen von ihm ein Märchen. Danach soll in uralter Zeit ein Inkaprinz ein ganz armes Mädchen geliebt haben und aus Furcht vor dem König mit ihr in den Wald geflohen sein, wo sie sich verirrt. Der Vater aber schickte ihnen eine böse Zauberin nach, die sie in Gestalt einer Unze verfolgte, und sie, als sie sich weigerten, zurückzukehren, zur

Strafe in diese Vögel verwandelte, die nun schon seit Jahrhunderten im Walde ihren Trauergesang hören lassen.

Nach gründlicher Durchwanderung der ganzen Besitzung, die sich bei einer Breite von 8—10 und einer Länge von 33 Leguas nach Norden bis an den Itenes erstreckt, ward die Rückreise angetreten, und in sechs Tagen hatte Jerrmann die Guarajos wieder erreicht, blieb aber dies Mal in Santa Ana, um sich für die Rückkehr nach Corumbá vorzubereiten. Seine Ankunft fiel gerade mit dem Feste der Heiligen gleichen Namens zusammen, so dass er Gelegenheit hatte, dies interessante Schauspiel zu beobachten, welches, wie alle Indianerfeste, eine volle Woche dauerte.

Am Tage vor dem eigentlichen Feste begann frühmorgens der feierliche Einzug der aus den drei Nachbardörfern gekommenen Gäste, die zuerst der Messe beiwohnten und dann vor der in der Kirchtür aufgestellten Statue der Heiligen sangen, tanzten und beteten.

Der folgende Tag begann mit grosser Messe, welche der Pfarrer von San Rafael celebrierte. Auf dem Chore vollführten die sämtlichen Musikanten des Ortes auf selbstgefertigten Geigen, Blechtrompeten, Trommeln, Pauken und Zimbalen einen wilden Lärm, mit welchem sie die krankhaft stöhnende, zerbrochene Orgel begleiteten. Dann ward auf dem Platze vor der Kirche das Heiligenbild in feierlicher Prozession umhergetragen, wobei sich in den tosenden Lärm der Musik das Geknatter der unaufhörlich abgeschossenen Flinten mischte. Und nun als die vielhundertköpfige Prozession den dreimaligen Umzug hielt, entrollte sich vor den Augen der rings um den sehr grossen Platz gedrängten Zuschauer ein wahrhaft grossartiges Bild.

Voran die Männer, dann die lebensgrosse, prächtig geschmückte Statue, umgeben von Reitern mit Fahnen und Pauken, gefolgt von der Musik und zwanzig grotesk maskierten Hanswürsten, denen der farbenprächtige Zug der Frauen folgte, alle in losen Hemden von roter, weisser, gelber, schwarzer, grüner oder blauer Farbe, das fliegende schwarze Haar frei über den Rücken wallend und dazwischen Matronen, denen der silbergraue Hauptschmuck bis zur Erde niederreichte. Sobald der Zug der Kirche gegenüberstand, machte er Front und marschierte auf sie zu, in der Mitte die fahnenumwallte Heilige, vor ihr die Schar der Hanswürste, mit Sprüngen und Kniebeugungen vor ihr tobend und tollend und mit ihren Klappern und Rasseln den Lärm der Musik und des Schiessens vermehrend.

Zwanzig Meter vor der Kirche hielt der Zug, der Lärm verstummte, und nun traten die Tänzer vor. Zuerst die prächtig gekleideten Lanztänzer, dann die Fahnenchwinger und zuletzt eine liebliche, fröhliche Kinderschar. Die Prozession war beendet, Santa Ana ward in die Kirche zurückgebracht und das Volk in Tanzen und Trinken der tagelangen Freude sich überlassen.

Trotz heftigem Fieber musste Jerrmann von Santa Ana aus den Rückweg nach Corumbá antreten. Er wählte hierfür die Route via Descalvados (der Cibil'schen Fleischextrakt-Fabrik) und den Paraguay abwärts. Bis letzterer zu Pferde erreicht war, vergingen 12 Tage.

**279. Sitzung.** 3. Dezember 1903.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeberg.

Der Vorsitzende gibt zunächst der grossen Freude über die glückliche Heimkehr der Deutschen Südpolar-Expedition Ausdruck. Der Vorstand habe die wackeren Männer der „Gauss“ telegraphisch herzlich willkommen geheissen, worauf auch eine Dankesdepesche von Herrn Prof. von Drygalski eingelaufen sei. Nachdem der Vorsitzende noch eines anderen glücklichen Ereignisses, der schon durch die Tagesblätter bekannt gewordenen Auffindung und Rettung der Nordenskjöldschen Schwedischen Südpolar-Expedition gedacht hatte, begrüßte er das Ehrenmitglied der Gesellschaft, Herrn Professor Dr. Hans Meyer aus Leipzig, und erteilte ihm das Wort zu einem Vortrage über seine diesjährige Forschungsreise im Hochland von Ecuador. Auf seiner Cordillerenreise war Prof. Meyer von dem Münchener Maler und Alpinisten Herrn R. Reschreiter begleitet. Während des Vortrags war eine Anzahl von Aquarellen dieses Künstlers ausgestellt, u. a. Gesamtansichten und Eisbilder vom Cotopaxi und Chimborazo, denen der Vortragende neben Schönheit und Feinheit in der Ausführung volle Naturtreue nachrühmen konnte.

Im April d. J. wurde die Reise angetreten, zunächst ging es nach Panama, und von hier nach Guayaquil. Von dieser Hafenstadt führt die einzige Eisenbahn Ecuadors in das Innere hinauf bis zum Ort Guamate in 2800 Meter Höhe, und an diese Endstation schliesst sich die einzige Fahrstrasse des Landes an, welche nordwärts nach der Hauptstadt Quito führt. Der Boden der von den beiden gewaltigen Andenketten eingeschlossenen Hochfläche besteht zumeist aus vulkanischen Tuffen und Konglomeraten und ist deshalb sehr wasserdurchlässig und ausserordentlich steril. Gerste und Kartoffel, die nur kümmerlich gedeihen, sind die wichtigsten Bodenerzeugnisse, Wald fehlt völlig, fast stets wehen heftige Winde, die unendlichen Staub aufwirbeln. Die Bevölkerung des Hochlandes ist grösstenteils rein indianisch. Sie genießt jetzt in der freien Republik kein besseres Los, als zu der Zeit, da noch das spanische Joch auf dem Lande lastete. Der Boden ist zum grössten Teil in den Händen einer weissen Plutokratie, die das Volk auf ihren Haciendas gleich Sklaven arbeiten lässt. In den trüben staatlichen und sozialen Verhältnissen ist der hellste Lichtblick für den Deutschen die Wahrnehmung, welche hervorragende Bedeutung die Tätigkeit Hamburger Kaufleute für das Land besitzt. Das erste Importhaus in Guayaquil ist ein Hamburgisches, Rickert & Co., und ein anderer Hamburger, Ferdinand Kugelmann, hat als erster die Wichtigkeit der Taguanuss (Steinnuss) als Exportartikel erkannt. Er hat die Tagua-Gesellschaft gegründet, und ihm ist es zu verdanken, wenn jetzt die Ausfuhr der Taguanuss die zweite Stelle im Exporthandel von Ecuador einnimmt.

Der Redner gibt darauf unter Benutzung einer grossen Wandkarte eine Übersicht über seine Reisen zu den verschiedenen Vulkanbergen und spricht dann eingehender über seine Forschungen an zweien der Giganten, am Cotopaxi und Chimborazo.

In herrlicher, ebenmässiger Kegelgestalt strebt der gewaltige, 5969 m hohe Cotopaxi, der grösste aktive Vulkan der Erde, zum Himmel empor, oben von einem weissen Schnee- und Eismantel bedeckt. Herr Prof. Meyer unternahm den Anstieg von der Südwestseite und schlug an der Schneegrenze in 4600 m Meereshöhe ein Lager auf. Von hier glaubte man den Gipfel in 4 Stunden erreichen zu können. Aus diesen 4 Stunden wurden aber 9½! Bei Tagesgrauen um 5½ Uhr brachen Prof. Meyer und Reschreiter auf, und als dritter wurde zum Tragen von Sachen und Apparaten der mischblütige Dolmetscher ans Seil gebunden, der Wind war grimmig kalt und brachte von oben aus dem Krater den Geruch nach Schwefelwasserstoff. Um 10 Uhr musste in 5000 m Höhe der völlig erschöpfte Dolmetscher zurückgelassen werden, und die beiden Europäer stiegen allein weiter, immer im Zickzack den steilen Hang hinan. Trotz der kolossalen Höhe blieben sie frei von Bergkrankheit und verspürten nur neben einer gewissen Erschlaffung eine Art Lufthunger. In dieser Höhe ist die Luft nur noch halb so dicht wie am Meeresspiegel, und infolgedessen wird bei jedem Atemzug nur noch die Hälfte des Sauerstoffes in die Lunge befördert.

Plötzlich bot sich den Forschern ein überraschender Anblick. Zu ihren Füßen tat sich ein ungeheurer Kraterschlund auf, etwa 800 m im Durchmesser, dessen Wände steil, zum Teil senkrecht in die gähnende Tiefe stürzten, mancherorts bedeckt und vor allem gekrönt von ungeheuren Eis- und Schneemassen. In einer Tiefe von 450 m war der weitere Einblick durch dunkle Dampfmassen verschlossen, die, während es im Grunde dumpf rollte und dröhnte, langsam in die Höhe quollen und, am Kraterande angekommen, vom Sturmwind ergriffen und hinweggefegt wurden. Liess man den Blick in die Ferne schweifen, so gewahrte man über dem grauen Wolkenmeer, das die Hochebene bedeckte, in der Ferne die Spitze des Chimborazo, und noch weiter im Süden die noch viel höher aufgetürmte dunkle Wolke des fortwährend tätigen Sangai-Vulkans. Über dem Schauen, Skizzieren und Photographieren vergassen die Reisenden fast das Schwinden der Zeit und mussten dann eilen, um vor Eintritt der Dunkelheit das Lager zu erreichen. Den Zickzackkurs des Aufstieges kürzend, sprangen sie in 2½ Stunden den Weg hinunter, der beim Aufwärtsklettern 9½ Stunden gekostet hatte.

Dem Chimborazo hat Herr Prof. Meyer zweimal einen Besuch abgestattet, zu Beginn und am Schluss seiner Exkursionen, die bei höchster Anspannung von Menschen und Tieren 2½ Monate in Anspruch nahmen. Im Gegensatz zum noch tätigen Cotopaxi ist der Chimborazo eine längst erloschene Vulkanruine. Seit Jahrtausenden haben Frost, Wasser und Wind an seinen Flanken gearbeitet, die ursprüngliche ebenmässige Vulkangestalt ummodelliert und tiefe Täler in den Berg gefurcht. Nur von einer Seite macht der Chimborazo den Eindruck eines eingipfligen Domes, während man von anderen Seiten erkennt, dass einem gestreckten Grate fünf Gipfel aufgesetzt sind. Prof. Meyer umging den ganzen Gebirgsstock und machte im Nordwesten einen Aufstieg bis zur Eisregion, an deren Grenze, in 5200 m Meereshöhe, ein Lager aufgeschlagen wurde. Von hier aus unternahm man den Aufstieg zum Westgipfel, aber bei etwa 6000 m schnitten unüberwindliche Eisspalten den Weg ab und die

Reisenden museten für diesen Tag den Rückweg antreten. Da aber nun fürchterliche Schneestürme einsetzten, so wurde die Expedition zum Rückzug auf die Hochebene gezwungen, von der aus Herr Prof. Meyer dann zunächst die Erforschung der anderen grossen Vulkane in Angriff nahm. Nach etwa 7 Wochen kehrte er zum Chimborazo zurück.

Beim Vordringen zum oberen Teil der Schneeregion bemerkte man mit Erstaunen, dass inzwischen eine seltsame Veränderung vor sich gegangen war. Vorher so gut zu beschreitende Firnhänge waren unter der Einwirkung von Sonne und Wind in Millionen von einzelnen  $\frac{1}{2}$ —2 m hohen Eiszacken aufgelöst, die in ihrem Aussehen zum Teil an Ruinen, an anderen Stellen mehr an schäumende Wogen erinnerten. Herr Prof. Meyer hatte ähnliche Formen von Nieve penitente schon am Kilimandscharo gefunden, war nun aber doch überrascht von ihrer Grossartigkeit. Es war ausserordentlich schwierig, in diesem Stachelpanzer des Berges bis dicht unter den Westgipfel zu gelangen. Nur 150 m Höhendifferenz waren noch zu durchmessen, da machte in einer Höhe von 6180 m die Struktur des Eises jedes weitere Vordringen unmöglich.

Was nun die früheren Eisverhältnisse betrifft, so konnte der Vortragende an allen besuchten Bergen konstatieren, dass die Vereisung in verhältnismässig junger Zeit sehr zurückgegangen ist. Besonders deutlich zeigt dies der am stärksten vergletscherte Chimborazo. Bis zu 800 m unterhalb der jetzigen Gletscherzungen finden sich an den Felsen Gletscherschliffe und liegen grosse bogenförmige Endmoränen. So wurde auch hier die am Kilimandscharo gewonnene Erkenntnis bekräftigt, dass nicht nur die nördlichen und südlichen Gegenden der Erde, sondern auch die Tropenzone in vergangener Zeit eine weit stärkere Vergletscherung gezeigt hat. Daraus folgt, dass alle Versuche, die Eiszeit aus lokalen klimatischen Bedingungen zu erklären, und alle Annahmen, welche mit einem auf der Nord- und der Südhemisphäre alternierenden Eintreten der Vereisung rechnen, keinen Boden haben. Die Vereisung hat gleichzeitig die ganze Erde betroffen und kann daher nach der Ansicht des Redners nur eine kosmische Ursache gehabt haben. Es liegt die Vermutung nahe, dass diese Ursache in einer säkularen Schwankung der Sonnenstrahlung zu suchen ist, diesbezügliche Untersuchungen liegen jedoch ausserhalb des Forschungsgebietes des Geographen.

Zum Schluss zeigte der Vortragende noch eine grössere Anzahl von Lichtbildern: Städte-, Volks- und Vegetationsbilder aus Ecuador, Fels- und Eisszenarien von den Hochgipfeln.

Nach der Sitzung fanden sich im Grundsteinkeller des Ratsweinkellers 120 Mitglieder der Gesellschaft zu einer geselligen Vereinigung zusammen. Bei dieser brachte zunächst Herr Bürgermeister Dr. Mönckeberg einen Toast aus auf Herrn Prof. Hans Meyer. In seiner Erwiderung hob der Gefeierte hervor, dass ihn mit der Hamburgischen Geographischen Gesellschaft und mit der Stadt Hamburg ganz besonders freundschaftliche Beziehungen verbänden, die dadurch noch besonders genährt würden, dass er überall im Auslande bei seinen Forschungsreisen vor allem von den Hamburgern, die drüben den deutschen Handel vertreten, hervorragende Förderung seiner Unternehmungen erfahren habe. Sein Trinkspruch galt der Geographischen Gesellschaft.

