ZUR

METEOROLOGIE VON WEST-TURKESTAN

VON

HEINZ v. FICKER.

Mit 1 Karte.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. DEZEMBER 1907.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die nachstehende Untersuchung verdankt ihre Entstehung einer Anregung des Herrn Hofrates Julius Hann, der mich auf die interessanten Beobachtungen hinwies, die sich in den russischen meteorologischen Jahrbüchern finden und in einigen hochgelegenen Stationen Zentralasiens gewonnen wurden. Persönliches Interesse für jene weit entlegenen Gebiete dehnte dann die Bearbeitung weit über den ursprünglich beabsichtigten Umfang aus, so daß eine Übersicht über die meteorologischen Verhältnisse eines räumlich ebenso ausgedehnten wie interessanten Gebietes daraus entstand.

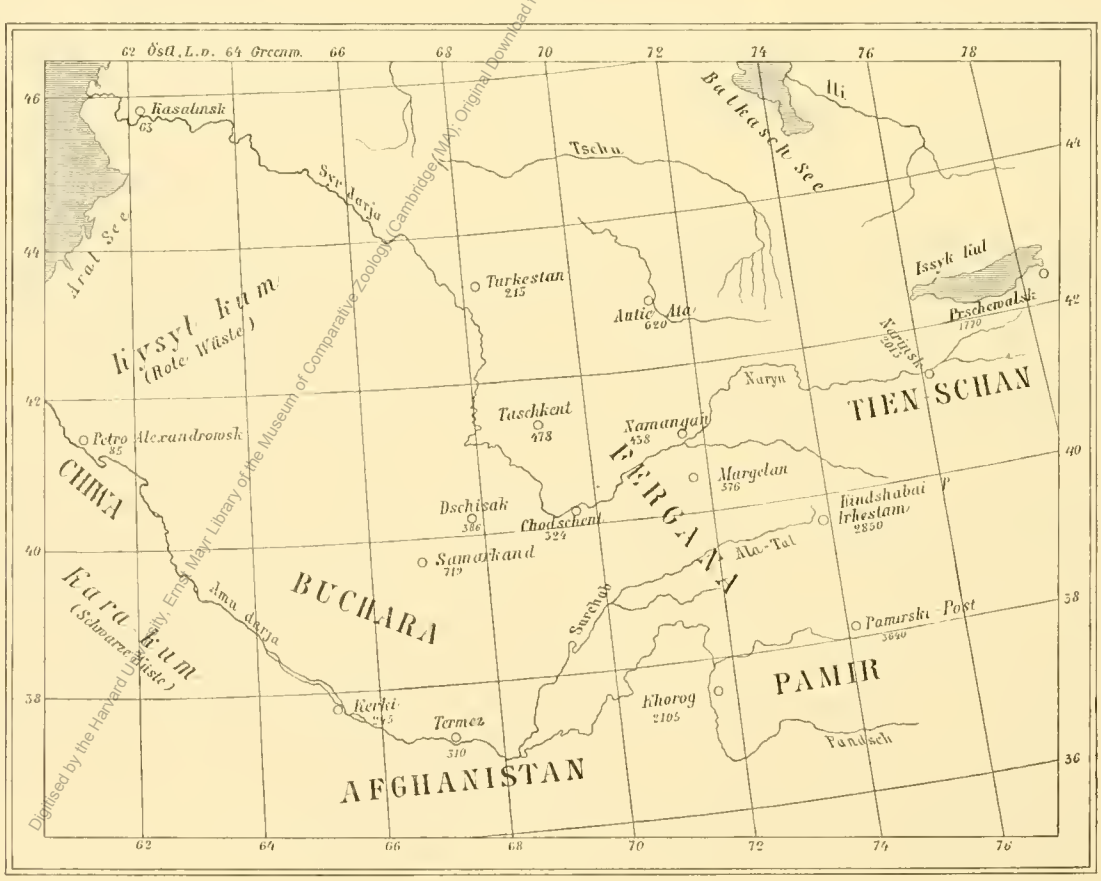
Das Gebiet, dessen Meteorologie nachstehend behandelt wird, deckt sich im großen und ganzen mit jenem Länderkomplexe, den der Forschungsreisende W. R. Rickmers neuerdings als den Duab von Turkestan, als das Zweistromland von Turkestan bezeichnet hat. Der Aralsee im Westen, der Amudarja im Süden, des Syrdarja im Norden begrenzen ein Gebiet, das im Osten durch die Gebirgssysteme der Pamir und des Tienschan von Ost-Turkestan geschieden wird. Da chinesische Beobachtungsstationen fehlen, wird faktisch die Ostgrenze des Gebietes durch die politische Grenze zwischen Rußland und China gebildet. Hingegen schien es notwendig, der Zusammenstellung ein Gebiet anzugliedern, das außerhalb der oben genannten Grenzen liegt. Es ist dies das Gebiet nördlich des Naryn, des Syrdarja-Oberlaufes, ein System von Gebirgszügen, das durch den Naryn vom Tienschan getrennt ist. In diesem Gebiete liegt der See Issykkul, der den östlichsten Punkt des behandelten Gebietes darstellt.

Die große Ausdehnung des Gebietes ist am besten ersichtlich aus den geographischen Koordinaten jener 17 Beobachtungsstationen, die das Material für die Zusammenstellung boten.

Bei einem Breitenunterschiede von $8^1/_2{}^\circ$ finden wir Längenunterschiede von $17^1/_2{}^\circ$, während die Höhendifferenzen 3600 *m* betragen. Das ganze Gebiet erstreckt sich von Nord nach Süd etwa in gleicher Breite wie Italien.

Station	Nördl. Breite	Östl. Länge v. Gr.	Seehöhe	Station	Nördl. Breite	Östl. Länge v. Gr.	Seehöhe
Kasalinsk	45° 46'	62° 7'	63 *m*	Margelan	40° 28'	71° 43'	576 *m*
Petro-Alexandrowsk	41 28	61 5	85	Aulie Ata	43 53	61 5	620
Turkestan	43 18	68 17	215	Sarmarkand . . .	39 39	66 57	719
Kerki	37 50	65 13	245	Prschewalsk . . .	42 30	78 26	1770
Termez	37 12	67 15	310	Naryns k	41 26	76 2	2015
Chodschent	40 18	69 38	324	Khorog	37 27	71 39	2105
Dschisak	40 7	67 48	386	Irkeschtam	39 42	73 54	2850
Namangan	41 —	71 36	438	Pamirski Post . .	38 11	74 2	3640
Taschkent	41 20	69 18	478				

Ein Blick auf die Karte zeigt, daß recht verschiedenartige klimatische Verhältnisse zu erwarten sind von strenger Kontinentalität des Gebietes abgesehen.



Östlich vom Aralsee dehnt sich zwischen Amudarja und Syrdarja zuerst die Wüste Kysylkum, die Rote Wüste, aus. Das Stationsdreieck Kasalinsk, Turkestan und Petro-Alexandrowsk, erstere beide am Syrdarja, letztere am Amudarja, orientiert über die hier herrschenden Verhältnisse.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bis in diese tote Steppe hinein erstrecken sich die Ausläufer der gewaltigen Gebirge im Osten und schaffen eine alpine Randzone, in der die größten Städte, berühmte, zum Teile uralte Niederlassungen sich finden. Samarkand, Dschisak, Chodschent und Taschkent liegen im Herzen des Gebietes, an der Grenze von Wüste und Gebirge.

Im Süden des Gebietes, im Khanat Buchara, liegen Kerki und Termez, beide am Amudarja; im Norden der Randzone Aulie-Ata.