Leider war Herr Prof. von Drygalski, der, noch in Kiel weilend, zu der Zusammenkunft eingeladen war, am Erscheinen verhindert. Herr Dr. L. Friederichsen fand allseitig freudige Zustimmung zu seinem Vorschlag, dem Führer der Deutschen Südpolar-Expedition berichten zu dürfen, dass die versammelten Mitglieder der Geographischen Gesellschaft in einem begeisterten Hoch auf ihn und seine wackeren Begleiter der Überzeugung Ausdruck gegeben hätten, dass die Deutsche Südpolar-Expedition auf der ihr vorgezeichneten Route gen Süden den ihr gestellten Aufgaben vollauf gerecht zu werden in mustergiltiger Weise verstanden hätte und dass man hoffe, baldigst in einer Sitzung der Hamburgischen Geographischen Gesellschaft näheres über Erstrebtes, Erfolge und Erlebnisse aus dem Munde des Führers selbst zu hören.

### 280. Sitzung. 7. Januar 1904.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeberg.

Die Sitzung findet ausnahmsweise im früheren Bürgerschaftssaal des Patriotischen Hauses statt. An der Sitzung nehmen die Tags zuvor mit dem Dampfer Tijuca der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft eingetroffenen schiffbrüchigen Mitglieder der Schwedischen Südpolar-Expedition teil, nämlich die Herren: Dr. Otto Nordenskjöld, (Führer der Expedition), Kapitän C. A. Larsen (Führer des im Erebus und Terror-Golf unter ca. 64° S. Br. u. 55 1/2° W. L. vom Eise zerdrückten Expeditionsschiffes Antarctic), Dr. med. Eckelöf, Dr. Bodman (Meteorologe), Dozent Dr. G. Andersson (Geologe), Dr. K. A. Andersson (Zoologe), Dr. Scotsberg (Botaniker) und Artillerieleutnant Duse (Kartograph).\*) Herr Bürgermeister Mönckeberg eröffnet die Sitzung mit folgenden Worten: Ehe wir in die heutige Tagesordnung eintreten, habe ich die grosse Freude, Gäste in unserer Mitte begrüßen zu können, denen wir alle ein herzliches Willkommen aussprechen möchten. Es sind dies Dr. Otto Nordenskjöld und die wissenschaftlichen Begleiter seiner Südpolar-Expedition. Sie wissen alle, dass kaum eine andere Frage uns in unseren Sitzungen während der letzten Jahre so oft beschäftigt hat, wie die der antarktischen Forschungen. Sind es doch vornehmlich auch zwei Mitglieder unserer Gesellschaft, die Herren Geheimrat von Neumayer und unser Generalsekretär Dr. Friederichsen, gewesen, die für die Erforschung der antarktischen Gebiete eingetreten und bei den Vorarbeiten für eine Deutsche Südpolar-Expedition eine hervorragende Rolle gespielt haben. Wir haben die jüngst heimgekehrte Deutsche Südpolar-Expedition von Anfang an mit dem wärmsten Interesse verfolgt und werden in der nächsten Sitzung, am 4. Februar, den Leiter derselben, Herrn Prof. von Drygalski, Näheres über den Verlauf und die Ergebnisse der Expedition berichten hören. Aber unser Interesse hat sich nicht allein auf die deutsche Expedition beschränkt, sondern auch auf alle gleichzeitig von verschiedenen Nationen ausgesandten Expeditionen erstreckt, die alle

\*) Zum wissenschaftlichen Stabe der Expedition gehörte ausser genannten Herren der argentinische Schiffsführer Sobral, welcher in Buenos Aires zurückgeblieben war.

bestrebt gewesen sind, im System der internationalen antarktischen Forschung ihr Teil zu leisten. Zu diesen gehört auch die Expedition des Herrn Dr. Otto Nordenskjöld, die wir heute in unserer Mitte sehen. Wir haben mit lebhaftem Interesse das Unternehmen verfolgt und mit der ganzen wissenschaftlichen Welt die Besorgnis um das Schicksal der Expeditions-Mitglieder geteilt. Gross war unsere Freude, als die Botschaft einlief, dass die Expedition gerettet und auf der Heimreise begriffen sei. Unsere Gesellschaft hat nun das Glück, die Expeditions-Mitglieder als erste wissenschaftliche Gesellschaft begrüßen zu können, und ich glaube in Ihrer aller Namen zu handeln, wenn ich die Herren herzlich in Europa, in Deutschland und in Hamburg willkommen heisse und unseren Dank ausspreche für die Freude und die Ehre, die sie uns durch Teilnahme an unseren heutigen Verhandlungen erweisen. (Lauter Beifall folgte den Worten des Präsidenten.)

Hierauf sagt Dr. Nordenskjöld etwa folgendes: Ich erlaube mir, sowohl meinen als auch meiner Begleiter tiefgefühlten Dank auszusprechen für die schönen Worte, welche Se. Magnificenz soeben an uns gerichtet hat. Es ist uns allen eine besondere Ehre und Freude, hier heute zum ersten Male wieder an einer wissenschaftlichen Versammlung teilnehmen zu können. Es ist wahr, was der Herr Präsident soeben angedeutet hat, dass Hamburg der Platz gewesen, von wo die Südpolar-Bestrebungen ausgegangen sind. Ich selbst habe viel mit Dr. von Neumayer über dieses grosse internationale Unternehmen, von dem wir nur ein kleines Glied sind, gesprochen. Hier in Hamburg sind die Fäden des Netzes zusammengelaufen, das gespannt worden ist, um die Geheimnisse der Antarktis ans Licht zu bringen. — Der heute auf Ihrer Tagesordnung stehende Vortrag über die argentinische Cordillere interessiert mich um so mehr, als der Süden Südamerikas eine gewisse Verwandtschaft hat mit den von uns besuchten Länderstrecken.

Ihr Herr Generalsekretär hat mich aufgefordert, über die Ergebnisse unserer Expedition etwas Näheres mitzuteilen; das ist mir aber heute unmöglich, denn ich habe keine Zeit gehabt, mich darauf vorzubereiten und keine Gelegenheit, unsere Beobachtungen zu vergleichen und in Zusammenhang zu bringen mit den Resultaten der unserem Arbeitsfelde zunächst gewirkt habenden Deutschen Südpolar-Expedition. Nur im allgemeinen kann ich sagen, dass die während 2 Jahren auf unseren 3 Stationen angestellten meteorologischen Beobachtungen das unerwartete Resultat einer mittleren Jahrestemperatur von  $-12^{\circ}$  ergeben hat, also ungefähr dieselbe Kälte wie auf den beiden allerkältesten Plätzen des entsprechenden Breitengrades auf der nördlichen Erdhälfte, im Tal der Lena in Sibirien und in dem Hudsonbai-Gebiet. Interessant ist auch die grosse Windstärke (durchschnittlich für das erste Jahr 8,4 m in der Sekunde), die vorwiegend südwestliche Richtung des Windes, sowie die Tatsache, dass der Wind im Winter bedeutend stärker gewesen ist, als im Sommer. Unsere magnetischen Beobachtungen sind noch nicht berechnet, doch verdient hervorgehoben zu werden, dass wir während zwei Jahren kein einziges Südlicht beobachtet haben. In geologischer Beziehung sind unsere, älteren als tertiären Schichten angehörenden Funde von fossilen Wirbeltier-Überresten sowie eines

Sandsteins mit zahlreichen Fragmenten von Laubhölzern zu erwähnen. Die Gesteine der von uns erforschten Gebirgsketten geben indessen keinen Anhalt für die bisherige Annahme, dass letztere die Fortsetzung der südamerikanischen Cordillere sind.

Mit einem nochmaligen herzlichen Dank für den freundlichen Empfang beendete Dr. Nordenskjöld seine mit lautem Beifall aufgenommene Rede.

Hierauf tritt der Vorsitzende in die Tagesordnung ein und erwähnt zunächst der unserem Mitgliede Hermann Strebel gelegentlich seines am 1. Januar a. c. stattgehabten 70. Geburtstages erwiesenen wohlverdienten Auszeichnungen und dass auch der Vorstand unserer Gesellschaft dem Jubilar die herzlichsten Glückwünsche durch Herrn Dr. Friederichsen habe überbringen lassen.

Sodann teilt der Vorsitzende mit, dass unser Ehrenmitglied, der Geheime Hofrat Prof. Dr. Sophus Ruge in Dresden am 23. Dezember v. J. nach langem schweren Leiden verschieden sei. Ruge stammt aus Dorum, einem Flecken des uns benachbarten Landes Wursten, und wurde, nachdem er 1859—70 an der Handelsschule und 1870—74 an der Annenschule zu Dresden tätig gewesen war, im Jahre 1874 an die Technische Hochschule in Dresden berufen, woselbst er bis zu seinem Lebensende die Professur für Geographie und Ethnographie inne hatte. Er war Mitbegründer unserer Dresdener Schwestergesellschaft und führte deren Vorsitz 30 Jahre hindurch. Sein Haupt-Arbeitsfeld lag auf dem Gebiete der Geschichte der Erdkunde und der Kartographie, auf welchem er sich dank der gründlichsten Quellenstudien zu einer Autorität ersten Ranges emporzuschwingen gewusst hat. Unsere Gesellschaft ist Ruge speziell dankbar für seine vortreffliche Arbeit über die Entdeckungsgeschichte der Neuen Welt in dem ersten Bande der Festschrift der Hamburgischen Amerikafeier 1892 und benutzte die Gelegenheit ihres 25jährigen Stiftungsfestes, um ihm durch Ernennung zum Ehrenmitgliede unsere Hochschätzung auszudrücken. Wir beklagen nunmehr mit der gesamten wissenschaftlichen Welt das Hinscheiden dieses vortrefflichen Mannes und Gelehrten. Der Vorstand hat in diesem Sinne an die Hinterbliebenen ein Beileidsschreiben gerichtet und einen Lorbeerkranz auf den Sarg des Verstorbenen niederlegen lassen.

Der Vorsitzende teilt ferner mit, dass Herr Prof. von Drygalski in der nächsten, auf den 4. Februar fallenden Sitzung über den Verlauf und die Ergebnisse der Deutschen Südpolar-Expedition vortragen werde und dass der Vorstand sämtliche wissenschaftliche Mitglieder, sowie die Offiziere der Expedition zur Teilnahme an dieser Sitzung und an einem sich daran anschliessenden Abendessen im Ratsweinkeller eingeladen habe.

Auch berichtet der Vorsitzende über den bisherigen Verlauf der französischen Hülfsexpedition des Herrn Dr. Charcot sowie über die jüngst von der schottischen antarktischen Expedition eingetroffenen Nachrichten.

Alsdann hält Herr Prof. Dr. *R. Hauthal* aus La Plata den angekündigten Vortrag über die Argentinische Cordillere und die in Ultima Esperanza (Last Hope Inlet) gefundenen Reste eines grossen Edentaten (*Grypotherium Darwini*). Herr Hauthal sagt ungefähr Folgendes: Die



Mannigfaltigkeit der Formen, in welchen sich uns das Relief der Erdoberfläche darstellt, wird bedingt von den verschiedenen Kräften und Vorgängen, die das Relief herausgearbeitet haben; so verschieden diese Kräfte und Vorgänge, so mannigfaltig gestalten sich die von ihnen geschaffenen Formen. Je mehr nun die wissenschaftliche Forschung in die Erkenntnis dieser Formen eindringt, desto mehr ergibt sich, dass ganze Gebirgssysteme, die man früher als ein einheitliches Ganzes ansah, in verschiedene, nach Form und Entstehung sich wesentlich unterscheidende Teile zu trennen sind. Ein besonders schönes Beispiel bietet das Gebirgssystem der Cordilleras de los Andes. Dieses gewaltige Gebirgssystem ist namentlich im chilenisch-argentinischen Teile während der letzten zehn Jahre genauer durchforscht worden, und zwar infolge des zwischen Chile und Argentinien seit Jahrzehnten obwaltenden, im Jahre 1902 durch Schiedsspruch der englischen Regierung definitiv geschlichteten Grenzstreites.

Die geologische und geographische Durchforschung der zwischen Chile und Argentinien, vorzugsweise in Patagonien gelegenen strittigen Gebiete, hat nun ergeben, dass die Cordillere durchaus nicht ein einheitliches Ganzes, sondern in ihren einzelnen Teilen hinsichtlich des Aufbaues und der Entstehung, worauf schon die so ganz verschiedenen Reliefformen hinweisen, verschieden ist.

Zunächst hat sich herausgestellt, dass die Gebirge der Provinz Buenos Aires, die stets für Abzweigungen der Cordillere de los Andes gehalten wurden, mit diesem Gebirge nichts zu tun haben, sondern völlig selbständige sind, die viel älter als die jugendlichen Anden, aller Wahrscheinlichkeit nach mit den brasilianischen alten Gebirgen im Zusammenhang einen der ältesten Teile des südamerikanischen Continents bilden.

Auch im Süden liegen die Verhältnisse anders, als man bisher annahm; dort, so glaubte man, läge eine Umbiegung der Cordillere nach SO vor, was aber mit der allergrössten Wahrscheinlichkeit nicht der Fall ist. Wir haben hier das Ende der Anden in ungefähr 52° S. Br. zu suchen, an das sich die Faltenzüge eines anderen Gebirges in NW—SO-Richtung anreihet.

Die Cordillere, d. h. die argentinische Cordillere besteht nach den neueren Forschungen aus 2 nach Form und Ursprung ganz verschiedenen Teilen, dem nördlichen etwa bis zum 40° S. Br. reichenden und dem südlichen von 40°—52° S. Br. sich erstreckenden Teile.

Der nördliche Teil besteht aus mehreren langgestreckten Parallelketten; hier haben wir ein ausgesprochenes Faltungsgebirge. Die Streichrichtung der einzelnen Ketten ist N-S. Aber hier ist nicht eine Faltung der gebirgsbildende Vorgang gewesen, sondern hier hat der Vulkanismus neben der Faltung eine ganz hervorragende Rolle gespielt. Die zwischen den einzelnen Faltenzügen gelegenen Ebenen sind mit den Produkten der vulkanischen Tätigkeit gefüllt und mächtige Vulkane erheben sich reihen- und gruppenweise bis zu einer Höhe von 6600 m, die aber, da ihr Fuss schon sehr hoch, meist über 3000 m liegt, nicht so gewaltig erscheinen.

Hier ist das Reich der Materie und zwar der organischen, die sich hier zu ihren gigantischsten Formen ausgestaltet. Das organische Leben

ist nur sehr schwach vertreten; weite, weite Strecken sind völlig tot; kein Grashalm, kein Vogel ist sichtbar, nur dann und wann sieht man einen Kondor hoch oben einsam kreisen. Aber die tote Materie hat ausser der Form noch ein anderes Mittel, um Leben vorzugaukeln, das ist die Farbe. Es ist wunderbar, wie hier in der Puna de Atacama die Gesteine, die jungvulkanischen Tuffe in den brennendsten Farbentönen, Rot, Gelb, Grün, Blau, Violett erglühen und nicht etwa in matten Tönen, nein hier leuchtet alles in sattesten Farben. Auffallend wenig Schnee haftet hier an den Vulkanriesen. Die Schneegrenze liegt infolge des geringen Niederschlages verhältnismässig sehr hoch, über 6000 m, und die starke Verdunstung lässt es nicht zur Ansammlung grösserer Schneemassen kommen; nur im Osten, an dem am weitesten nach Osten vorgeschobenen Kettenzug der 5400 m hohen Sierra del Aconquija, bringen die feuchten Ostwinde grössere Niederschläge, und daher ist hier die Schneegrenze bei 4500 m, und daher sind hier in den Tälern prächtige Wälder.

Weiter nach Süden verschmälert sich die gefaltete Cordillere, die östlichen Faltenzüge verlieren sich in der Pampa; nur 2 Ketten setzen sich nach Süden fort, die Hauptcordillere bildend. Diese erreicht in manchen Gipfeln (Aconcagua, Mercedario) beinahe eine Höhe von 7000 m, ist kahl, nur in den Tälern besseren, zur Viehweide dienenden Graswuchs zeigend, der hohen Lage und der im Herbst und Winter heftigen Schneestürme wegen aber auch nur im Sommer bewohnbar.

Die im Winter infolge der ständig wehenden Westwinde an den Ostgehängen sich anhäufenden Schneemassen wandeln sich unter der Sonne zu abenteuerlichen Formen um, denen der Volksmund die sehr charakteristische Bezeichnung Büsserschnee, „Nieve penitente“, gegeben hat. Er ist bisher nur in der Cordillerenregion von 24° bis 36° s. Br. in einer Höhe von 3500—4500 m beobachtet worden. Es sind einzeln stehende Pyramiden, Säulen, Nadeln etc. von 2—6 m Höhe, die aber stets in Reihen geordnet sind, die NW—SO als Richtung innehalten. Dieser Büsserschnee ist nicht zu verwechseln mit den Oberflächenformen, welche manche Gletscher infolge von Zerklüftung annehmen.

Ganz anders als der nördliche Teil der Cordillere, wo Faltung und Vulkanismus gebirgsbildend gewirkt haben, stellt sich der südliche Teil dar, wo Hebung die gebirgsbildenden, und starke Denudation und Erosion von Wasser und Eis die formengebenden Vorgänge sind. Hier haben wir nicht einen mauerartig sich erstreckenden, ausgesprochenen Hauptkamm, begleitet von parallelen Nebenkämmen, wie im Norden, hier haben wir vielmehr eine Reihe von Einzelmassiven, die durch tief einschneidende Querdepressionen von einander getrennt sind. Charakteristisch für diese Region sind die Lakkolithe, granitische Aufbrüche, die aber nicht die Oberfläche der Erde erreichten, sondern die obersten geschichteten Gesteine domartig emporgewölbt haben. Da nun in Patagonien noch Schichten der oberen Kreide vor diesen granitischen Lakkolithen aufgewölbt sind, so sind dieselben, wenn nicht im unteren Tertiär, so doch bestimmt gegen das Ende der Kreidezeit aufgebrochen, also von verhältnismässig recht jungem Alter.

Die Form dieser Lakkolithe ist sehr eigentümlich: es sind hoch aufragende bis zu 3000 m., gewaltige granitische Türme, die mantelartig von allseitig gleichmässig abfallenden Kreideschichten umgeben sind. Diese eigentümliche Form ist bedingt durch die in Patagonien kräftig einsetzende Erosion und wiederholt sich in geradezu typischer Weise im Cerro Paine (51° s. Br.) und im Fitz Roy (49° s. Br.) sowie im Cerro Fartaleza, etwas nördlich vom Lago Buenos Aires.

Eine andere diesem südlichen, patagonischen Teile der Cordillere eigentümliche Erscheinung sind die grossen Querdepressionen, die das ganze Cordilleregebiet durchsetzen. Sie dienen zum Teil Flüssen zum Bett, die im Osten der Cordillere, auf den hohen Mesetas des patagonischen Tafellandes entspringend, so nach dem pazifischen Ozean entwässern. Zum Teil sind sie aber auch erfüllt von grossen Seen, die mit ihren waldumkränzten Ufern und gletschertragenden Bergen an landschaftlicher Schönheit den berühmten Schweizerseen nichts nachgeben. In ihrem östlichen Teile breite, flache Wannen bildend, sind ihre westlichen, tief in die Cordillere eingreifenden Arme, tiefe, enge Fjorde, die dadurch einen ganz besonderen landschaftlichen Reiz erhalten, dass in sie gewaltige Eisströme, die der Inlandeismasse entstammen, welche einen grossen Teil der südlichen Cordillere bedeckt, einmünden.

Auffallend ist hier das völlige Zurücktreten der eigentlich vulkanischen Erscheinungen, die im Norden im Gebiete der gefalteten Cordillere eine so hervorragende Rolle, gebirgsbildend und morphologisch gespielt haben.

In der südlichen Cordillere sind nur noch einzelne Vulkane sicher bekannt, der letzte bei 46° s. Br. Dagegen treten im Osten der Cordillere, in der patagonischen Tafellandschaft, namentlich im südöstlichen Winkel Patagoniens, viele kleine, gruppenweise geordnete Vulkane auf, und über ganz Patagonien zerstreut finden sich gewaltige Deckenergüsse jungvulkanischer Natur, die die im allgemeinen grosse Fruchtbarkeit des Landes beeinträchtigen, aber insofern auch wieder vorteilhaft wirken, als sie, als Wasserreservoir dienend, manchen Quellen in sonst trockenen Gegenden Ursprung geben. Dass auch die Vegetationsverhältnisse sich in einem so grossen durch 30 Breitengrade sich erstreckenden Gebiete, wie das besprochene Cordilleregebiet ist, ganz verschieden gestalten, ist natürlich gegeben.

Der hochgelegene, niederschlagsarme, nördliche Teil, ist arm an Pflanzen, nur in den tieferen Tälern findet sich Vegetation in Form von Wiesen, Gebüsch und in den östlicheren Teilen auch Wälder. Der südliche Teil, die eigentlich patagonische Cordillere, ist dagegen stark bewaldet und in den Tälern breiten sich üppige Wiesengründe aus, mit so schönem Graswuchs, wie er selten an anderen Orten angetroffen wird.

Auch hat sich in den letzten Jahren herausgestellt, dass die früher als unwirtlich und unbewohnbar angesehene patagonische Tafellandschaft durchaus nicht so unfruchtbar ist. Auf den Plateaus selber findet sich, insofern sie nicht von Basaltdecken bedeckt sind, guter Graswuchs und in den breiten Flusstälern breiten sich recht gute

Wiesen aus. — Infolge der starken, häufigen Westwinde ist aber Baumwuchs in der Plateaulandschaft nicht vorhanden, wohl aber befinden sich an vielen Stellen in den Tälern kleinere, aber dichte Buschwaldungen.

Wie sich so Patagonien überraschenderweise als ein gut bewohnbares Land herausgestellt hat, hat es noch in anderer Beziehung eine grosse Überraschung geboten.

In einer grossen Höhle in der Nähe des Fjord Ultima Esperanza sind Reste eines eigentümlichen Tieres entdeckt worden, unter Umständen, die darauf schliessen lassen, dass dieses Tier lange Zeit hindurch mit den Menschen zusammen gelebt hat. Es sind besonders Reste von einem grossen Edentaten (*Gryprotherium Darwini*), die deshalb die Aufmerksamkeit erregen, weil dieses Tier, dessen nächste Verwandte einerseits die Faultiere andererseits die Gürteltiere sind, in der Haut (in der Lederschicht) eigenartige kleine Hautknöchelchen, etwa bohnergross hat, die sich zu einem beweglichen Hautpanzer zusammenschliessen.

Die eigentliche Bedeutung der Funde liegt aber darin, dass dieses Tier, das längst ausgestorben ist, noch ein Zeitgenosse der Menschen war, und dass der Mensch es war, der wie so manche andere Tiere, so auch dieses aus der Diluvialzeit in unsere Zeit hineinragende Tier ausgerottet hat.

## 281. Sitzung. 4. Februar 1904.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeburg.

Die Sitzung findet ausnahmsweise in der Aula der Gelehrten-Schule des Johanneums statt. Der Vorsitzende, Herr Bürgermeister Dr. Mönckeburg, eröffnet die Sitzung mit folgender Ansprache: Es ist mir eine besondere Freude und Ehre in der heutigen Sitzung im Namen unserer Gesellschaft den Leiter der Deutschen Südpolar-Expedition, Herrn Prof. Dr. Erich von Drygalski und einige Mitglieder der Expedition, die Herren Prof. Ernst Vanhöffen (Kiel, Zoologe), Dr. Emil Philippi (Berlin, Geologe), Schiffsoffizier des Gauss R. Vahsel und Obermaschinist Albert Stehr, begrüessen zu können und sie herzlich willkommen zu heissen. — Dass gerade die Hamburger Geographische Gesellschaft an dem Verlauf der Deutschen Südpolar-Expedition regen Anteil genommen hat, brauche ich den Mitgliedern nicht zu sagen. Der Name unseres verehrten Ehrenmitgliedes Geheimrat von Neumayer ist mit der Südpolarforschung seit Jahrzehnten eng verknüpft. Gelegentlich des VI. Internationalen Geographen-Kongresses in London 1895 wurde es ausgesprochen, dass die Erforschung der antarktischen Region das bedeutendste der noch zu lösenden geographischen Probleme sei, und es wurde der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass noch vor Schluss des 19. Jahrhunderts durch internationalen Wettbewerb diese Aufgabe gelöst werde. Nachdem die Aussendung einer Deutschen Südpolar-Expedition von Reichswegen beschlossen worden war, galt es durch private Sammlungen, an denen sich auch die Hamburger Geographische Gesellschaft im Einverständnis mit der Hamburger Handelskammer beteiligte, das allgemeine Interesse vor der

Reichsregierung zu dokumentieren. Als dann der Reichstag die Mittel zur Verfügung gestellt hatte, verfolgten wir mit grossem Interesse den Bau des Schiffes und die Ausrüstung der Expedition. Beim Verlassen Kiels waren neben vielen Vertretern des Reiches und der Wissenschaft, auch Mitglieder unserer Gesellschaft zugegen, um dem Gauss das Geleit zu geben. Mit Spannung haben wir jede Nachricht von der Expedition verfolgt und in unseren Sitzungen fortlaufend über die Expedition berichtet. Mit Freuden begrüsst wir die Meldung von der glücklichen Rückkehr aus dem Eise nach Kapstadt und beschlossen alsbald, unser Wort für einen nochmaligen Vorstoss des Gauss gen Süden einzulegen. Leider liess sich dieser Plan aber nicht verwirklichen. Wir haben dieses alles getan in der Überzeugung der Tauglichkeit des Expeditionsschiffes für ozeanographische Forschungen und in dem festen Vertrauen auf die Expeditionsmitglieder. Eine bessere Anerkennung glaubten wir damals ihnen nicht zuteil werden lassen zu können! Herzlich bewillkommt haben wir sie bei der Rückkehr ins Vaterland und den aufrichtigen Wunsch gehabt, sie recht bald in unserer Mitte zu sehen und aus ihrem Munde über den Verlauf und die Resultate der Deutschen Südpolar-Expedition zu hören. Dieses ist uns heute vergönnt. Ich heisse Sie, meine Herren Mitglieder der Deutschen Südpolar-Expedition, nochmals herzlich willkommen!

Sodann macht der Vorsitzende einige geschäftliche Mitteilungen und verlas u. a. ein Schreiben des schwedischen und norwegischen Generalkonsuls Herrn A. Bödtker, in dem der König von Schweden der Geographischen Gesellschaft für den der Nordenskjöld'schen Expedition in der Januar-Sitzung bereiteten warmen Empfang danken lässt. Nach kurzer Berichterstattung über die im letzten Monat eingetroffenen Nachrichten über die französische Südpolar-Expedition unter Dr. Charcot, die schwedische unter Korvetten-Kapitän Gylden, die schottische unter Dr. Bruce, sowie über die Expedition des Baron Toll nach den Neusibirischen Inseln, erteilt der Vorsitzende Herrn Prof. von Drygalski das Wort zu dem angekündigten Vortrag über den „Verlauf und die Ergebnisse der Deutschen Südpolar-Expedition, unter Vorführung von Lichtbildern“.

Der Redner führt ungefähr Folgendes aus: Die Deutsche Südpolar-Expedition ist im ganzen 28 Monate von der Heimat entfernt gewesen, von denen 14 Monate im Polareis, 10 Monate im offenen Ozean und 4 Monate teils auf dem Festlande, teils auf den Inseln im südlichen Atlantischen Ozean zugebracht wurden. Die Expedition lässt sich in drei grosse Abschnitte gliedern und zwar in die Fahrt bis Kapstadt, die Fahrten in die westlichen Sturmregionen der gemässigten südlichen Breiten und das Leben im Polargebiet selbst.

Unsere Arbeit begann beim Äquator, was nicht allein dem Wunsche des deutschen Beirats entsprach, sondern auch insofern notwendig war, als es galt, gewisse Probleme, welche auch mit der Arbeit im Südpolar-Gebiet im Zusammenhang standen, zu lösen, und die Vorzüge und Nachteile des Gauss zu erproben. Freilich dehnte sich die von mir auf zwei Monate angesetzte Fahrt unfreiwillig auf drei Monate aus. Ein

Grund hierfür war die geringe Fahrgeschwindigkeit des Gauss. Während der Gauss in ruhiger See die kontraktliche Geschwindigkeit von 7 Knoten erreichte, erzielte er diese im offenen Ozean bei stürmischer See keineswegs. Es soll hierin aber kein Vorwurf für die Erbauer des Schiffes liegen, die Ursache ist vielmehr in dem weiten, schweren Bau des Schiffes, der für die Eisregionen notwendig war, in den umfangreichen Deckaufbauten und in den vorherrschenden meist flauen Winden bei der Fahrt durch die Tropen zu suchen. Die bis dorthin ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten haben nur wenig Zeit gekostet, weil sie meist bei unfreiwilligem Aufenthalte vorgenommen wurden. In Kapstadt selbst wurden noch einige notwendige Ausrüstungsgegenstände beschafft und zum letzten Male die Instrumente mit denen einer festen Station, des dortigen Observatoriums verglichen.