Ein Gebiet, das eigentlich noch in die Randzone fällt, erfordert teilweise eine gesonderte Behandlung, das Becken von Fergana (Namangan, Margelan), das fast ringsum von Gebirgen eingeschlossen nur im Westen dem Syrdarja Austritt gewährt.

Ein Gebiet für sich bildet der Oberlauf des Syrdarja, der Naryn (Station Narynsk), an das das Gebiet des Sees Issykkul (Station Prschewalsk) angegliedert wird. Die Höhenlage dieses Gebietes fordert auf zu Vergleichen mit den Verhältnissen am Oberlaufe des Amudarja, dem Pändsch, wo an der Einmündung des Gun an der afghanischen Grenze die Station Khorog liegt. Im Vereine mit Kerki und Termez gibt Khorog auch Aufschluß über die klimatischen Verhältnisse des nördlichen Afghanistan.[1]

Die eigentliche Hochpamir ist nur durch eine einzige Station vertreten, durch Pamirski Post, einen russischen Posten am Murgab, dessen Gewässer durch die Landschaft Roschan zum Pändsch abfließen. 800 *m* tiefer liegt weit nördlich Irkeschtam an der chinesischen Grenze, bereits am Ostabhange des Pamir an der Straße, die aus Fergana über den Kindschabaipaß nach Kaschgar führt.[2]

Geographische Lage, Höhenlage sowie klimatische Verhältnisse gliedern das Zweistromland von Turkestan demnach in 8 Bezirke:

1. Steppe (Kasalinsk, Petro-Alexandrowsk, Turkestan; mittlere Höhe 121 *m*).
2. Südrand (Mittellauf des Amudarja; Kerki und Termez; mittlere Höhe 277 *m*).
3. Westliche Randzone des Gebirges (Samarkand, Dschisak, Chodschent, Taschkent; mittlere Höhe 477 *m*).
4. Fergana (Namangan, Margelan; mittlere Höhe 507 *m*).
5. Nördliche Randzone (Aulie-Ata; Höhe 620 *m*).
6. Gebiet des Naryn und des Sees Issykkul (Narynsk, Prschewalsk; mittlere Höhe 1892 *m*).
7. Oberlauf des Amudarja-Pändsch (Khorog; Höhe 2105 *m*).
8. Pamir-Hochsteppe (Irkeschtam, Pamirski Post; mittlere Höhe 3195 *m*).

Von klimatologischen Abhandlungen, die über dieses ausgedehnte Gebiet erschienen sind, nenne ich nur zwei. Franz v. Schwarz, der lange Zeit Astronom an der Taschkenter Sternwarte und Leiter des turkestanischen meteorolog. Institutes war, hat einem großen Werke[3] über Turkestan ein den klimatologischen Verhältnissen dieses Landes gewidmetes Kapitel angefügt. Schwarz stützt sich auf regelmäßige, meteorologische Beobachtungen, verfügt aber nicht über solche aus den höheren Gebieten. Schwarz verfolgt mit seiner Darstellung weniger einen wissenschaftlichen Zweck und hält es für genügend, die Beobachtungen eines einzigen Jahres (1886) mitzuteilen, was zum Beispiel für den Winter in Turkestan ganz

---

[1] Khorog ist auch die einzige Station, die Aufschluß gibt über die Verhältnisse, die in der sogenannten Niederen Pamir (lower Pamir) herrschen, wenigstens wenn man sich nur auf regelmäßige Beobachtungen stützen will. Khorog liegt in der Landschaft Schugnan am Gun, der aus der Alitschur-Pamir herabkommt. Noch fühlbarer ist der Mangel längerer Beobachtungen aus den Gegenden, welche der Wachsch-Surchab-Kysylsu, ein Nebenfluß des Amudarja, durchfließt.

[2] Über die Orographie des Pamirsystems siehe Geiger, Die Pamirgebiete, Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Penck, Wien 1887.

[3] Franz v. Schwarz, Turkestan, die Wiege der indogermanischen Völker. Freiburg, bei Herder, 1900.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unzureichend ist. Überdies geben gerade die Beobachtungen dieses Jahres ein falsches Bild, weil im Winter 1886 der Februar kälter als der Jänner gewesen ist.

Viel wertvoller als die von Schwarz mitgeteilten Zahlenwerte sind seine Auseinandersetzungen über den Einfluß, den die klimatischen Verhältnisse Turkestans auf den Menschen ausüben. Die Mittelwerte kann sich ja jeder selbst aus den Beobachtungsreihen ableiten, den Einfluß des Klimas kann aber nur ein genauer Kenner des Landes beschreiben. Es wird sich Gelegenheit finden, auf Mitteilungen von Schwarz hinzuweisen.

Ganz anderer Art sind die Beobachtungen[1] des Dänen Olufsen, der insbesondere während der zweiten dänischen Pamirexpedition die Hochpamire zweimal in nord-südlicher Richtung gequert hat, von Fergana bis zur Landschaft Wachan an der afghanischen Grenze, und hiebei eine große Zahl meteorologischer Beobachtungen ausgeführt hat. Bei dem Umstande jedoch, daß aus Pamirski Post, Irkeschtam und Khorog jetzt bereits mehrjährige Beobachtungsreihen vorliegen, liegt auch der Wert seiner Mitteilungen weniger in den mitgeteilten Zahlen. Aber Olufsen gibt eine sehr lebhaft gehaltene Schilderung der allgemeinen klimatischen Verhältnisse der hochgelegenen Pamirgebiete, die umso wertvoller ist, als gerade für das Gebiet des Wachsch-Surchab-Kysylsu regelmäßige Beobachtungen fehlen. Auch die eigentümlichen Schneeverhältnisse der Pamire im Winter könnten aus den vorliegenden regelmäßigen Beobachtungsreihen allein nicht erschlossen werden.

Im Gegensatze zu diesen beiden Darstellungen wird im folgenden eine Übersicht über das Klima des ganzen Zweistromlandes versucht, die sich nur auf mehrjährige, regelmäßig angestellte Beobachtungen stützt. Von den oben genannten 17 Stationen sind es nur zwei (Termez und Khorog), von welchen kürzere Reihen als zehnjährige vorliegen, so daß für die Bearbeitung ein schönes und sehr vollständiges Material zur Verfügung stand. Günstigerweise liegt fast von allen Stationen das Dezennium von 1894 bis 1903 vor, so daß eine Reduktion auf die Periode 1894 bis 1903 auch für die weniger vollständigen Reihen leicht durchzuführen war. Ich glaube, durch die Mitteilung der von mir berechneten Werte eine streng wissenschaftliche Grundlage für die Schilderungen von Schwarz und Olufsen geschaffen zu haben.

Für den Bearbeiter, der den betreffenden Länderkomplex nicht kennt, erwachsen manche Schwierigkeiten, die eben aus dieser Unkenntnis resultieren. Diese Schwierigkeit wurde dadurch gemindert, daß meine Schwester Kreszenz im Jahre 1907 mit dem Ehepaare Rickmers einen großen Teil des Zweistromlandes bis an die Grenzen der Hochpamir durchstreift und dabei selbst eine große Zahl meteorologischer Beobachtungen ausgeführt hat. Ihr danke ich an dieser Stelle herzlich für manche Aufklärung.

Es werden nun der Reihe nach Temperatur, Feuchtigkeit, Niederschlag, Bewölkung und Windhäufigkeit des ganzen Gebietes in Mittelwerten dargestellt, wobei die klimatischen Unterschiede der einzelnen Bezirke zur Besprechung kommen.

1. Temperatur.

Mittlere Jahrestemperatur: Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, sind die Unterschiede recht groß, was der großen Höhen- und Breitenunterschiede wegen von vornherein zu erwarten ist. Die Stationen sind in der Tabelle der Höhe nach geordnet.