Nach einem 14tägigen Aufenthalt in Kapstadt traten wir den zweiten Teil unserer Fahrt an. Gar bald nach Verlassen des Hafens machte sich der grosse Kontrast zwischen der Totenstille des Tropenmeeres und den schweren Seen der Weststurm-Region bemerkbar. Sturmvögel umkreisten das Schiff. Infolge des stürmischen Wetters konnte nur wenig wissenschaftlich gearbeitet werden, doch sind längere Lotungsreihen, sowie zoologische und erdmagnetische Beobachtungen vorgenommen worden. Das Hauptresultat ist der Nachweis einer früher vermuteten, letzthin durch die Valdivia-Expedition aber in Abrede gestellten, bis über 4500 m tiefen Rinne zwischen Crozet-Insel und Kerguelen. Während der Fahrt durch die Westwindregion nahmen wir dreimal Aufenthalt, und zwar einen Tag auf Crozet-Insel, einen Monat auf Kerguelen und ein Tag auf Heard-Island. Alle drei Inseln sind unbewohnt, ständig von Stürmen mit Schnee und Regenschauern umtost und jungvulkanischen Ursprungs. Kerguelen und Heard-Island haben Gletscher-Entwicklung.

Bei unserer Ankunft auf Kerguelen hatten die bereits dort anwesenden Mitglieder Dr. Enzensberger, Dr. Luyken und ein Matrose die Station unter den schwierigsten Verhältnissen nahezu vollendet. Wir schieden nach einmonatlichem Aufenthalt von den Mitgliedern der Station, zu denen sich noch Dr. Werth und ein zweiter Matrose gesellt hatten, in der Hoffnung auf eine weitere günstige Entwicklung der Station. Dr. Enzensberger war voller Pläne für die Zukunft, voller Schaffensfreude, Unternehmungslust und Kraft! Etwa 1½ Jahre nach unserer Abreise erkrankte Dr. Werth und später auch Dr. Enzensberger an Beriberi, welcher Krankheit letzterer Anfang Februar 1903 nach schwerem Leiden erliegen musste. Er erfüllte seine Pflicht bis zuletzt mit unermüdlicher Pflichttreue. Was er auf den Kerguelen geleistet, bleibt für ihn das schönste Denkmal! Wir erfuhren seinen Tod in Kapstadt und waren von tiefer Trauer erfüllt.

Am 31. Januar 1902 verliessen wir die Kerguelen und brachen nach dem Süden auf. Ich hatte bei Verteilung der Forschungsgebiete der internationalen Südpolar-Expeditionen aus geographischen Gründen das Gebiet südlich der Kerguelen, also den Indischen Ozean gewählt, da dort ein ernster Vorstoss noch nicht versucht worden war. Das konnte

daran liegen, dass dort bereits Land weit nach Norden hinausreichte, es konnte aber auch daran liegen, dass man frühere Versuche nach Süden vorzudringen, vorzeitig aufgab. Über dieses Gebiet herrschten zwei verschiedene Auffassungen; die eine (nach amerikanischer Forschung) setzte dort Land voraus, welches zwischen Knox-Land und Kapstadt etwa in der Breite des Polarkreises verläuft, während Geheimrat v. Neumayer die Ansicht vertrat, dass dort ein eisfreies Meer weit nach Süden reicht, offengehalten durch einen Meeresstrom, der von Kerguelen südlich führt. Ich hatte natürlich mit beiden Auffassungen gerechnet. Wir versuchten zuerst an dem östlichen Ende unseres Arbeitsfeldes vorzudringen und konnten dabei feststellen, dass das von dem Amerikaner Wilkes entdeckte Termination-Land nicht existiert. Dann zogen wir weiter westlich und vom 18. Februar ab südwärts. Dort trafen wir teils Eis, teils Dünnung und offenes Meer an und waren voller Hoffnung, an dieser Stelle bis in eine hohe südliche Breite vordringen zu können. Plötzlich kamen wir jedoch in eine Flachsee und loteten, nachdem wir kurz zuvor 3000 m Tiefe hatten, nur 240 m. Wenn wir vom Lande auch nichts bemerkten, so liessen doch die Flachsee, die föhnartigen Winde und das Plankton auf Landnähe schliessen. Plötzlich am Morgen des 21. Februar standen wir vor neuem Land, das wir späterhin „Kaiser Wilhelm II. Land“ benannten, das aber vollständig unter Eis begraben war. Wohin man blickte, zeigte die Küste eine hohe senkrechte und unnahbare Eismauer, ähnlich der früher von Ross gefundenen Ross-Mauer. An eine Landung war dort nicht zu denken. Wir beschlossen deshalb, nachdem wir hier einige Untersuchungen über die Unterlage des Eises, sowie Lotungen ausgeführt und Schleppnetze ausgeworfen hatten, den Kurs nach Westen zu setzen, in der Hoffnung, hier die neue Küste verfolgen zu können. Dies sollte uns jedoch nicht vergönnt sein. Wir bemerkten gar bald, dass unsere Bewegungsfreiheit nur noch auf Stunden bemessen war. Immer höher türmten sich die uralten Eisberge um uns auf und verhinderten auch einen Versuch, im Südosten das offene Meer zu erreichen. Dichte Schneestürme und Nebel traten ein und am Morgen des 22. Februar sassen wir endgültig 90 Kilometer von der Küste fest, wo wir ein volles Jahr verblieben. Wenn ich heute das Für und Wider unseres Festkommens betrachte, so kann ich aus voller Überzeugung sagen, dass es eine glückliche Lösung für uns war. Wir hatten dort eine treffliche Station, während weiterhin im offenen Meere an eine Station nicht zu denken gewesen wäre. Wir lagen dort in einer Flachsee mit zahlreichen Untiefen und in verhältnismässig sehr stillem Eise. Auch das Eintreffen in dieser Gegend in einer früheren Jahreszeit hätte nichts genützt und uns keinen günstigeren Liegeplatz verschaffen können.

Nunmehr wurde auf Eisschollen unsere Wissenschaft aufgebaut. Wir errichteten zwei magnetische Observatorien, eine meteorologische Station und eine astronomische Beobachtungshütte. Die grösste Erschwerung unserer dortigen Arbeiten waren die Schneestürme, welche in furchtbarer Gewalt bald Tage, manchmal Wochen lang anhielten und alles verschütteten. Vergebens war es, dagegen anzukämpfen, und mit vielen Mühen wurde der Gauss stellenweise aus dem Schnee ausgegraben. Die Schneestürme dauerten den ganzen Mai und August, während sie im

April, Juni, Juli und September geringer waren. Den schwersten Sturm erlebten wir im Januar. Er dauerte 5 Tage. Nur mit Mühe konnten wir uns an Kabeln von dem Schiffe nach den Observatorien begeben, um die täglichen Ablesungen zu machen.

Im Herbst (Mitte März bis Mitte Mai) und im Frühling (Mitte September bis Mitte Dezember) machten wir unsere Schlittenreisen. Die Benutzung dieser Jahreszeiten war durch die Lage unserer Station bedingt. Der Hochsommer konnte zu Schlittenreisen nicht benutzt werden, weil der „Gauss“ nicht verankert lag, sondern von Scholleneis eingeschlossen, das durch das von unten vordringende Meereswasser stark zersetzt war. Die Schlittenreisen hatten überhaupt sehr unter der Ungunst der Witterung zu leiden und wurden dadurch recht schwierig. Ihr Ziel galt der Erforschung des „Gaussberges“ (366 m hoch unter 66° 48' S. Br. und 89° 30' O. v. Gr.), des Inlandeises und der Küsten. Wohl hätte man weiter nach Süden vordringen und somit vielleicht einen sportlichen Rekord einer höheren Breite erreichen können, doch sahen wir beim Ausblick vom Gaussberg und aus dem Fesselballon, dass auch das südliche Land vollständig vereist und kein freies Land zu erhoffen war. Wir unterliessen es deshalb, vom Gaussberg südlicher vorzudringen und verwandten unsere Zeit auf die uns wichtiger erschienenen wissenschaftlichen Arbeiten. Wir haben auf diesen Schlittenreisen viel des Interessanten beobachten können, so dass sich die dafür verwandte Mühe und Zeit (5 Monate) verlohnt hat.

Der Dezember war der wärmste Monat und während des Januar harrten wir ungeduldig auf die Erlösung aus dem Eise. Durch angestrengte Arbeiten der gesamten Schiffsmannschaft und der Offiziere durch Abgraben, Sägen, Stossen und Sprengen versuchte man das Schiff zu befreien. Doch vergeblich, bis schliesslich am 8. Februar die Natur uns zur Hilfe kam und uns in ganz kurzer Zeit aus dem Eise befreite. Wir nahmen nun sofort den Plan: die Küste des Landes nach Westen hin zu verfolgen, wieder auf, wurden jedoch durch Strömungen immer wieder nach Norden getrieben. Zwei Monate hatten wir noch mit dem Eise zu kämpfen; dann erreichten wir am 16. März die Aussenkante und somit das offene Meer. Wir steuerten wiederum westlich und versuchten dann nochmals, ca. 10 Längengrade von unserem Winterquartier entfernt, nach Süden vorzudringen. Wir hofften von neuem, vor einer Küste oder einer Eisdrift festgelegt zu werden, um dort den zweiten Winter zu verbringen. Was beim ersten Mal unfreiwillig geschah, sollte uns beim zweiten Versuch freiwillig nicht gelingen. Durch Neueis wurde unsere Fahrt gehemmt, und da wir uns hier in tiefem Wasser befanden, trieb uns die Strömung immer wieder nach Norden. In dieser Beziehung lagen unsere Erfahrungen wesentlich anders als bei allen früheren Expeditionen. Wir beschlossen deshalb, am 9. April das Eis zu verlassen und kehrten nach kurzem Aufenthalt auf den Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam in 7 Wochen nach Kapstadt zurück.

Die Ergebnisse der Expedition lassen sich erst übersehen, wenn das ganze Material und die umfangreichen Sammlungen bearbeitet sind. Sie sind alle in gutem Zustande heimgebracht worden. Wir sind der festen



Überzeugung, dass der Gauss alles erreicht hat, was zu erreichen war. Wir haben vor allem ein neues Land gefunden und damit eine alte Streitfrage über den Charakter und die Ausdehnung des antarktischen Kontinents um mehr als 10 Längengrade gefördert. Wichtig ist der steile Abfall dieses Landes zu einer Tiefsee, der Bau der veralteten krystallinischen Gesteine, sowie die vulkanischen Gebilde dieses Landes, von dem der Gaussberg durchsetzt ist. Das Inlandeis, das den Kontinent bedeckt, ist ein Gebilde aus der früheren Eiszeit und hatte früher eine noch grössere Ausdehnung, wie dies schon der Gaussberg zeigt. Von Herrn Prof. Dr. Vanhöffen wurden die Meeressäuger, die Scharen seltener Vögel und die Formenfülle der kleinen Meerestiere beobachtet und studiert. Die geologischen Untersuchungen wurden von Herrn Dr. Philippi besorgt, während Herr Dr. Bidlingmaier die erdmagnetischen und Dr. Gazert die meteorologischen Arbeiten ausführte.

Wichtig ist vor allem die Tatsache, dass sich die verschiedensten Kräfte und Bestrebungen des Vaterlandes: die Technik, die Schifffahrt, die Industrie und die Wissenschaft in der Expedition vereinigt haben, um sich an einer ganz neuen Aufgabe in einem grossen unbekanntem Gebiete zu erproben. Es ist eine Kette von wichtigen Erfahrungen gesammelt worden!

Während des Vortrages zeigte der Redner eine Reihe hochinteressanter, charakteristischer Lichtbilder und erläuterte dieselben.

Die sehr zahlreich erschienenen Mitglieder zollten dem Redner am Schlusse für die lebhaft vorgetragenen Schilderungen lauten Beifall.

Nach der Sitzung vereinigten sich die Mitglieder zu Ehren der Gäste zu einer geselligen Vereinigung im Grundsteinkeller des Ratsweinkellers.

## 282. Sitzung. 3. März 1904.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeberg.

Zunächst wird die vom Kassierer der Gesellschaft, Herrn Senator Westphal, aufgestellte und von den Herren Revisoren für richtig befundene Abrechnung pro 1903 (siehe S. 34) der Versammlung mitgeteilt und von ihr genehmigt. Nach Erledigung sonstiger geschäftlicher Angelegenheiten und Besprechung eingegangener literarischer Geschenke hält sodann Herr Dr. *Georg Wegener* den angekündigten Vortrag über Tibet, Lhasa und den Dalai-lama. Redner führt ungefähr folgendes aus:

Während sich sukzessive alle asiatischen Länder dem Europäer geöffnet haben, ist es Tibet bisher gelungen, sich seine Abgeschlossenheit zu bewahren. Dies wird jetzt, wo die Engländer von Indien aus auf dem Vormarsch gegen Lhasa begriffen sind, voraussichtlich anders werden und damit dies seit Jahrhunderten von Geheimnissen umwobene zentralasiatische Gebiet an Zauber und Reiz verlieren. Es dürfte daher zur Zeit angezeigt erscheinen, einmal innerhalb des Rahmens eines Vortrages in grossen Zügen dasjenige zusammenzufassen, was über Tibet, seine Hauptstadt Lhasa und seinen Kirchenfürsten, den Dalai-lama bisher bekannt geworden ist.

Die Abgeschlossenheit Tibets hat seinen Grund vornehmlich in der geographischen Gestaltung des Landes. Wie ein mächtiges Kastell ragt das tibetische Hochland aus dem asiatischen Kontinent hervor. Schon den Indern des Altertums war diese auffallende Formation des Landes zum Bewusstsein gekommen. Nach ihrer mythologischen Weltanschauung hat die Erde die Gestalt einer Lotosblume, die auf den Wellen des Weltmeeres schwimmt. Inmitten der Blütenblätter steigt der majestätische Frucht-knoten, der heilige Berg Meru empor. Von seiner Höhe rauschen die Hauptflüsse der Erde hernieder und auf seinem Gipfel breiten sich von glückseligen Genien bewohnte paradiesische Gefilde aus.

In der Tat sind die südlichen Ketten des Himalaya majestätisch schön; von den nördlichen Gebieten lässt sich dies indessen keineswegs behaupten. Hier herrscht die wasserarme zentralasiatische, meist aus Wüsten und Steppen bestehende Landschaft vor, und trotz alledem ist dies Gebiet für Millionen von Menschen geweihter Boden und seine Hauptstadt Lhasa, die Hochburg des Lamaismus, ihr Wallfahrtsort.