Daß die am Südrande des Gebietes am Amudarja gelegenen Stationen (Kerki und Termez) am wärmsten sind, ist erklärlich. Ein auffällig niedriges Jahresmittel haben die drei niedrigsten Stationen am Rande der Wüste Kysylkum, vor allem Kasalinsk, die nördlichste Station.[2]

---

[1] O. Olufsen, The second Danish Pamir expedition. Meteorological observations from Pamir 1898—1899. Det nordiske forlag, Ernst Bojesen, 1903.

[2] Kasalinsk 63 *m* ergibt das gleiche Jahresmittel wie Khorog, 2105 *m*; letzteres ist allerdings eine der südlichsten Stationen. Den Ausschlag gibt der kältere Winter in Kasalinsk, das im Sommer erheblich wärmer als Khorog ist.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die beiden Stationspaare Kasalinsk und Turkestan im Norden, Petro-Alexandrowsk und Kerki im Süden differieren im Jahresmittel um 4°. Der Mittellauf sowohl des Syrdarja wie des Amudarja ist demnach viel wärmer als der Unterlauf dieser Ströme; der Höhenunterschied beträgt in beiden Fällen nur zirka 150 *m*.

Überhaupt nimmt im allgemeinen im Gebiete zwischen Aralsee und Pamir die Jahrestemperatur gegen Osten zu, solange wir nur die unter 1000 *m* gelegenen Stationen vergleichen. Die an den Westausläufern des Gebirges gelegenen Stationen zeigen durchwegs höhere Jahrestemperaturen als die Steppenstationen, was auch noch für Fergana zutrifft. Kalt jedoch erscheint der Nordrand. Aulie-Ata 620 *m* ist um 2° kälter als das nördlicher gelegene Turkestan 215 *m*. Zwischen beiden Stationen liegt die Kette des Karatau. Bei Besprechung der Monatsmittel ergibt sich Gelegenheit, auf diese Verhältnisse des näheren einzugehen.

Sehr kalt ist im Jahresmittel auch der Naryn, der Oberlauf des Syr darja. Der Unterschied gegen den Pändsch, den Oberlauf des Amudarja ist sehr groß. Narynsk (2015 *m*) hat als Jahresmittel 2·8°, Khorog (2105 *m*) hingegen 8·4° trotz gleicher Höhenlage.[1]

Im Verhältnis zu Narynsk erscheint die Gegend des Issykkul (Prschewalsk) als zu warm. Allerdings liegt Prschewalsk um 245 *m* tiefer als Narynsk, ist jedoch um volle 4° wärmer.

Selbst das Jahresmittel von Irkeschtam 2850 *m* liegt noch 2·1° über Null, differiert also wenig von Narynsk, das demnach als relativ kälteste Station erscheint.[2]

Auch das Jahresmittel von Pamirski Post 3640 *m* mit —1·1° ist noch unerwartet hoch. Ein Vergleich mit Irkeschtam ergibt als Temperaturgradienten pro 100 *m* den niedrigen Wert von 0·41° (bei 790 *m* totaler Höhendifferenz). Der Gradient Khorog—Pamirski Post beträgt im Jahresmittelaber 0·61° bei 1535 *m* totaler Höhendifferenz. Khorog ist, wie bereits erwähnt, abnorm warm.

Um die Vergleichbarkeit der Daten zu erhöhen, beziehungsweise um die Höhenunterschiede zu eliminieren, ist es üblich, die Mittelwerte auf Meeresniveau zu reduzieren. Nachstehend das Resultat wenn mit 0·5° Temperaturzunahme pro 100 *m* gerechnet wird. Die Werte gelten für die 8 in der Einleitung bezeichneten Bezirke; die Einzelwerte siehe Tabelle 2.

Bezirk	Mittl. Höhe	Mittl. Jahrestemp., red. a. Meeresniveau	Bezirk	Mittl. Höhe	Mittl. Jahrestemp., red. a. Meeresniveau
1. Steppe	121 *m*	11°6	5. Nördl. Randzone . . .	620 *m*	13°0
2. Südrand	277	18·4	6. Naryn und Issykkul . .	1892	14·3
3. Westl. Randzone . . .	477	16·4	7. Pändsch	2105	18·9
4. Fergana	507	15·9	8. Pamir-Hochsteppe . .	3195	16·8

Das wärmste Gebiet ist demnach Mittel- und Oberlauf des Amu darja, das kälteste das Steppengebiet und der Nordrand. Die Pamir-Hochsteppe gibt bei der Reduktion immerhin noch einen höheren Wert als die warmen Stationen am Westrand. Der temperaturerhöhende Einfluß des Gebirges tritt deutlich hervor; aber auch die durch die Breite gegebenen Unterschiede sind groß genug, um die Einteilung des Gebietes in verschiedene Bezirke zu rechtfertigen. Nur diese beiden Faktoren bedingen in erster Linie die auftretenden Unterschiede, da kein Gebirge als Klimascheide auftritt.

[1] Die Jahresmittel von Kasalinsk und Petro Alexandrowsk in der Steppe, Narynsk und Khorog im Gebirge ergeben im Jahresmittel folgende Temperaturabnahme für 1° Breitenzunahme: Steppe 1°, Gebirge 1·4°.

[2] Auch in Hann, Klimatologie, III. p. 175, ist 2·8° als Jahresmittel für Narynsk verzeichnet.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Jahresmittel im allgemeinen liegen ziemlich hoch und entsprechen ungefähr jenen von Südfrankreich und Süditalien, was auch mit der geographischen Breite annähernd übereinstimmend wäre. Das Jahresmittel allein läßt eben keinen Rückschluß auf den tatsächlichen Klimacharakter zu. Hiezu bieten erst Monatsmittel und mittlere Jahresschwankungen Behelfe.

Tabelle 1.

Mitteltemperaturen der Monate und des Jahres, reduziert auf die Periode 1894—1903.

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	−11·4	−9·3	−2·1	9·1	19·5	24·4	26·5	24·1	17·1	8·0	−0·7	−7·9	8·3
Petro-Alexandrowsk	5·4	−0·4	5·8	14·1	22·8	27·0	28·6	26·5	20·0	11·6	3·4	−1·2	12·6
Turkestan	−6·8	−1·5	5·9	13·4	21·4	26·1	28·0	26·3	19·6	10·8	2·8	−2·0	12·1
Kerki	1·8	6·3	11·7	16·8	24·5	27·9	29·0	26·8	22·0	15·3	9·6	5·1	16·5
Termez	1·9	6·5	11·8	17·4	25·4	30·8	32·0	29·2	23·7	16·3	9·9	5·3	17·5
Chodschent	−1·6	3·0	9·5	15·9	22·5	27·1	28·9	26·7	21·4	13·2	6·9	2·2	14·8
Dschisak	−1·5	3·0	8·2	14·4	22·1	26·9	29·3	26·8	21·3	13·7	6·7	2·7	14·5
Namangan	−3·0	1·8	9·1	15·7	21·5	25·5	26·9	24·8	20·1	12·8	6·1	1·1	13·5
Taschkent	−1·6	2·8	8·1	13·8	20·6	25·3	27·5	25·0	19·4	12·1	6·1	2·5	13·5
Margelan	−3·3	1·0	8·0	14·7	21·3	25·8	27·8	25·6	20·3	12·0	5·3	0·5	13·2
Aulie-Ata	−5·1	−2·9	2·9	10·5	18·0	22·7	25·0	22·3	16·6	8·9	2·8	−2·8	9·9
Samarkand	−0·5	3·8	7·8	13·3	19·9	24·0	25·6	23·2	18·7	12·2	6·6	3·4	13·2
Prschewalsk	−4·9	−3·2	1·5	6·9	12·5	15·9	17·8	16·9	13·0	6·5	0·8	−2·7	6·9
Narynsk	−17·3	−13·9	−3·0	5·7	11·9	15·4	17·6	16·8	12·8	4·5	−3·7	−13·1	2·8
Khorog	−8·4	−6·6	1·7	7·9	14·3	18·5	22·0	22·0	18·0	9·7	3·0	−2·9	8·4
Irkeschtam	−10·4	−8·3	−2·8	2·3	7·4	10·9	13·6	13·2	9·1	2·5	−3·7	−8·1	2·1
Pamirski Post	−18·4	−16·6	−6·7	0·2	7·1	10·7	13·9	13·6	7·9	0·0	−8·0	−16·8	−1·1

Tabelle 2.

Mitteltemperaturen der Monate und des Jahres, reduziert auf Meeresniveau.

	Jänn.	April	Juli	Okt.	Jahr		Jänn.	April	Juli	Okt.	Jahr
Kasalinsk	−11·1	9·4	26·8	8·3	8·6	Margelan	−0·4	17·6	30·7	14·9	16·1
Petro-Alexandrowsk	−5·0	14·5	29·0	12·0	13·0	Aulie-Ata	−2·0	13·6	28·1	12·0	13·0
Turkestan	−5·7	14·5	29·7	11·9	13·2	Samarkand	3·1	16·9	29·2	15·8	16·8
Kerki	3·0	18·0	30·2	16·5	17·7	Prschewalsk	4·0	15·8	26·7	13·4	15·8
Termez	3·5	19·0	33·6	17·9	19·1	Narynsk	−7·2	15·8	27·7	14·6	12·9
Chodschent	0·1	17·0	30·6	14·9	16·5	Khorog	2·1	18·4	32·5	20·2	18·9
Dschisak	0·4	16·3	31·2	15·6	16·4	Irkeschtam	3·9	16·0	27·9	16·8	16·4
Namangan	−0·8	17·9	29·1	15·0	15·7	Pamirski Post	−0·2	18·4	32·1	18·2	17·1
Taschkent	0·8	16·2	29·9	14·5	15·9						

Die auf die Periode 1894 bis 1903 reduzierten Monatsmittel sind in der Tabelle 1 notiert. Die niedrigen Wintertemperaturen in der Steppe fallen sofort auf, obwohl die Unterschiede zwischen Kasalinsk einerseits, Petro-Alxandrowsk und Turkestan andrerseits recht bedeutend sind, besonders im Februar und März. Im Sommer werden die Unterschiede klein. Petro-Alexandrowsk ist viel südlicher, Turkestan erheblich höher gelegen als Kasalinsk; beide Umstände mildern die Winterkälte. Irkeschtam 2850 *m* hat eine höhere Wintertemperatur als Kasalinsk 63 *m*.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Daß die tiefen Wintertemperaturen der Steppe wohl hauptsächlich durch die tiefe Lage verursacht werden, zeigt am besten ein Vergleich mit Aulie-Ata 620 *m*, am Nordrande des Gebietes, das gleichfalls gegen Norden ganz offen liegt, aber eine höhere Wintertemperatur als Kasalinsk und selbst eine höhere Jännertemperatur als Turkestan hat. In Kasalinsk bleibt selbst das Märzmittel noch unter dem Gefrierpunkte, worauf dann allerdings ein sehr rascher Anstieg folgt.

Viel milder als in der Steppe ist der Winter in der westlichen Randzone des Gebirges. Besonders mild ist der Winter in Samarkand; hier sind auch die Übergänge zwischen den einzelnen Monaten nicht so schroff wie in den anderen Stationen. Strenger als in dieser Randzone ist der Winter in Fergana; der Ansammlung kalter, stagnierender Luft scheint dieses fast allseits geschlossene Becken sehr förderlich zu sein. Der Frühling hingegen ist in Fergana sehr mild, milder als in der westlichen Randzone.

Große Gegensätze finden wir im Gebiete des Naryn und Issykkul. Im Sommer sind Narynsk und Prschewalsk gleich warm. Der Winter aber ist im Tale des Naryn ganz außerordentlich streng; tiefere Wintertemperaturen treten nur auf der Pamir-Hochsteppe ein, obwohl Pamirski Post 1600 *m* höher liegt. Fast senkrecht zum Streichen des Gebirges durchbricht der Naryn die Ferganakette; möglicherweise sammeln sich östlich dieser Kette im Winter kalte Luftmassen, so daß wir ein Analogon zur Winterkälte im Drautale haben. Vom Februar zum März steigt dann in Narynsk die Temperatur sehr rasch, während in Kasalinsk, in der Steppe, der rasche Anstieg erst vom März zum April erfolgt. Das Märzmittel ist demnach für beide Stationen fast gleich hoch, obwohl Kasalinsk 63 *m*, Narynsk 2015 *m* hoch liegt und obwohl letztere Station in allen übrigen Monaten viel kälter ist. Der Frühling beginnt in der Höhe viel früher.

Khorog am Pändsch, das die Verhältnisse des Lowpamir[1] (Niederpamir) repräsentiert, zeigt hohe Sommer- und Herbsttemperaturen, während der Winter, wenigstens im Vergleiche zu Prschewalsk, um Issykkul recht streng ist.

Der jährliche Temperaturgang von Irkeschtam und Pamirski Post offenbart ähnliche Unterschiede wie zwischen Prschewalsk und Narynsk. Der Sommer ist oben auf der Hochsteppe relativ warm; im Juli und August ist sogar Pamirski Post wärmer als das um 800 *m* niedrigere Irkeschtam. Von November bis März hingegen ist die Hochsteppe bedeutend kälter, im Dezember um mehr als 8°, so daß das hohe Jahresmittel von Pamirski Post auf Rechnung des warmen Sommers zu setzen ist. Der Gegensatz zum jährlichen Gange, den wir in gleicher Höhe in den Alpen finden würden, ist äußerst groß; Pamirski Post repräsentiert ein reines Steppenklima in 3600 *m* Höhe, so wie Kasalinsk das Steppenklima in 63 *m* Höhe charakterisiert.

Ausgesprochen kontinental ist das Klima in dem ganzen Zweistromlande, wobei die Kontinentalität zuerst gegen Osten abnimmt, um dann in der Hochsteppe wieder scharf hervorzutreten. Diese Kontinentalität ist am besten ersichtlich aus den mittleren Jahresschwankungen, den Differenzen der wärmsten und kältesten Monate:

Mittlere Jahresschwankung.

Kasalinsk	37·9°	Margelan	31·1°
Petro-Alexandrowsk	34·0	Aulie-Ata	30·1
Turkestan	35·4	Samarkand	26·1
Kerki	27·2	Prschewalsk	22·7
Termez	30·1	Narynsk	34·9
Chodschent	30·5	Khorog	30·4
Dschisak	30·8	Irkeschtam	24·0
Namangan	29·9	Pamirski Post	32·3
Taschkent	29·1	Mittel	30·1°

[1] Die Hochpamir (im Sprachgebrauche der Kirgisen und vor allem auch im klimatischen Sinne) ist nach Olufsen im Osten durch die Berge von Kaschgar, im Norden durch die Alaisteppe, im Süden durch den Hindukusch, im Westen durch die Linie Karakul,

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Mittel aus sämtlichen Stationen ergibt einen Wert, der ungefähr mit jenem für Mittelrußland (Hann, Klimatologie, III, p. 176) übereinstimmt. Diesem Mittelwerte entsprechen die mittleren Jahresschwankungen am Mittellauf des Amudarja und am Pändsch, am Westrande und am Nordrande des Gebirges sowie in Fergana. Die größten Jahresschwankungen finden wir in den Steppen. Im Gebirge wird die mittlere Jahresschwankung kleiner[1] und erreicht ihren kleinsten Wert am Issykkul. Eine kleine Jahresschwankung finden wir ferner noch in Irkeschtam, das aber bereits an der Ostabdachung des Pamirsystems liegt. In Pamirski Post jedoch kommt der Steppencharakter wieder voll zum Durchbruche.