Tibet ist an allen Seiten von mächtigen Gebirgen umgeben. Im Süden wird es von den schneebedeckten Bergriesen des Himalaya begrenzt. Auch im Südosten bilden steile Gebirgszüge, in welche sich zahlreiche Flussläufe tief eingesägt haben, einen schroffen Grenzwall. Im Norden wird Tibet vom Kwen-lun-Gebirge, welches sich vom Pamir bis tief nach China hinein erstreckt, abgeschlossen. Seine, trotz der beträchtlichen Höhe (6–7000 m) flachen Wellen gleichenden Gebirgszüge, sind die Ruinen uralter, einst noch viel höherer Gebirge, deren Hänge mit Schutt beladen sind. Seine meist 4–5000 m hohen Pässe sind leicht passierbar; sie führen gen Süden in das denkbar unwirtlichste Steppengebiet mit zahlreichen Salzseen und ausgetrockneten Flussläufen. Monatlang begegnet man hier keinem menschlichen Wesen, während zahlreiche Antilopen, Yaks, Wildesel etc. die Öde beleben.

Der Osten Tibets ist das Gebiet einer Reihe grosser Flüsse (Hoangho, Yang-tze-kiang, Mekong etc.), die hier dicht nebeneinander gedrängt sind und zwischen denen sich dann auf schmaler Basis die Bergketten zu ungeheuren Steilwänden emportürmen.

Der Sitz des tibetischen Staates liegt im Süden und Südosten des inneren Hochlandes. Hier fliesst gen Osten in einem breiten Hochtal der Hauptstrom des Landes, der Sang-po, der später, nachdem er den Himalaya durchbrochen, zum Brahmaputra Indiens wird. An seinen Ufern liegen die Städte Dechagladsche, Schigatse, Tschetang. An einem von Norden her in den Sang-po mündenden Nebenflusse, dem Kitschu, liegt in 3360 m Höhe die Hauptstadt des Landes: das viel und von Europäern meist vergeblich erstrebte Lhasa i. e. „Göttersitz“. Die ständige Einwohnerzahl der Stadt Lhasa wird auf 30000 geschätzt, von denen nicht weniger als 18000 in der Umgebung lebende Mönche sein sollen. Lhasa liegt in einem breiten, kesselförmigen Tal inmitten üppiger Vegetation und einer Fülle herrlicher hundertjähriger Bäume. Die Hauptstrassen sind sauber und freundlich, die Häuser stets frisch geweiht. Im Zentrum der Stadt liegt ein grosser Buddha-Tempel mit einem Dach von angeblich solid goldenen Platten, ein geweihter Ort für

Pilger, die hier Blumen opfern, deren eigentliches Ziel aber der 1½ km im Westen gelegene Berg Potala ist. Er, das heilige Zentrum der Tibeter, ist ein isolierter, steiler, etwa 100 m hoher Felsrücken, der seit Jahrhunderten auf seinem Gipfel die Wohnung des Dalai-lama in Gestalt mächtiger, burgartiger Kloster-, Palast- und Tempelbauten mit angeblich 10 000 Zimmern trägt. In den Strassen Lhassas herrscht ein lebhafter Verkehr, der im Dezember, zur Zeit der grossen Messe, seinen Höhepunkt erreicht. Neben den Tibetern sind hier dann auch andere asiatische Völker zahlreich vertreten, um Handel mit Wollstoffen, Essschalen, Gerätschaften für den Klerus u. s. w. zu treiben. Seit 1720, seit Tibet an China angegliedert ist, leben in Lhassa zwei chinesische Residenten, welche Tibet nach den Instruktionen des Pekinger Hofes nach aussen zu vertreten haben. Das lebhafteste Interesse, welches China an seinem Tributärstaat Tibet nimmt, spiegelt sich ab in den wertvollen Geschenken Chinas an Tibet, die den an China zu zahlenden Tribut weit übertreffen sollen.

Die Tibeter werden gewöhnlich der mongolischen Rasse zugerechnet, doch scheint es, als ob verschiedene Bestandteile in sie aufgegangen sind. Das niedere Volk gilt für hässlich, in den vornehmeren Ständen begegnet man oft feinen Gesichtern mit fast weisser Hautfarbe. Die Kultur des Volkes gründet sich in den höheren Teilen des Landes auf Viehzucht, in den tiefer gelegenen Tälern auf den Ackerbau. Infolgedessen ist das Volk im grossen und ganzen ärmlich und sind seine materiellen Bedürfnisse bescheiden. Jedoch wird von allen Reisenden ihre natürliche Heiterkeit und Gastfreundschaft rühmend hervorgehoben. Ihr abwehrendes Verhalten und die Absperrung ihres Landes gegen Europäer ist auf den Befehl ihres chinesischen Gebieters und der Geistlichkeit ihres Landes zurückzuführen, welche letztere die Bevölkerung durch geistliche Bevormundung gefesselt hält.

Die tibetische Religion ist eine Abart des in Indien entstandenen Buddhismus; man benennt sie gemeiniglich Lamaismus (lama = der höhere, der Priester). Der Lamaismus hat die ursprüngliche Lehre Buddhas in ihr direktes Gegenteil verwandelt. Er leitet die Seelen des Volkes mit absoluter Vormundschaft und befriedigt seine religiösen Bedürfnisse durch ein ausgebildetes System äusserer Formen. Ihr eigentliches Gepräge bekam die tibetische Hierarchie durch den grossen Reformator Tsongkaba (1358—1419). Wie Buddha selbst soll auch er von einer Jungfrau geboren sein. Er lebt unsterblich fort in der Gestalt des Teschu-lamas in dem Kloster Teschu-lumbo, nahe der Stadt Schigatse. Aber trotz der grossen Verehrung, die er geniesst, gilt er doch nur als die zweithöchste Gottheit; die erste Stelle nimmt unbedingt der Dalai-lama in Lhassa ein. Seine Erhöhung über die anderen lebenden Heiligen hat Tibet in den heutigen zentralisierten Priesterstaat verwandelt. Das dortige Mönchswesen ähnelt dem europäischen. Ehelosigkeit, Tragen der Tonsur und Kutte etc. ist Gesetz.

Das Oberhaupt des Lamaismus, der Dalai-lama ist unsterblich, allwissend, allgütig; in kindlicher Hingebung lässt sich das Volk von ihm leiten. Ein wesentlicher Unterschied zwischen ihm und dem römischen Papst besteht darin, dass ersterer stets als neugeborenes Kind, letzterer

im reifen Mannesalter erwählt wird. Die Neuwahl des Dalai-lama ähnelt insofern dem römischen Konklave, als sich nach dem Tode eines solchen die Kirchenfürsten 7 Tage lang in einem Tempel Potalas einschliessen, um zu fasten und die Götter anzurufen. Am 7. Tage wird durch das Los aus einer gewissen Anzahl Kinder der Nachfolger herausgefunden. — Der jetzige Dalai-lama wurde von Sarat Tschandra Das, der im Jahre 1882 in Audienz empfangen wurde, damals auf 8 Jahre geschätzt.

Die Residenz des Dalai-lama, der Berg Potala, erhebt sich bizarr aber grossartig im Westen der Stadt aus der Ebene empor. Die erste Zeichnung des Berges, die uns überliefert worden ist, stammt von einem Deutschen, dem Jesuitenpater Gruber aus Linz, welcher Lhasa 1661 zusammen mit Pater d'Orville besuchte; jetzt besitzen wir sogar Photographien von Potala. Auch ist uns durch den indischen Punditen A—K— ein Stadtplan von Lhasa aus dem Jahre 1878—79 übermittelt worden, der vor wenigen Tagen durch einen detaillierten Plan des Kolonel Waddell\*) zeitgemässe Ergänzungen gefunden hat. — Alles in allem müssen wir Dr. Sven v. Hedin beipflichten, dass wir zur Zeit über das sagenumwobene Lhasa besser unterrichtet sind als über manche grössere Stadt Asiens.

Schon 1330 wurde Lhasa von Odorico von Pordenone erreicht. Im Jahre 1661 gelangten die Jesuitenväter Gruber und d'Orville, 1730 Horatio della Penna und van de Putte dorthin. Als 1720 Tibet unter Chinas Oberhoheit fiel, da wurden die Missionare am Hofe zu Peking zunächst wohl gelitten, aber bald, in Ungnade gefallen, aus China und Tibet vertrieben. Seit 1760 haben nur drei Europäer Lhasa erreichen können. Im Jahre 1811 kam der englische Arzt Manning dorthin. Sein Reisebericht gelangte erst vor etwa 30 Jahren zur Publikation. Dann sind im Jahre 1846 die beiden Lazaristen-Missionare Gabet und Huc mit einer mongolischen Pilgerkarawane von Nordosten aus in das Weichbild von Lhasa gekommen. Huc hat uns eine schriftstellerisch glänzende Schilderung seines sechswöchentlichen Aufenthalts daselbst gegeben. Seitdem ist die Abschliessung noch strenger gehandhabt worden. Die Pässe von Indien her werden von Tibet, die Zugänge von Osten her von China streng bewacht. Nur gegen Westen und Norden haben die Absperrungs-Massregeln nicht streng durchgeführt werden können und aus diesen Richtungen gelang es Männern wie Prschewalski, Littledale, Rockhill, Prince Henri d'Orleans, Sven Hedin u. a. m. weit ins Innere vorzudringen. Aber stets wiederholte sich bei ihnen derselbe Vorgang, dass dicht vor Lhasa hohe Würdenträger mit bewaffneter Macht ihnen entgegenritten und sie in der höflichsten aber gleichzeitig ernstesten Weise zur Rückkehr gen Norden, Osten oder Westen zwangen. Trotz alledem haben die Tibeter eine wissenschaftliche Erforschung ihres Landes nicht verhindern können, denn nur für Europäer gilt das Verbot. Asiaten steht Tibet offen. Dies haben denn auch die Engländer in kluger Weise auszunutzen verstanden, indem sie begabte Hindus für Routen-Aufnahmen und wissenschaftliche Aufzeichnungen aller Art

\*) Geographical Journal, March 1904.

ausbilden liessen und sie als Pilger verkleidet oder als Mitglieder der Handelskarawanen in das verschlossene Land entsandten. Diese Leute, Pundits genannt, haben uns denn auch die wertvollste Kunde heimgebracht. Drei von ihnen verdienen besonders hervorgehoben zu werden; es sind Nain Singh (1866 und 1873), Kischer Singh (in der Literatur unter Pundit A—K— bekannt) und Sarat Tschandra Das. Auch dem Japaner Kawagantsi ist es 1900 geglückt, von Nepal her Lhasa zu erreichen und dort 1½ Jahre zu bleiben. Als letzter mit reichen Sammlungen vor kurzem aus Lhasa nach St. Petersburg heimgekehrter Forscher verdient endlich der Burjäte Tsybikoff genannt zu werden. Schliesslich sei noch der missglückten Versuche des Hamburgischen Reiseschriftstellers Otto Ehlers und des Engländers Landor von Indien aus nach Lhasa vorzudringen, Erwähnung getan.

Es steht zu hoffen und zu wünschen, dass zur Zeit, wo die Engländer sich anschicken, mit bewaffneter Macht den Zugang zu Tibet von Indien aus zu erzwingen, die Gelegenheit benutzt werde, unsere Kenntnis von dem verschlossenen Lande unter Wahrung der Pietät vor berechtigten Eigentümlichkeiten und mit Verständnis für die kulturhistorisch merkwürdige Stadt Lhasa nach allen Richtungen hin zu erweitern.

Der zweistündige, allseitig mit Beifall entgegengenommene Vortrag wurde durch Kartenmaterial und wirkungsvolle Wandbilder illustriert. Auch hatte die Hamburger Firma J. F. G. Umlauff in dankenswerter Weise eine Anzahl seltener, von einem englischen Missionar gesammelter ethnographischer Gegenstände, sowie eine treu modellierte, mit echten tibetanischen Stoffen bekleidete und mit der originellen tibetanischen Gebettrommel bewaffnete lebensgrosse Figur eines Lama im Hörsaal ausgestellt.

### 283. Sitzung. 7. April 1904.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeberg.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten hält Herr Dr. *H. Michow* den angekündigten Vortrag: Waldseemüller's Karte von 1507, der Taufschein Amerikas, neuerdings aufgefunden. Redner legt den vor kurzem mit Unterstützung der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien von Prof. Jos. Fischer und Prof. Fr. R. v. Wieser herausgegebenen Facsimile-Druck der vor zwei Jahren auf Schloss Wolfegg in Württemberg aufgefundenen »Ältesten Karte mit dem Namen Amerika aus dem Jahre 1507« und die Carta Marina aus dem Jahre 1516 des M. Waldseemüller (Itacomilus) vor und erläutert einige Einzelheiten derselben mit Hilfe von Lichtbildern. Die Weltkarte Waldseemüllers von 1507 besitzt besonders aktuelles Interesse infolge des Umstandes, dass auf ihr die neue Welt zum ersten Male mit dem Namen Amerika bezeichnet erscheint. Der Hauptsache nach entspricht die Karte Ptolemäischen Vorstellungen, so in der Lage des durch die Sahara gezogenen Äquators und in der Gestalt Vorderindiens, das noch nicht als weit vorspringende Halbinsel erkannt ist. Die Carta Marina vom

Jahre 1516 ist den Seekarten der Portugiesen nachgebildet; auf ihr ist alles eingetragen, was sich aus diesen Karten ergab, so auch die andere Lage des Äquators und die Halbinselgestalt Vorderindiens.

Im Verlauf seines Vortrages legt der Vortragende ausserdem zur Erläuterung eine Reihe anderer Werke der damaligen Zeit vor, u. a. Waldseemüllers Globus von 1507 und den ihm nachgebildeten Globus Appians von 1520, ferner Amerigo Vespuccis Bericht über seine Reisen, der Waldseemüller dazu begeisterte, die neuen Länder nach diesem Seefahrer zu benennen. Während Vespucci sich hierin die Entdeckung gleichsam einer neuen Welt zuschrieb, hat Columbus über seine Reisen nur einen kleinen Brief »de Insulis inventis« veröffentlicht (gleichfalls vom Vortragenden vorgelegt), sodass nicht zu verwundern ist, dass dem mehr Reklame machenden Amerigo, dessen Ruhm seine Freunde mit Eifer verbreiteten, die Ehre des Gevatterstehens zufiel.

Sodann trägt Herr Prof. Dr. *Klussmann* unter Vorführung einer Reihe von Lichtbildern über Attika vor, das ihm durch längeren Aufenthalt in Griechenland bekannt und vertraut geworden ist; Athen blieb ausgeschlossen.