Als kältester Monat erscheint durchgehends der Jänner, als wärmster der Juli. In den Stationen unter 1000 *m* ist der Juni etwas wärmer als der August, in den Stationen über 1000 *m* umgekehrt der August wärmer als der Juni. In der Höhe tritt das Temperaturmaximum später ein. In Khorog, Irkeschtam und Pamirski Post liegt das Augustmittel gleich hoch wie das Julimittel, während unterhalb 1000 *m* der August durchwegs um 2 bis 3° kälter als der Juli ist.

Der Oktober ist kälter als der April; nur in Khorog und Irkeschtam gilt das umgekehrte Verhältnis. In Prschewalsk und Pamirski Post sind April und Oktober fast gleich warm.[2] In der Niederung fällt wenig Schnee; der Boden und damit die Luft erwärmt sich hier im April rasch, während im Gebirge die zugestrahlte Wärme großenteils zur Schneeschmelze verbraucht wird. In Pamirski Post fällt jedoch fast kein Schnee, so daß der Temperaturgang wieder jenem in den Niederungen ähnlich wird. In dem sonst niederschlagsreichen Becken des Issykkul ist jedoch gerade im Winter das Minimum des Niederschlages.

Es erübrigt noch, Mittel für die Jahreszeiten und für die einzelnen Gebiete mitzuteilen.

Bezirk	Mittlere Höhe	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahr	Mittl. Jahresschwankung
1. Steppe	121 *m*	12·2	26·4	10·3	— 5·1	11·0	35·8
2. Südrand	277	17·9	28·9	16·1	4·5	17·0	28·7
3. Westl. Randzone . . .	477	14·5	26·3	13·2	1·5	14·0	29·1
4. Fergana.	507	15·0	26·1	12·8	— 0·3	13·4	30·5
5. Nordrand	620	10·5	23·3	9·4	— 3·6	9·9	30·1
6. Naryn und Issykkul .	1892	5·9	16·7	5·7	— 9·2	4·8	28·8
7. Pändsch	2105	8·0	20·8	10·2	0·0	8·4	30·4
8. Pamir-Hochsteppe . .	3195	1·2	12·0	1·3	—13·1	0·5	(28·1)[3]

Was oben für April und Oktober verzeichnet wurde, gilt überhaupt für Frühling und Herbst. Ersterer ist in der Niederung warm, im Gebirge kalt; umgekehrt der Herbst.

Jaschilkul und Kalai-Pändsch begrenzt. Was westlich liegt (die Landschaften Wachan, Ischkaschim, Schugnan, Rosehan und Darwas), bildet die Niedere Pamir. Der klimatische Unterschied ist außerordentlich groß.

[1] Abgesehen von Narynsk, wo die exzessive Winterkälte eine große Jahresschwankung bedingt, was aber wohl nur durch eine Anomalie im Tale des Naryn hervorgerufen wird. (In Narynsk liegt das mittl. absol. Temp. Min. nur in 3 Monaten über 0°.)

[2] Das Aprilmittel liegt durchwegs höher als das Jahresmittel. Die Oktobermittel liegen bei den Stationen bis zirka 1000 *m* unter dem Jahresmittel, sind von 1000 bis 2000 *m* ungefähr dem Jahresmittel gleich und sind über 2000 *m* höher als das Jahresmittel.

[3] Für die Hochpamir ein zu niedriger Wert, da das Mittel aus Irkeschtam und Pamirski Post genommen ist, erstere Station aber eine auffallend kleine Jahresschwankung aufweist.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schwankung der mittleren und der absoluten Extreme.

Kältester und wärmster Monat geben uns die mittlere Jahresschwankung. Wichtig erscheint auch eine Mitteilung der mittleren absoluten Jahresschwankung. Diese Größe wurde für jede Station abgeleitet aus dem zehnjährigen Mittel der absoluten Jahresmaxima und -minima. In fünf Stationen (Termez, Dschisak, Aulie-Ata, Khorog, Irkeschtam) wurden die Monats- und Jahresminimua nicht notiert oder die Beobachtungen sind unvollständig.

Mittlere absolute Jahresschwankung.

Kasalinsk	66·6°	(39·3, —27·3)	Taschkent	59·3	(39·6, —19·7)
Petro Alexandrowsk	61·2	(40·9, —20·3)	Margelan	57·4	(38·3, —19·1)
Turkestan	64·2°	(41·2, —23·0)	Samarkand	54·2°	(37·6, —16·6)
Kerki	54·3	(40·2, —14·3)	Prschewalsk	45·1	(29·5, —15·6)
Chodschent	54·9°	(40·9, —14·0)	Narynsk	63·3	(30·8, —32·5)
Namangan	55·0	(37·8, —17·2)	Pamirski Post	67·4	(25·4, —42·0)

Als Mittel sämtlicher Stationen ergibt sich 58·6°, ein Wert, der ungefähr der absoluten Jahresschwankung von Petersburg entspricht, ein in Anbetracht der kontinentalen Lage des Gebietes niedriger Wert. Da sich die meisten Stationen in der Randzone des Gebirges befinden, im Gebirge aber die absolute Schwankung klein ist, so resultiert für das ganze Zweistromland ein niedriger Wert. In der Steppe ist die Schwankung groß; am Issykkul wird sie am kleinsten, um in der Pamir-Hochsteppe ihren größten Wert zu erreichen. Die durchschnittlich eintretenden Temperaturmaxima liegen in den Stationen unter 1000 *m* ungefähr gleich hoch, während in den Minimis bedeutende Unterschiede auftreten. Das Durchschnittsminimum liegt zum Beispiel in Samarkand um 10° höher als in Kasalinsk. In der absoluten Jahresschwankung spricht sich vielleicht am schroffsten der rein kontinentale Steppentypus der Hochpamir aus. Das Maximum liegt, besonders im Vergleiche mit Prschewalsk, sehr hoch, sehr tief aber auch das Minimum, welches schon ganz an die mittleren Minima von Westsibirien erinnert.

Von Interesse erscheint auch ein Überblick über die Schwankung der mittleren Extreme in den einzelnen Monaten.

	Größte Schwankung		Kleinste Schwankung	
	Betrag	Monat	Betrag	Monat
Kasalinsk	31·7	März	24·5	Februar
Petro-Alexandrowsk	32·4	»	20·6	Juli
Turkestan	32·9	November	21·2	»
Kerki	30·4	Jänner	22·1	»
Chodschent	28·7	März	18·6	Dezember
Namangan	27·1	»	18·6	Juli
Taschkent	31·9	Jänner	25·1	»
Margalan	26·5	Oktober	21·0	Dezember
Samarkand	29·0	Jänner	22·4	Juli
Prschewalsk	25·1	April	17·4	Jänner
Narynsk	29·9	Februar	24·1	Juli
Pamirski Post	36·8	Jänner	24·4	»

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die kleinste Schwankung fällt vorwiegend auf den Juli, die größte auf die Monate von Jänner bis März. Eine Abhängigkeit der Größe der Schwankungen von der Seehöhe ist nicht ersichtlich; am größten ist die Schwankung in den Orten mit Steppenlage, wobei in der Hochsteppe die Schwankungen größer sind. Das Mittel aus den 12 Monaten ergibt als mittlere absolute Monatsschwankung für Kasalinsk 26·6°, für Pamirski Post 30·6°. Selbst im Jänner steigt im letzteren Orte die Temperatur noch zeitweise über 0°, während das Minimum auch im Juli gewöhnlich noch unter den Gefrierpunkt sinkt.

Die absoluten Extreme, die sich aus dem gesamten Materiale für die einzelnen Stationen ergeben, sind nachstehend verzeichnet.

	Absol. Minimum	Absol. Maximum	Schwankung
Kasalinsk	— 30°6 (Dez. 1903)	42°1 (Juni 1902)	72°7
Petro-Alexandrowsk . . .	— 28·4 (Febr. 1886)	43·4 (Juli 1893)	71·8
Turkestan	— 29·6 (» 1886)	42·9 (» 1892)	72·5
Kerki	— 21·7 (Jänner 1900)	42·8 (Juni 1899)[1]	64·5
Termez	—	44·0 (Juli 1901)	—
Chodschent	— 20·3 (Febr. 1886)	42·6 (Juli 1893)	62·9
Dschisak	—	45·8 (Juni 1893)	—
Namangan	— 18·3 (Febr. 1886)	40·5 (» 1899)	58·8
Taschkent	— 28·1 (Jänner 1900)	42·1 (» 1884)	70·2
Margelan	— 25·3 (» 1900)	40·4 (Juli 1892)	65·7
Aulie-Ata	— 27·2 (Febr. 1886)	40·0 (Juli 1893)	67·2
Samarkand	— 20·9 (Jänner 1897)	39·5 (Juni 1899)	60·4
Prschewalks	— 16·6 (Dez. 1896)	31·9 (Juli 1893)	48·5
Narynsk	— 36·1 (Febr. 1891)	34·3 (» 1894)	70·4
Khorog[2]	—	35·0 (» 1901)	—
Irkeschtam	—	25·2 (Aug. 1899)	—
Pamirski Post	— 46·7 (Jänner 1894)	28·0 (Juli 1901)	74·7

Die tiefsten Wintertemperaturen sind wiederum in der Steppe zur Beobachtung gekommen. Am Abfalle des Gebirges zeigt sich das Bestreben, die schroffen Gegensätze auszugleichen. Auffallend mild und ohne starke Schwankung zeigt sich wieder das Gebiet des Issykkul.

Bis gegen 800 *m* hinauf ist die strengste Winterkälte vorwiegend im Februar 1886 eingetreten, was wohl nicht darauf hinweist, daß diese tiefen Temperaturen durch Ausstrahlung an Ort und Stelle entstanden sind. Hier dürfte wohl eine Zufuhr kalter Luft aus höheren Breiten erfolgt sein.[3]

---

[1] Als höchste von ihm gemessene Temperatur teilt Franz von Schwarz 48° mit, gemessen bei Tschuschka Gusar am Amudarja unterhalb Termez.

[2] In Khorog hat Olufsen am 3. Jänner 1899 ein Minimum von —24·8° gemessen, was wohl als mittleres Minimum der Niederen Pamir angesehen werden darf.

[3] Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß Franz von Schwarz gerade das Jahr 1886 zur Charakteristik des Klimas von Turkestan verwendet hat, ein Jahr, in dem das Februarmittel niedriger als das Jännermittel lag.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Als sehr kalt erscheint auch der Jänner 1900. Die Schwankungen zeigen naturgemäß das gleiche Bild, das die absoluten Jahresschwankungen geboten haben.

Veränderlichkeit der Monatsmittel (Differenz zwischen der höchsten und niedrigsten Mitteltemperatur der einzelnen Monate).

Trotz der sehr kurzen Beobachtungsreihe ist es sehr lehrreich, die Beträge kennen zu lernen, um welche die höchsten und niedrigsten Monatsmittel voneinander abweichen. Die mitgeteilten Werte, die aus einer sehr kurzen Reihe abgeleitet sind, sollen mehr zur Orientierung dienen.

Tabelle 3.

Differenz zwischen der höchsten und niedrigsten Mitteltemperatur jedes Monates.

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	**21·1**	10·5	11·6	8·2	5·1	5·3	2·6*	4·2	3·8	6·6	5·3	10·7	2·7
Petro-Alexandrowsk	**15·4**	**15·3**	9·1	5·1	3·6	4·2	3·3*	3·9	5·5	7·3	5·1	10·2	3·3
Turkestan	**19·0**	12·5	11·8	3·6	4·4	6·5	2·3*	3·8	4·6	7·1	5·1	8·6	3·0
Kerki	**10·7**	7·8	10·3	3·0	3·2	3·3	2·9*	2·9*	4·2	5·1	5·4	4·8	1·4
Chodschent	**12·8**	10·2	9·9	3·9	3·8	4·2	2·3*	2·3*	3·8	3·7	4·9	4·8	2·2
Dschisak	**14·9**	10·9	10·1	3·8	3·7	4·1	1·9*	3·3	3·6	7·1	5·3	7·1	2·4
Namangan	**10·9**	10·0	10·4	4·5	3·4	4·4	3·3	2·6*	3·7	5·2	4·1	5·2	2·7
Taschkent	**13·3**	12·4	10·6	4·0	4·6	4·8	2·8	2·7	2·4*	6·6	5·2	5·8	2·4
Margelan	**10·8**	9·5	5·9	4·5	3·7	5·5	3·9	3·1*	3·2	5·3	5·3	4·1	2·5
Aulie-Ata	**16·3**	12·3	9·3	4·5	5·9	4·5	4·3	3·8	3·3*	6·6	7·4	9·0	2·3
Samarkand	10·2	6·8	**10·4**	4·1	3·3	3·2	1·9*	3·9	4·3	5·6	5·5	5·2	2·1
Prschewalsk	6·0	9·0	**9·3**	5·5	5·0	4·8	3·2	3·5*	3·8	4·2	3·9	5·9	1·4
Narynsk	9·8	12·7	**13·7**	10·6	5·6	6·4	6·1	3·9*	4·0	6·3	5·2	7·1	4·5
Khorog	9·1	**9·8**	7·9	4·6	5·4	5·6	4·9	2·7*	4·7	5·0	6·4	8·5	1·8
Irkeschtam	**6·0**	5·7	5·2	5·8	3·3	4·8	5·2	4·1	3·6*	4·4	5·6	5·6	2·5
Pamirski Post	**12·7**	11·6	7·3	5·6	3·9	4·5	4·5	3·7*	5·5	5·3	6·4	9·5	2·3

Die Unterschiede, die im Jänner in der Tiefsteppe eingetreten sind, sind ganz enorm. Der Jänner 1900 hatte in Kasalinsk eine Mitteltemperatur von —24·1°, der Jänner 1902 ein Mittel von —3°.[1] Im Jänner 1902 betrug das mittlere Monatsminimum nur —6°, was die Anomalie des Jahres 1900 genügend illustrieren dürfte.

Mit zunehmender Höhe und abnehmender Breite werden dann die Jännerdifferenzen rasch kleiner. In den Stationen unter 700 *m* ist es durchwegs der Jänner, dessen Mittel der größten Veränderlichkeit unterworfen sind. Auch im Dezember, Februar und März sind die Differenzen recht groß, um dann rasch abzusinken. In Samarkand und Kerki ist das Märzmittel variabler als das Februarmittel. Die Ursache ist nicht recht ersichtlich. Im Sommer wird die Veränderlichkeit der Mittel klein. Die geringsten Schwankungen treten im Juli und August auf.