Attika ist von der Natur scharf charakterisiert: als östlichster Vorsprung der griechischen Küste hält es die Mitte zwischen Kontinent und Inselwelt und vereinigt auf engstem Raum alle Eigenschaften, die griechischen Landschaften eigentümlich sind. Mit dem Festlande ist es durch den Kithäron und den Parness verbunden, die in westöstlicher Richtung streichen und im Osten in einem zerrissenen Hügellande enden, durch welches die für Athens Verpflegung wichtige Strasse nach Euböa führte. Der Pentelikon, dessen Gipfel einem Tempelgiebel gleicht, streicht von NW nach SO. Heute noch wird wie im Altertum seit der Zeit des Perikles schneeweisser Marmor in ihm in solchen Mengen gebrochen, dass die Marmorbrüche in ihrer dunklen Umrahmung schon von weither sichtbar werden. Senkrecht steht auf ihm, durch eine breite Einsattelung getrennt, der nach Osten und Westen steil abfallende gewölbte Gebirgswall des Hymettos. Ihm parallel, aber viel niedriger als jeder dieser drei Gebirgszüge, ist der Höhenrücken des Korydallos mit dem Dafnepass.

Zwischen oder neben diesen Gebirgen liegen ebenso viele Ebenen, die Mesogaia zwischen dem Hymettos und der östlichen Küste, aber durch eine niedrige Hügelkette von ihr geschieden, ein fruchtbares »Binnenland« jüngster geologischer Formation; dann durch den Korydallos kaum von einander getrennt zwei Zwillingebenen, die eleusinische an der gleichnamigen Bucht, und die vom Kephissos und Ilissos durchzogene Ebene von Athen, als grösstes und für Attikas Entwicklung wichtigstes Flachland auch kurzweg »die Ebene« genannt. Am östlichen Gestade liegt die Ebene von Marathon, aus deren Fläche sich der Hügel erhebt, welcher die Reste der gegen die Perser gefallenen Athener birgt.

Wie fast jede griechische Landschaft, baut sich auch das attische Land in drei Stufen, vom Meere zur Ebene, von der Ebene zum Gebirge auf, und jede dieser Stufen trägt ihre besondere Vegetation. Am Meeresstrande finden wir die Region der Riedgräser, der Disteln und des Asphodelos, darüber die Kulturzone der Ebenen mit ihren Getreidefeldern, Weinpflanzungen, Feigen- und Ölbaumbeständen; an den Flüssen Pappeln,

Platanen und Oleander. Es folgt die Region der Hügel und Vorberge mit immergrünen Sträuchern und Gebüschwäldern. Reste des Hochwaldes und einzelne Bestände von *Abies Apollinis* finden sich noch in den oberen Schluchtwäldern des Parness. Schon im Altertum ist der einst recht bedeutende Waldbestand gelichtet worden; schon Plato klagte, der einst dichtbewaldete Hymettos gleiche dem Knochengerüste eines abgemagerten Menschen. Am »Kolonos«, dessen parkähnliche Umgebung der Chor im sophokleischen Drama preist, ist der Sang der Nachtigallen schon längst verstummt, und die Umgebung des Hügels ist in ein dürres Feld verwandelt, aber noch zieht von Kephissia bis zum Meere hinab ein Ölbaumwald von ungefähr 20 000 Stämmen, gespeist wie früher durch ein kunstvoll aus dem Kephissos, dem »Gartenflusse«, abgeleitetes Kanalnetz. Noch heute ist Kephissia mit seinen schönen Parks und den kühlenden, vom Pentelikon herabströmenden Bächen, wie zu den Zeiten des Herodes Atticus die Sommerfrische der Athener. Was sich aus der klimatisch so bevorzugten, aber leider auch arg verwahrlosten Gegend machen lässt, beweist am besten der vortreffliche Stand des königlichen Gutes in Tatoi am Fusse des Parness bei dem Passe von Dekeleia, wo dänische Landwirte, Forstbeamte und Ingenieure aus einer trostlosen Wildnis eine Musterwirtschaft geschaffen haben, die jetzt den Neid der Griechen erregt. Während sonst in Attika die Pinienwälder langsam dahinsiechen, weil man ihnen unrationell das zur Erhaltung des Weines erforderliche Harz entzieht, glaubt man sich in Tatoi mitten in die Vorberge des Schwarzwaldes versetzt.

Die festangesiedelten, nichtstädtischen Bewohner der Halbinsel sind Albanesen; sie treiben Ackerbau und Weinzucht. Die Viehzucht (Kühe giebt es so gut wie garnicht, nur Schafe und Ziegen) liegt in den Händen der nomadisierenden Vlachen. Ein Hirt einer vereinten Herde treibt die Ziegen morgens und abends nach Athen und dort auf Verlangen auch in die oberen Stockwerke. Alle Ziegen tragen in der Stadt, um die Anpflanzungen zu sichern, Beisskörbe. Im Gebirge wohnen die Vlachen in Reisighütten, welche eine Dornenhecke umgiebt. Sie sind gutherzige und gastfreie Menschen; gefährlich sind allein ihre grossen, wolfsähnlichen Hunde.

#### 284. Sitzung. 5. Mai 1904.

Vorsitzender: Herr Bürgermeister Dr. Mönckeberg.

Der Vorsitzende gedenkt zunächst des leider kürzlich in Marokko ermordeten Dr. Siegfried Genthe. Er war der Sohn des früheren Direktors des Wilhelmgymnasiums und somit unser engerer Landsmann. Die Geographische Gesellschaft hat ihn am 5. Juni 1902 als Gast in ihrer Mitte gesehen und von ihm einen Bericht über seinen Aufenthalt in Ostasien, speziell in Port Arthur und Dalnij gehört. Genthe war 1870 in Berlin geboren. Nach Absolvierung des Hamburger Wilhelmgymnasiums widmete er sich dem Studium der Geographie und Geologie und promovierte in Marburg bei Prof. Theobald Fischer mit einer Monographie über den Persischen Golf. Schon als Student trieb ihn die Reiselust

in die Welt hinaus. Er folgte der Einladung eines gleichaltrigen Maharadscha, den er in Deutschland kennen gelernt hatte, nach Indien und lebte an dessen Hof am Fusse des Himalaya ein volles Jahr. 1898 trat Genthe in die Dienste der Kölnischen Zeitung und war mehrere Jahre lang deren Vertreter in Washington. Er machte dann in ihrem Auftrage eine Reise nach Samoa, begleitete ferner 1900 das deutsche Expeditionskorps nach China, durchstreifte Korea und die Mandschurei und kehrte 1902 mit der transbaikalischen Eisenbahn nach Deutschland zurück. Im verwichenen Jahre, als der Aufstand des Bu Hamara die Blicke der Welt auf die Nordwest-Ecke Afrikas lenkte, machte sich Genthe auf den Weg nach Marokko. In Fez, kurz vor seiner geplanten Rückkehr nach Europa, hat der erst 33jährige vielversprechende Forscher sein Leben durch Mörderhand eingebüsst. Sein Leichnam soll in Arish beerdigt sein.

Sodann hält Herr Lic. theol. *Hackmann* einen Vortrag über das südwestliche China, insbesondere die Gebiete der sogenannten Ureinwohner (Lolo, Mosso), auf Grund eigener Reisen und Beobachtungen. Das Land, um das es sich handelt, wird vom oberen Yang-tze-kiang durchflossen und bildet den südwestlichen Teil der chinesischen Provinz Szetschuan und den nördlichen der Provinz Yünnan. Im Westen grenzt es an Tibet und Birma. Es gehört zu den merkwürdigsten Teilen Asiens, und es muss auffallen, dass ihm bei den vielen ausgedehnten Forschungsreisen der Jetztzeit bisher so wenig Beachtung geschenkt worden ist. Ein Interesse an seiner Erschliessung haben in erster Linie England und Frankreich, die ihm in Birma und Tonking benachbart sind. Von besonderer Wichtigkeit ist für sie die Frage, ob es einen brauchbaren Handelsweg aus diesem südwestlichen China durch ihre Kolonien an das Meer giebt. Der Vortragende giebt nun einen Überblick über die wenigen französischen und englischen Expeditionen, welche in der Zeit von 1866—83 das Gebiet zum Teil nur berührt haben, zum Teil auch tiefer hineingedrungen sind, und geht dann zur geographischen Charakterisierung des Landes über.

Es ist der östlichste Teil des tibetanischen Hochlandes, das weit über die politische Grenze Tibets hinausgreift. Die Pässe liegen zwischen 2000 und 5000 m, weite Strecken tragen Gipfel mit ewigem Schnee, und es sind Höhen bekannt, die 7000 m überragen. Nach Süden läuft das Hochland in einzelne Ketten aus, die durch steilwandige Täler von einander getrennt sind, sodass das Reisen in diesen Gegenden aus einem ewigen Hinauf- und Hinabklettern besteht. Die Ströme, welche einen starken Wechsel im Wassergehalt zeigen, sind der Schnellen und Klippen wegen nicht auf weite Strecken befahrbar. Diese schöne Gebirgswelt zeigt ausgedehnte Gebiete herrlichen Urwaldes, besonders im Süden, während sich im Norden nicht wenig Weideland hinzugesellt.

Um sich über den ethnologischen Charakter der Gegend zu orientieren, muss man sich zunächst klar machen, dass drei fremde Völkergruppen mit ihrer besonderen Kultur von verschiedenen Seiten eingedrungen sind: die Tibetaner, die birmesischen Shanstämme und die chinesische Bevölkerung. Diese hat erst zur Zeit der Yüen-Dynastie (1280—1367) das Land stärker besiedelt.



Nach Absonderung dieser drei ethnologischen Elemente bleiben nun noch die „Ureinwohner“ übrig. Die Bezeichnung ist nur relativ zu verstehen; die Chinesen haben diese Einwohner bei ihrem Vordringen in diese Gegenden vorgefunden. Ob ihr Dasein hier in sehr alte Zeit zurückgeht, bleibt eine offene Frage. Es ist nicht gesagt, dass sie einheitlich sind, und es ist sehr wahrscheinlich, dass verschiedene Schichten von „Urbevölkerung“ vorliegen. Man muss dabei im Auge behalten, dass derartige Urbevölkerung weite Strecken auch mittelchinesischer Provinzen einnimmt. Kueitschou, Kuangsi, Kuangtung, Hunan, auch Fukien haben ihre wissenschaftlich grösstenteils so gut wie unbekanntem Reste von Urbevölkerung.

Unter den Ureinwohnern unseres Gebietes spielen nun die Lolo die hervorragendste Rolle. Sie ziehen sich vom Tung-Fluss durch ganz West-Szechuan und tief nach Yünnan hinein, wo sie die früher hier weiter nördlich wohnenden Shanstämme sehr nach Süden gedrängt haben sollen. Eine andere wichtige Gruppe der Ureinwohner, von den Lolo zu unterscheiden, und doch weder den Tibetanern noch den Shan verwandt, sind die Mosso. Sie nehmen einen grossen Teil der nordwestlichen Ecke von Yünnan ein. Diese beiden Volksstämme hat der Vortragende auf seiner Reise näher kennen gelernt.

Nachdem der Redner nun zunächst an der Hand eines Tagebuchs einen anschaulichen Bericht über diese Reise gegeben, das Überschreiten des 13 000 Fuss hohen Yachiapasses, der eine wundervolle Aussicht auf die Schnee- und Eiswelt bietet, geschildert, ferner die Weiterreise auf bisher von Europäern nicht begangenen Pfaden von Tzutati nach Mianning, das Zusammentreffen mit Lolo- und später mit Mossoleuten u. s. w. dargestellt hatte, ging er zu einer zusammenfassenden Charakterisierung der Lolo über. Wahrscheinlich sind diese kein mongolischer Stamm, sondern gehören vielleicht zur europäischen Gruppe. Doch ist das eine noch kaum angeschnittene Frage. Im Durchschnitt von höherem Wuchs als die ihnen benachbarten Chinesen und Tibetaner, zeigen die Lolo eine gerade und stolze Haltung; wenn auch muskulös, so sind sie als Bergvolk doch mager. Das Gesicht ist bei den Männern rotbraun, bei den Frauen heller, oft weiss. Bei ovaler Form weist es angenehme Züge und kaukasisch geformte dunkle Augen auf. Die Backenknochen treten nicht hervor, die nicht eben grosse Nase ist regelmässig, oft gebogen. Bartwuchs fehlt, das Haupthaar wird bei den Männern zu einer Art Horn auf dem Vorderkopf zusammengedreht und oft mit einer Art Turban umwickelt; dieses Horn wird als Stammzeichen hochgehalten. Die Frauen flechten das Haar und legen die Flechten um den Kopf.

Die Kleidung der Männer besteht aus einer Jacke, einer kürzeren oder längeren Hose und einem Mantel aus Schafwolle. Die Frauen tragen Jacken und mit senkrechten Falten verzierte Röcke, die bis auf die Füsse herabgehen, auf dem Kopfe häufig ein eckig gefaltetes Tuch. Vornehmere tragen Silberschmuck um den Hals und an den Armen.

Die Lolo unterscheiden bei sich — abgesehen von ihren Sklaven — zwei Rangklassen, die höherstehenden „Schwarzknochen“ und die „Weissknochen“. Sie werden von ihren eigenen Häuptlingen regiert,

und es ist hervorzuheben, dass die Chinesen in keiner Weise eine wirkliche Oberherrschaft über sie ausüben. Vielmehr haben diese von dem räuberischen Bergvolke ausserordentlich zu leiden und zeigen einen heillosen Respekt vor ihm. Die Sklaven der Lolo sind grösstenteils Chinesen, die sie auf ihren Raubzügen gefangen haben. Ein Connubium mit Chinesen ist vollkommen ausgeschlossen. Bemerkenswert ist das hohe Ansehen und die Achtung, welche ihre eigenen Frauen bei ihnen geniessen. Der Buddhismus hat bei ihnen keinen Eingang gefunden. Ihre Religion ist eine Art Geisterkult. Eine Schriftsprache ist vorhanden und scheint in Anlehnung an altchinesische Zeichen entstanden zu sein.

Das andere Volk, die Mosso, sind jedenfalls von den Lolo zu trennen. Ihr Typus ist mehr mongolisch. Ihre Schriftsprache ist tibetisch, ihre Religion der Lamaismus, d. h. der tibetische Buddhismus, doch bildet dieser vielleicht nur einen leichten Firnis, wie auch die chinesisch-tavistischen Bildchen in einigen Hütten anderseitige Beeinflussung zeigen.

**Kassa-Bilanz für 1903.**

## Einnahme:

I. Saldo von 1902		
Bank-Saldo vom 31. Dez. 1902	ℳ	218.47
Kassa-Saldo	»	19.01
	ℳ	237.48
II. Staats-Subvention für 1903	»	5000.—
III. Rück-Prämie der Gothaer Feuer-Vers.-Bank	»	28.10
IV. Zinsen, halbjährlich auf ℳ 11 000 Hamb.		
Staatsrente à 3½ % p. a.	»	385.—
Bankzinsen	»	25.27
V. Mitgliederbeiträge:		
613 Mitglieder à ℳ 12.—	ℳ	7356.—
8 » » » 6.—	»	48.—
	»	7404.—
VI. 512 Festkarten zum 30jährigen Stiftungs-		
fest à ℳ 6.—	»	3072.—
Vergütung von G. H. Wehber & Co. für		
109 zurückgelieferte leere Flaschen	»	7.63
	ℳ	<u>16 159.48</u>

## Ausgabe:

I. Drucksachen etc.		
Restausgaben (Buchbinderrechnung für die		
Mitteilungen Bd. XVIII)	ℳ	196.40
Für die Mitteilungen Bd. XIX	»	2922.05
Für die Mitteilungen Bd. XX (Lichtpausen)	»	13.90
Sonstige Drucksachen	»	346.40
	ℳ	3 478.75
II. Für die Monatsitzungen u. Vorträge	»	1 413.50
III. Für die Bibliothek (Binden u. Anschaffungen)	»	499.70
IV. Verwaltung	»	3 768.77
V. Beitrag zur „von Richthofen-Stiftung“	ℳ	100.—
Beitrag zum XIV. Deutschen Geographentag	»	15.—
Goldene Kirchenpauer-Medaille für Dr.		
Sven v. Hedin	»	388.50
	ℳ	<u>503.50</u>

	Transp. <b>M.</b>	503.50
Dr. L. Friederichsen, Vertretung beim 75. Stiftungsfeste der Berliner Gesell- schaft für Erdkunde .....	•	96.10
Dr. Max Friederichsen, Vertretung beim Kölner Geographentag .....	•	166.40
Blumenschmuck für den Sarg des Ehren- mitgliedes Geh. Hofrat Dr. Sophus Ruge in Dresden .....	•	27.10
	<b>M.</b>	793.10
VI. Unkosten des 30jährigen Stiftungsfestes .....	•	3 187.69
VII. Bank- und Kassa-Saldo auf 1904 .....	•	3 017.97
	<b>M.</b>	<u>16 159.48</u>

### Vermögensbestand Ende 1903.

3 Stück Hamb. Staatsrente à 3 1/2 % p. a. <b>M.</b> 6000, s. Zt. gekauft à 102 1/8 .....	<b>M.</b>	6 127.50
6 Stück dito <b>M.</b> 5000, s. Zt. gekauft à 103 5/8 ..	•	5 181.25
Fällige Zinsen auf vorstehende <b>M.</b> 11 000 vom 1. Aug. bis 31. Dez. 1903 = 5 Monat à 3 1/2 % p. a. •		160.42
	<b>M.</b>	11 469.17
Bank- und Kassa-Saldo am 31. Dez. 1903 .....	•	3 017.97
	<b>M.</b>	<u>14 487.14</u>

## Mitglieder-Verzeichnis Ende 1903.

### Vorstand.

Präsident: Bürgermeister **Dr. J. G. Mönckeberg.**  
 Vice-Präsident: Senator **H. Roscher.**  
 Erster Sekretär: **Dr. L. Friederichsen.**  
 Zweiter Sekretär: Admiralitätsrat **C. Koldewey.**  
 Kassierer: Senator **Otto E. Westphal.**  
 Dr. med. **W. Oehrens.**  
 Dr. **Joh. Ad. Repsold.**

Wissenschaftlicher Assistent des Vorstandes bis 1. Oktober 1903:  
**Dr. Max Friederichsen.**

**Revisoren.**

**G. H. Blohm.**  
Konsul **F. Harnsheim.**

**Beirat.**

**G. H. Blohm.**  
Landgerichtsdirektor Dr. iur. **H. Führung.**  
Professor Dr. **Carl Gottsche.**  
Konsul **F. Harnsheim.**  
Dr. phil. **H. Michow.**  
Dr. **G. Schott.**  
**Gustav W. Tietgens.**  
Senator Dr. phil. **Heinr. Trauu.**  
Direktor Prof. **W. Wegehaupt.**  
**J. Witt.**

**Inhaber der Kirchenpauer-Medaille.**

## a. Goldene Medaille:

Bürgermeister Dr. **G. Kirchenpauer** (Hamburg), gestorben 3. März 1887.  
Dr. med. **G. Adolf Fischer** (Barmen), gestorben 11. Nov. 1886.  
Wirkl. Geheimer Rat Prof. Dr. **G. von Neumayer**, Excellenz (Neustadt a. d. Haardt),  
seit 21. Juni 1896.  
Dr. phil. **L. Friederichsen** (Hamburg), seit 6. März 1898.  
Dr. phil. **Sven von Hedln** (Stockholm), seit 12 Februar 1903.

## b. Silberne Medaille:

Geh. Regierungsrat Dr. **Franz Stahlmann** (Daressalam), seit 7. März 1895.  
Prof. Dr. **Wilhelm Sievers** (Giessen), seit 6. März 1898.

**I. Ehrenmitglieder.**

<b>Andree, Richard</b> , Prof. Dr. phil., München.....	seit 1. Mai	1886.
<b>Bastian, A.</b> , Geh. Regierungsrat Prof. Dr. phil., Berlin.....	› 7. ›	1874.
<b>Fischer, Theobald</b> , Geh. Regierungsrat Prof. Dr. phil., Marburg	› 6. März	1898.
<b>Kirchhoff, Alfred</b> , Geh. Regierungsrat Prof. Dr. phil., Halle a/S.	› 6. ›	1898.
<b>Meyer, Hans</b> , Prof. Dr., Leipzig.....	› 11. April	1901.
<b>Nansen, Fridtjof</b> , Prof. Dr. phil., Lysaker bei Kristiania.....	› 3. Dez.	1896.
<b>Neumayer, G. von</b> , Excellenz, Wirkl. Geheimer Rat Prof. Dr., Neustadt a. d. Haardt.....	› 3. Juni	1875.
<b>Palander, L.</b> , Marineminister, Stockholm.....	› 5. ›	1890.
<b>von Payer, Jul.</b> , Dr. phil., Wien.....	› 4. März	1875.
<b>Ratzel, Friedrich</b> , Geh. Hofrat Prof. Dr. phil., Leipzig.....	› 6. ›	1898.
<b>von Richthofen, Ferd.</b> , Freiherr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. phil., Berlin.....	› 7. Mai	1874.

<b>Schweinfurth, G.</b> , Prof. Dr. phil., Kairo .....	seit 4. Febr. 1875.
<b>Stanley, Henry M.</b> , London .....	› 6. › 1878.
<b>Supan, Alexander</b> , Prof. Dr. phil., Gotha .....	› 6. März 1898.
<b>Wagner, Hermann</b> , Geh. Regierungsrat Prof. Dr. phil., Göttingen	› 6. › 1898.
<b>von Wilozek, Hans</b> , Graf, Exc. K. K. Wirkl. Geheimrat, Wien	› 4. › 1875.

## II. Korrespondierende Mitglieder.

<b>Cohen, Emil</b> , Prof. Dr. phil., Greifswald .....	seit 9. Sept. 1875.
<b>Cora, Guido</b> , Prof., Rom .....	› 6. Dez. 1894.
<b>Debes, E.</b> , Kartograph, Leipzig .....	› 1. Mai 1886.
<b>von Hesse-Wartegg, Ernst</b> , Tribtschen-Luzern .....	› 4. Dez. 1879.
<b>Keller, Rich.</b> , Paris .....	› 6. Nov. 1887.

## III. Ordentliche Mitglieder.

Abegg, Fr.	Bartels, F. W.
Adam, Jul., Dr. med.	Barth, Wilh., Amtsrichter.
Adler, Is.	Bauer, Max.
Adler, Richard Paul.	Bauermeister, Karl.
Ahlburg, Dr. phil., Seminardirektor.	Behrmann, Chr., Dr. theol., Senior Ministerii.
Albers, Gustav L.	Beith, M.
Albers-Schönberg, A. H.	Bendixen, Fr., Dr., Bankdirektor.
Albrecht, Max, Dr. phil.	Berendt, M.
Alsberg, A., Dr. med., Oberarzt.	Berendt, S.
Aly, G. J., Pastor.	Beselin, Otto, Dr. med.
Aly, Paul, Dr. med.	Beselin, Richard V.
Amsinck, M. G.	Beukemann, Wilh., Dr. phil., Oberbeamter d. Stat. Bur. d. Steuer-Deputation.
Amsinck, Wilh.	Bieber, Frz. Voguell.
Andersen, C., Schiffsreeder.	Bieber, G. Rudolf.
Andersen, Emil.	Bieber, Theodor.
Apel, Gustav.	Bieling, Adolf.
Arndt, Adolf, Dr.	Binzer, A. Freiherr von, Hauptmann.
Arndt, Oskar.	Bippen, Arnold von.
Arning, E., Dr. med.	Birtner, F. W.
Arsenjew, Sergius von, Excellenz, Kaiserl. Russischer Ministerresident u. Staatsrat.	Bitter, Wilhelm, Dr. iur.
Asmus, Edm.	Blohm, G., Dr. iur.
Aufschläger, C. A. M., Dr.	Blohm, G. H.
	Blohm, Hermann, Ingenieur.
	Blohm, L. F.
Ballin, Alb., Generaldirektor d. Hamburg- Amerika-Linie.	Bluhm, Eduard.
Bargebuhr, Arnold, Dr. med.	Böcker, Georg.
Bartels, Ed., Dr. iur., Amtsrichter.	Bödtker, B. A., Kgl. Schwedischer General- konsul.

- Boehl, Joh. Friedrich.  
 Böhme, H. D.  
 Boerner, A., Dr. phil.  
 Bötzw, F. G. C., Rat Dr., Ständiger  
 Hilfsarbeiter des Senats.  
 Bolau, Heinr., Dr. phil., Direktor d. Zool.  
 Gartens.  
 Boldemann, Hermann.  
 Bollenhagen, Emil.  
 Bolte, Friedrich, Dr., Direktor der Navi-  
 gationsschule.  
 Boltz, Bernhard H.  
 Booth, Oskar.  
 Borstelmann, J.  
 Bose, C. von.  
 Botsch, G. L.  
 Brach, Rudolf.  
 Brauss, Hermann.  
 Bremer, Ed.  
 Breymann, Wm. II.  
 Brock, Gustav.  
 Brockmann, Wilhelm.  
 Brons, Claas W.  
 Brückmann, Alb.  
 Brunckhorst, Alexander.  
 Brunn, M. von, Dr. phil.  
 Brüssel, Julius, Bankdirektor.  
 Budde, Claus.  
 Bunzel, Carl.  
 Burchard, A. E. Wilhelm.  
 Burchard, O. J.  
 Burmeister, Eduard.  
 Calais, Pierre, Dr. med.  
 Calmon, Alfred.  
 Cammerer, Rud., Dr. med., Generalarzt a. D.,  
 Altona.  
 Carr, Edw.  
 Chaplin, Edw.  
 Clauss, Friedr.  
 Cohen, Arthur.  
 Cohen, Gust. G.  
 Cohn, Carl.  
 Cohn, Max L.  
 Cords, Julius.  
 Crasemann, Hans.  
 Crasemann, Max, Dr. iur.  
 Crasemann, Rudolf.  
 Creutzburg, Ernst.  
 Dalchow, A., Bankdirektor.  
 Darapsky, L., Direktor Dr. phil.  
 Dehn, Otto, Dr. iur.  
 Dellschaft, Hermann.  
 Deneke, Th., Dr. med., Direktor.  
 Dennstedt, M., Direktor Professor Dr. phil.  
 Des Arts, Henry.  
 Deurer, W., Konsul.  
 Diedrich, Aug.  
 Döhner, F. A.  
 Dollmann, Carl Paul, Generalkonsul.  
 Donner, C. H. von.  
 Donner, K. Th., Dr. iur.  
 Dorrien, S. von.  
 Drews, Curt, Major z. D., Lütbeck.  
 Duhn, C. Chr. von, Dr. iur.  
 Duncker, Aug. Heinr., Konsul.  
 Duncker, Arth., Direktor.  
 Duncker, Carl.  
 Duncker, W. F.  
 Eichenberg, Paul.  
 Eichler, Wilh.  
 Eiffe, F. F.  
 Elkan, Carl.  
 Elkan, Eduard.  
 Elkan, W., Konsul.  
 Embden, B. E.  
 Embden, G. H., Dr. iur.  
 Engel, Jul., Präsident der Bürgerschaft.  
 Ewald, Oskar von.  
 Falk, Martin.  
 Fett, Heinrich.  
 Finder, Ernst, Oberlehrer Dr. phil.  
 Findlay, George.  
 Fischer, A., Prof. Dr. phil., Oberlehrer.  
 Flemming, Paul, Rat, Dr.  
 Flemming jr., Paul, Dr. iur.  
 Föhring, H., Dr. iur., Landgerichtsdirektor.  
 Fölsch, J. E. H.  
 Fooken, G. F.  
 Förster, K., Oberlehrer Dr.  
 Fränckel, Siegfried.  
 Freygang, Reinhold.  
 Friedburg, Martin E.  
 Friederichsen, Ludw., Dr. phil.  
 Friederichsen, Max, Dr. phil., Göttingen.  
 Friederichsen, Richard.

Fritz, Rud.  
 Fritze, Robert.  
 Fülleborn, Fr., Stabsarzt Dr. med.

Gabe, Joh.  
 Galles, Gerrit.  
 Garrels, Johann Heinrich.  
 Genzsch, Friedr., Oberleutnant a. D.  
 Gerson, Georg.  
 Gestefeld, Major.  
 Gevenich, Hubert.  
 Gibsone, Thom., Rat d. Dep. f. Handel  
 u. Schiffahrt.  
 Godeffroy, J. C.  
 Goebel, Generalarzt Dr. med.  
 Göpner, Carl.  
 Goerlich, Rud.  
 Götting, A. F., Direktor der Freihafen-  
 und Lagerhaus-Gesellschaft.  
 Goldenberg, Wilh.  
 Goldschmidt, Edm  
 Goldschmidt, Otto.  
 Goldstein, Michael.  
 Goos, Max, Oberlehrer Dr. phil.  
 Gossler, Herm , Dr. iur., Oberlandes-  
 gerichtsrat.  
 Gossler, J. H.  
 Gossler, John von Berenberg.  
 Gossler, Rudolf G.  
 Gossler, Wm.  
 Gottsche, Carl, Prof. Dr. phil., Kustos am  
 Naturhistorischen Museum.  
 Goverts, Ernst F., Dr. iur., Landgerichts-  
 direktor.  
 Grallert, Emil, Konsul.  
 Grandefeld, K., Dr. phil.  
 Groenewold, E. B.  
 Grosse, Carl.  
 Grösser, Herm., Direktor der Jaluit-Ges.  
 Gultzow, Alb.  
 Günter, G. H.  
 Güssefeld, Otto, Dr. phil.  
 Gütschow, Otto Jul.  
 Guhrauer, L.  
 Gulda, F.  
 Gumprecht, Heinrich.