In größerer Höhe werden die Schwankungen der Mittel im allgemeinen nicht nur kleiner, sondern es tritt auch die größte Veränderlichkeit verspätet ein, am Naryn und Issykkul erst im März, in Khorog im

[1] In Petersburg differierten in 118 Jahren die Jännermittel um 20°. Bedenkt man, daß für Kasalinsk nur eine zehnjährige Reihe benützt wurde, so muß eine Differenz von 21° als außerordentlich groß bezeichnet werden. In Pamirski Post 3640 *m* war der kälteste Jänner 1894 mit einem Mittel von —25·4°; in Kasalinsk Jänner 1900 mit —24·1°! In Pamirski Post Jänner 1900 —21·7°, also 2·4° wärmer als Kasalinsk.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Februar. In Irkeschtam am Ostabhange des Pamirsystems bleiben die Schwankungen von November bis April annähernd auf gleicher Höhe und auch die Unterschiede im Winter und Sommer verschwinden fast ganz. Durchschnittlich sind in Irkeschtam die Differenzen am kleinsten.

Auf der Pamir-Hochsteppe wird dann die Veränderlichkeit speziell der Wintermittel wieder größer, so daß wir also auch hierin wieder eine Annäherung an die Verhältnisse in der Tiefsteppe finden.

Es liegt nahe, nach den Ursachen so großer Temperaturanomalien zu fragen, wie sie im Jänner im Zweistromlande von Turkestan auftreten. Wenn man zum Beispiel die außerordentlich niedrigen Jännermittel des Jahres 1900 betrachtet,[1] so liegt der Schluß nahe, daß die Luft sich durch unbehinderte Ausstrahlung so stark abkühlen konnte. Dementgegen findet man, daß gerade im Jänner 1900 die Zahl der heiteren Tage eine recht geringe war, die der ganz bewölkten Tage relativ recht groß. Aus der Tatsache, daß im Jänner 1900 nördliche Winde viel häufiger wehten als sonst, sowie aus dem Umstande, daß die große Kälte in größeren Höhen nicht aufgetreten ist, kann man schließen, daß von Norden relativ seichte, kalte Luftmassen sich vorgeschoben haben, die sich in der Tiefe ausbreiteten, so daß eine Temperaturinversion großen Stiles entstand. Auch die Gebirgskette, die den Syrdarja im Norden begleitet, wird den Stationen am Westrande des Gebirges einigen Schutz bieten, wie aus einem Vergleiche zwischen Aulie-Ata und Taschkent hervorgeht. Gegen Süden zu nimmt die Kälte rasch ab. Es soll nicht geleugnet werden, daß die zugeführte Luft erst nachträglich durch Ausstrahlung auf die tiefste Temperatur sank, was ja auch bei Kälteeinbrüchen in Mitteleuropa oft der Fall ist. Aber die Grundbedingung zu einem so starken Falle der Temperatur war sicherlich die Zufuhr kalter Luft von Norden her.

Diese starke Veränderlichkeit der Mitteltemperaturen der Wintermonate beweist wohl auf das beste, daß die Wiedergabe der Beobachtungen eines Jahres kein richtiges Bild von den Temperaturverhältnissen Turkestans geben kann.

Die Differenzen der höchsten und niedrigsten Jahresmittel bewegen sich in recht engen Grenzen. Als Mittel aus allen Stationen ergibt sich der Wert von 2·5°.

Tagesschwankung der Temperatur.

Beobachtungen der täglichen Extreme liegen von den wenigsten Stationen vor, so daß eine auch nur angenäherte Angabe der mittleren Tagesschwankung in den einzelnen Monaten nicht möglich ist, immerhin schien es nicht wertlos, die Terminbeobachtungen zur Ableitung der genannten Größe zu benützen. Die Terminbeobachtungen selbst sind im Anhange mitgeteilt. Die auf solche Weise gewonnenen Werte der Tagesschwankung fallen natürlich zu klein aus.

Franz v. Schwarz gibt an, daß die tatsächlichen Tagesschwankungen um zirka 3° größer sein dürften.

Die tägliche Schwankung der Temperatur ist durchschnittlich sehr groß, wenn man bedenkt, daß die obenstehenden Werte viel zu niedrig sind. Am kleinsten ist die Tagesschwankung in den Wintermonaten, speziell im Jänner, am größten im September, wo untertags die Erwärmung eine sehr bedeutende ist, während in den lange werdenden Nächten die Ausstrahlung den Erdboden und die darüberlagernde Luft viel stärker abkühlt als in den kurzen Sommernächten.

In Pamirski Post jedoch, auf der Hochsteppe in 3600 *m* Höhe, ist die Tagesschwankung am größten im Winter, am kleinsten in den Sommermonaten. Die tägliche Dezemberschwankung in Pamirski Post

---

[1] Jännermittel 1900:

1. Steppe 121 *m*	18·5°	5. Nordrand 620 *m*	—14·6°
2. Südrand 277 *m*	— 3·2	6. Naryn und Issykkul 1892 *m*	—17·5
3. Westrand des Gebirges 477 *m*	7·5	7. Pändsch 2105 *m*	— 9·1
4. Fergana 507 *m*	— 7·9	8. Pamir-Hochsteppe 3195 *m*	—16·5

Im Bezirke 6 drückt das im Winter exzessiv kalte Narynsk das Jännermittel 1900 wohl unverhältnismäßig stark herab.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tabelle 4.

Tagesschwankung der Temperatur (nach Terminbeobachtungen).

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	4·8*	6·7	6·7	8·2	8·0	7·7	7·5	9·2	10·4	10·4	5·4	5·0	7·5
Petro-Alexandrowsk	5·9*	8·5	9·2	10·0	9·7	9·5	10·3	12·1	12·6	12·9	9·2	6·6	9·6
Turkestan	6·5*	7·8	8·2	8·0	7·3	7·2	8·4	10·1	12·5	13·2	8·8	6·9	8·8
Kerki	6·3*	8·4	8·1	9·3	9·0	9·8	10·3	11·8	13·3	12·9	8·8	7·4	9·8
Termez	9·3*	10·1	9·8	10·8	10·7	10·6	11·5	12·0	13·1	13·1	10·2	10·3	11·0
Chodschent	5·4*	7·1	7·8	8·4	8·3	9·1	9·2	11·1	12·8	11·2	7·0	5·4*	8·6
Dschisak	5·0*	6·4	6·8	7·5	8·0	9·0	9·1	10·4	12·1	10·7	6·5	5·1	8·1
Namangan	7·1	8·8	8·5	9·5	8·9	9·6	10·4	12·1	12·5	11·5	8·1	6·8*	9·5
Taschkent	6·5*	7·8	7·5	7·4	7·5	8·1	9·5	11·1	12·7	11·5	7·7	6·6	8·6
Margelan	7·3*	8·8	8·3	7·8	7·2	7·9	8·2	9·6	11·9	11·6	8·5	7·4	8·7
Aulie-Ata	6·6	6·8	6·4	7·5	7·4	8·0	9·1	10·9	12·4	10·5	6·7	6·1*	8·3
Samarkand	6·0*	7·4	7·2	8·1	8·4	9·1	9·8	11·4	12·4	11·3	7·7	6·6	8·8
Prschewalsk	6·8	6·9	7·0	7·2	7·7	7·8	8·0	8·9	9·6	8·7	7·2	6·5*	7·6
Narynsk	8·8	9·9	8·8	7·9	7·5*	8·0	8·8	10·7	11·9	11·8	9·0	8·7	9·2
Khorog	7·2	8·8	6·3	6·8	7·3	8·4	8·5	9·1	10·8	8·6	6·4	5·6*	7·9
Irkeschtam	6·1*	7·1	6·4	6·1*	6·2	7·5	8·0	8·6	9·0	8·3	6·8	6·4	7·2
Pamirski Post	12·6	13·5	12·8	8·8	6·9	6·0*	6·5	8·9	10·2	11·7	12·6	13·9	10·2

ist überhaupt die größte, die sich aus den Terminwerten aller Turkestanstationen ergibt, während umgekehrt die Schwankung im Juni zu den kleinsten gehört. Die großen Temperaturamplituden im Winter der Hochsteppe sind auffällig. Die Strahlung ist in diesen Höhen naturgemäß eine enorme. Der Boden der Hochsteppe aber ist auch im Winter fast schneefrei, worüber später noch berichtet wird. Einstrahlung und Ausstrahlung wirken mit voller Macht auf den Erdboden. Allerdings darf auch nicht vergessen werden, daß im Winter die Beobachtungen um 7 *a* und 1 *p* den tatsächlichen Extremen viel näher kommen müssen als im Sommer, was nicht nur für die Hochsteppe gilt.