Haas, Heinrich.  
 Haberland, G. E.

Hagen, K., Dr. phil.  
 Hahn, Louis.  
 Halle, Ernst von, Prof. Dr., Berlin.  
 Hallier, Eduard, Dr. iur.  
 Hammacher Albert.  
 Hanc, A. Direktor.  
 Hansen, Julius.  
 Hansing, L. F.  
 Hansing, Otto H.  
 Hanssen, Adolf.  
 Hanssen, Alphons B.  
 Harder, Herm. J.  
 Harke, L. F. C., Dr. iur, Landrichter.  
 Hauer, Albert.  
 Haupt, Woldemar.  
 Hegemann, F., Kapitän.  
 Heidmann, J H.  
 Heidmann, R. W.  
 Heinemann, Hermann.  
 Heintze, Gustav H.  
 Heintze, W., Bankdirektor.  
 Heitling, Wilh.  
 Held, H. A.  
 Helms, Hermann.  
 Hennings, Paul, Dr. med, Reinbeck.  
 Hensel, E., Postdirektor.  
 Hering, Cuno.  
 Hermsen, Diedrich.  
 Hermsen, Theodor.  
 Hershheim, Ed., Konsul.  
 Hershheim, Franz, Direktor der Jaluit-Ges.  
 Hertel, Ernst.  
 Hertz, Ad. Jacob, Direktor.  
 Hertz, Daniel, sen.  
 Hertz, G., Dr. iur., Senator.  
 Hertz, Rudolf, Dr. iur.  
 Hertz, Wilh Victor.  
 Herz, A., Contre-Admiral und Direktor der  
 Deutschen Seewarte.  
 Herz, Albert, Dr. med.  
 Hesse, Alfred P.  
 Hesse, F. W. H.  
 Hesse, G. jr.  
 Heubel, Eduard, Architekt.  
 Heye, F. C. Th., Geh. Kommerzienrat.  
 Heymann, Jul.  
 Heyne, Fritz.  
 Hoffmann jr., Georg.  
 Holten, Carl von, Professor, Altona.



- Holthusen, Gottfried, Senator.  
 Holtzapfel, Eduard.  
 Holzapfel, Gustav.  
 Höltzel, M., Dr. iur., Stuttgart.  
 Hoppe, Edm., Prof. Dr.  
 Hübbe, J. J., Direktor.  
 Hübbe, P. G.  
 Hüttner, Herm.
- Jacobson, Aug.  
 Jacobsen, Max, Direktor.  
 Jahn, Gust. Jos.  
 Jantzen, C. F. W.  
 Illies, Carl.  
 Johns, H. E., Marine-Ingenieur.  
 Jonassohn, Otto.  
 Jordan, Julius.  
 Jorre, Ernst Heinrich.  
 Jowien, W. E. F.  
 Isermann, C. W.
- Kähler, Alex., Senator.  
 Kaemmerer, A., Dr. iur.  
 Kanzow, Rudolf.  
 Karuth, Carl.  
 Kayser, Alfred, Generalkonsul.  
 Kein, Woldemar, Realschullehrer.  
 Kellner, Ernst.  
 Kelter, Edm., Dr., Oberlehrer.  
 Kleinwort, Georg.  
 Klinge, Fritz.  
 Klussmann, M. H. R., Prof. Dr. phil.  
 Knauer, W., Senator, Altona.  
 Koch, G., Dr., Direk. d. Statist. Bureaus.  
 Koch, Victor, Bankdirektor.  
 Koch, Vincenz.  
 Kochen, Albrecht.  
 Köppen, B., Baumeister.  
 Koldewey, Carl, Admiralitätsrat.  
 Korn, K., Reichsbankassessor.  
 Kraepelin, Carl, Prof. Dr. phil., Dir. d. Naturhist. Museums.  
 Kraft, Ernst.  
 Kraft, Philipp, Dr. phil., Oberlehrer.  
 Kramer, Otto.  
 Krauss, Alfred.  
 Krauss, J., Dr.  
 Krieger, C. R., Wirkl. Geh. Oberfinanzrat, Altona.  
 Kröhnke, B.
- Kröhnke, O., Dr. iur.  
 Krönig, Daniel, Rat Dr. iur.  
 Krumbain, G.  
 Kück, Alberto.  
 Kück, Roberto.  
 Kunkel, Christian, Dr. med.
- Lachmann, Ed.  
 Lachmann, Julius, Fabrikbesitzer.  
 Lantzius, Otto.  
 Lau, Hugo.  
 Lau, H. F. W.  
 Lavy, Charles.  
 Lazarus, Rudolf.  
 Leeseemann, C. F.  
 Leisewitz, Wilhelm.  
 Lenhartz, H., Prof. Dr., Direktor des Eppendorfer Krankenhauses.  
 Leppien, August.  
 Levinsohn, Bernhard.  
 Levy, Eduard, Generalkonsul.  
 Levy, Rudolf.  
 Lichtwark, Prof. Dr. phil., Direktor der Kunsthalle.  
 Liebermann, Ernst.  
 Liebermann, Franz.  
 Lieder, Philipp.  
 Linde, R., Dr., Oberlehrer.  
 Lindemann, A., Bankdirektor, Altona.  
 Lindener, Arthur, Gr. Flottbeck.  
 Lion, Eugen.  
 Lipp, Max, Dr.  
 Lippert, Ludwig.  
 Lipschütz, G.  
 Lipschütz, L.  
 Löhmman, R., Oberlandesgerichtsrat.  
 Loesener-Sloman, F.  
 Löszl, Ludwig von.  
 Loewenstein, Ernst, Dr. iur.  
 Loewenstein, Simon.  
 Lubcke, August.  
 Lutteroth, Arthur.  
 Lüttmann, Joh.  
 Luttrupp, E.  
 Lyon, Alfred.
- Maack, Elert.  
 Maass, Ernst, Verlags-Buchhändler.  
 Maegli, J., Konsul.  
 Marcus, G.

- Marcus, Hermann.  
 Marschall, Hermann.  
 Martens, G. H.  
 Martens, Julius, Konsul.  
 Martin, Rud., Dr. iur., Oberlandesgerichts-  
 Präsident.  
 Marx, Jakob.  
 Matthies, Rudolf.  
 Matthiesen, F. E., Direktor der Seemanns-  
 schule.  
 Mayr, H. Jul.  
 Meinardus, Otto W.  
 Meisner, Carl.  
 Melchior, M.  
 Melle, Werner von, Dr. iur., Senator.  
 Merck, Ernest.  
 Mestern, Paul.  
 Meyer, Franz Bernh.  
 Meyer, G., Dr. med.  
 Meyer, H. C. Eduard, Konsul.  
 Meyer, Herm., Dr. phil.  
 Meyer, Moritz, Dr. med.  
 Michaelen, Wilhelm.  
 Michaelen, W., Dr.  
 Michahelles, Alfred.  
 Michow, Heinrich, Dr. phil., Schulvorsteher.  
 Miche, Otto G.  
 Mönckeberg, J. Georg, Dr. iur., Bürgermeister.  
 Mönckeberg, Rudolf, Dr. iur.  
 Möser, H., Dr. med.  
 Mohr, Anton F.  
 Mohrmann, J., Dr. iur.  
 Moll, Eduard G.  
 Moll, Eduard L.  
 Moller, U. Ph., Dr. iur., Präses der Vor-  
 mundschaftsbehörde.  
 Moriz-Eichborn, Oberleutnant, Wandsbeck.  
 Müller, Clemens.  
 Müller, Ernst.  
 Müller, Gustav.  
 Müller, Karl, Bankinspektor.  
 Müller-Beeck, F. Georg, Konsul, Nagasaki.  
 Münchmeyer, H., Konsul.  
 Mugdan, D., Generalkonsul.  
 Muselius, Friedr.  
 Mutzenbecher, H. F. M.  
 Mutzenbecher, Matthias, Dr. iur.  
 Naht, A. W.  
 Nathusius, Anton.  
 Neckelmann, Carlos.  
 Neubauer, A.  
 Neubauer, Gustav A.  
 Niebour, Th., Dr., Navigationsschul-  
 Direktor a. D.  
 Niebuhr, G.  
 Niemeyer, E.  
 Niemeyer, Gotthard.  
 Nissen, Peter, Dr. phil., Oberlehrer.  
 Nissen, Waldemar, Dr. phil., Oberlehrer.  
 Nocht, B., Dr. med., Physikus.  
 Nölting, Joh., Dr. phil., Oberlehrer.  
 Nölting, P. H.  
 Nölting, Paul Eduard, Konsul.  
 Nordheim, Louis.  
 Nordhof, Dr. med., Stabsarzt.  
 Oberdörffer, O. C.  
 Oehrens, W., Dr. med.  
 Ohlendorff, Heinr. Freiherr von.  
 Ollerich, H.  
 Ollwig, Dr. med., Stabsarzt.  
 Opitz, Paul, Kapitän.  
 Oppenheim, Albert.  
 Osten-Sacken, Freiherr von der, Major z. D.  
 O'Swald, William, Senator.  
 Ottens, F.  
 Otto, Dr. med.  
 Panzer, Albert.  
 Patow, Otto.  
 Pauly, C. August.  
 Peine, Arthur.  
 Persiehl, Hermann Otto.  
 Peters, J. J. W.  
 Peters, Otto.  
 Petersen, G., Dr. iur., Rat.  
 Petersen, Joh., Dr. phil., Direktor.  
 Petersen, Rudolf, Bankdirektor.  
 Pfeffer, Georg, Prof. Dr. phil.  
 Philippi, M. A.  
 Philippi, W. A.  
 Pickenpack, Vincent.  
 Pieper, Gustav R., Seminarlehrer.  
 Piglhein, Ludwig.  
 Pinckernelle, A. E.  
 Plate, Georg A.  
 Platzmann, Alphons.  
 Poelchau, Harald, Dr. iur.  
 Poelchau, Warner, Dr. iur., Direktor.

- Polano, Hermann, Dr.  
 Pontoppidan, E.  
 Pontoppidan, Hendrik, jr.  
 Porten, von der, Dr. med.  
 Predöhl, Max, Dr. iur., Senator.  
 Prehm, Adolf L. W.  
 Prochownik, L., Dr. med.  
 Puch, Otto, Reichsbankdirektor, Geh. Rat.  
 Pulvermann, A.  
 Rapp, Gottfried, Dr. iur, Tsingtau.  
 Raydt, Th.  
 Reddelien, Gustav.  
 Refardt, J. F. C., Senator.  
 Reifenberg, Aug.  
 Reimers, Otto.  
 Reiners, W., Konsul.  
 Renck, Carl, Konsul, Harburg.  
 Repsold, Johann Adolf, Dr. phil.  
 Repsold, Oskar.  
 Retzlaff, Max.  
 Richter, Bruno.  
 Richthofen, Heinr. Freiherr von.  
 Riedemann, Hugo.  
 Riedemann, W. A., Kommerzienrat.  
 Rintel, B., Dr. med.  
 Robertson, H.  
 Robertson, R. J.  
 Robinow, Hermann.  
 Robinow, Paul M.  
 Rodust, G.  
 Roeloffs, H. A , Syndikus.  
 Roeper, Conrad E.  
 Roosen, B. C., Pastor.  
 Roosen, B. Otto, Architekt.  
 Roosen, Eduard.  
 Roscher, H , Senator.  
 Rosenfeld, Louis.  
 Rossin, Julius.  
 Rudorff, G. O. A F., Oberlandesgerichtsrat.  
 Rütter, Herm., Dr. med.  
 Ruperti, Oskar.  
 Sachse, Paul.  
 Sack, Ed., Kunstmaler.  
 Sanders, Herm.  
 Sanders, Ludwig.  
 Sanne, Louis.  
 Sanner, F. J.  
 Sass, Karl H.  
 Schaps, Georg, Dr. iur., Amtsrichter.  
 Scharlach, Jul., Dr. iur.  
 Scharlau, Oberstleutnant z. D., Altona.  
 Schede, Kurt.  
 Schede, Max.  
 Scheele, von, Oberst.  
 Schemmann, Carl.  
 Schemmann, Conr. Hermann, Senator.  
 Schinckel, Max  
 Schlee, P., Dr. phil., Oberlehrer.  
 Schlubach, Heinr. Adolf, Generalkonsul.  
 Schlüter, Adolf J.  
 Schlüter, Frans C.  
 Schmid, Henry.  
 Schmidt, Franz, Architekt.  
 Schmitz, H., Dr. iur., Rat.  
 Schnars-Alquist, Prof.  
 Schnee, R., Prof. Dr  
 Schön, Alex., Dr. iur., Rat.  
 Schönfeld, Gustaf.  
 Schorr, Rich., Prof. Dr., Direk. d. Sternwarte.  
 Schott, Gerhard, Dr. phil.  
 Schramm, Ernst W.  
 Schramm, Max, Dr. iur., Rechtsanwalt.  
 Schröder, Franz.  
 Schröder, Heinr., Dr., Landrichter.  
 Schröder, J. A., jr.  
 Schröder, Rud.  
 Schubert, H., Prof. Dr. phil.  
 Schück, A., Kapitän.  
 Schütt, Richard, Dr. phil.  
 Schultze, Adolf, Dr. iur., Landgerichtsdirek.  
 Schulz, Richard.  
 Schulze, F. G.  
 Schwabe, Wilh.  
 Schwarz, Dr. iur., Landrichter.  
 Sellin, A. W., Direktor der Hanseatischen  
 Kolonisations-Gesellschaft.  
 Semler, Johannes, Dr. iur., Rechtsanwalt.  
 Semper, Aug., Dr.  
 Seyffarth, H., Pastor Dr.  
 Sieben, F. C.  
 Siemers, Alfred, Dr.  
 Siemers, E. Adolf.  
 Siemers, Edmund J. A.  
 Sieveking, Fr., Dr. iur., Rechtsanwalt.  
 Sieveking, W., Dr. med.  
 Sievers, W., Prof. Dr. phil., Giessen.  
 Sieverts, R. C.  
 Simon, George.