Olufsen hat auf seiner Reise durch die Hochpamir im Jahre 1898 die täglichen Minima beobachtet, wenn auch nicht regelmäßig. Auch fehlen häufig Angaben der Temperaturen der ersten Nachmittagsstunden. Trotzdem habe ich versucht, die aperiodische Temperaturschwankung der Sommermonate auf der Hochsteppe abzuleiten. Im Juli (13 Tage) ergibt sich eine Tagesschwankung von 14·3° Die Reise ging vom See Karakul 3997 *m* zum See Jaschilkul 3982 *m*. Für den August (23 Tage berechnet sich die Tagesamplitude auf 20·9°. Beobachtet wurde auf der Strecke von Jaschilkul zum See Bulunkul 3970 *m*, der Wert gilt also für die Ahtschurpamir. Die höchsten Werte ergaben sich während eines dreizehntägigen Aufenthaltes am Bulunkul, wo die mittlere Tagesschwankung 22·9° betrug, im Maximum der Betrag von 27·1°, ein ganz extrem hoher Wert.[1] Im September zog die Expedition vom Bulunkul bis Rang 2702 *m*; die Route führte großenteils durch Gebiete, die schon außerhalb der eigent-

[1] Olufsen schreibt, daß im August zum Beispiel die Temperatur (des Bodens?) eine Stunde vor Sonnenuntergang 24° hoch war, einige Stunden nach dem Untergange —10°, und beschreibt mit lebhaften Worten die Wirkung, welche die plötzliche Abkühlung auf die Felsmassen ausübt: »At sunset, the sudden transition to low temperature a crackling and smacking is heard round about sounding as loudly as gun-shots or musket-shots: the stones are broken up by the sudden cooling and are now rolling down into the valleys.« Infolge der starken Konvektion untertags ist dann die ganze Hochsteppe von einem Staubschleier bedeckt, der nachts wieder zu Boden sinkt.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lichen Hochpamir liegt. Als Mittel aus 23 Tagen ergab sich für die Tagesamplitude der Betrag von 15·9°.

Gelten diese Zahlen auch nur mit großem Vorbehalte, so zeigen sie doch einerseits den hohen Betrag, den die Tagesschwankung in der Hochpamir erreicht,[1] während sie andrerseits mit größtem Mißtrauen gegen die Werte erfüllen, die nur aus Terminbeobachtungen abgeleitet sind. Die tatsächlichen Amplituden dürften in der Hochsteppe nahezu doppelt so groß sein (im Sommer?) als die aus Terminen berechneten.

Die Übersicht über die Temperaturverhältnisse des Zweistromlandes wird wohl am besten beschlossen durch die Mitteilung einiger Werte, welche die Temperaturabnahme mit der Höhe zum Gegenstande haben.

Temperaturabnahme mit der Höhe.

Große Entfernung und große Verschiedenheit in der örtlichen Lage sind der Berechnung dieser Größe sehr hinderlich. Samarkand am Westrande des Gebirges, in freier Lage, scheint mir am besten zum Vergleiche mit Pamirski Post geeignet, um die Temperaturabnahme auf der Westabdachung des Pamirsystems kennen zu lernen. Von größerer Bedeutung erscheinen mir die Werte, die aus den Vergleichen zwischen Khorog und Irkeschtam mit Pamirski Post abgeleitet sind.

Tabelle 5.

Temperaturabnahme pro 100 *m*	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Zwischen Samarkand 719 *m* und Pamirski Post 3640 *m* .	0·61	**0·70**	0·50	0·45	0·44	0·45	0·40	0·33*	0·37	0·42	0·50	0·69	0·49
Zwischen Khorog 2105 *m* und Pamirski Post 3640 *m* .	0·65	0·65	0·55	0·50	0·47*	0·51	0·53	0·55	0·66	0·63	0·72	**0·91**	0·61
Zwischen Irkeschtam 2850 *m* und Pamirski Post 3640 *m* .	1·01	1·05	0·49	0·27	0·04	0·03	—0·04	-0·05*	0·15	0·32	0·55	**1·10**	0·41
Zwischen Samarkand 719 *m* und Khorog 2105 *m*	0·57	**0·55**	0·44	0·39	0·40	0·39	0·26	0·08	0·05*	0·17	0·26	0·45	0·35
Zwischen Petro-Alexandrowsk 85 *m* und Pamirski Post 3640 *m*	0·37	**0·46**	0·35	0·39	0·44	**0·46**	0·41	0·36	0·34	0·32*	0·32*	0·43	0·39

Am raschesten ist die Temperaturabnahme im Winter, am langsamsten durchschnittlich in den Sommermonaten, also gerade umgekehrt wie in den Alpen. Dieser Gegensatz ist bedingt durch die unverhältnismäßig starke Erwärmung der Hochsteppe im Sommer und durch die starke Abkühlung im Winter. Am schroffsten tritt dieser Umstand hervor, wenn wir Irkeschtam mit dem 800 *m* höher gelegenen Pamirski Post vergleichen. Im Sommer ist die Hochsteppe fast wärmer, im Winter viel kälter, so daß im Sommer sich ein negativer Gradient ergibt, während im Winter die Temperaturabnahme den adiabatischen Wert übertrifft. Dies fällt um so mehr in das Gewicht, als die oben stehenden Werte ja aus Monatsmitteln abgeleitet sind.

[2] Nachtfröste kommen in der Hochpamir auch in der wärmsten Jahreszeit fast regelmäßig vor. Die Erwärmung geht dann sehr rasch vor sich. Meine Schwester maß in Tuptschek am 9./IX. 1906 um 6^h 30^m a. —1°, um 7^h 30 a. +8°, um 2 p. 18°. Als niedrigste Temperatur notierte sie am 13./IX. um 9^h 15^m a. —10° in 6000 *m* Höhe auf dem Gipfel des Atschik.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In den Tälern der Niederen Pamir ist jedoch sowohl die Abkühlung im Winter wie auch die Erwärmung im Sommer recht groß, so daß im Jahresmittel der Gradient zwischen Khorog und Pamirski Post um 0·2° größer ist als am Ostabfalle des Pamirsystems.

Wie stark die Erwärmung im Sommer in der Niederen Pamir ist, zeigen am besten die Gradienten zwischen Khorog und Samarkand. Trotz der Höhendifferenz von fast 1400 *m* ist Khorog im Sommer fast gleich warm wie Samarkand, so daß sich als mittlerer Jahresgradient pro 100 *m* nur 0·35° ergibt, wohl einer der niedrigsten Werte, der für die Temperaturabnahme mit der Höhe im Jahresmittel gefunden wurde. Vergleichen wir Khorog mit dem außerordentlich warmen Kerki 245 *m* am Mittellaufe des Amudarja, so ergibt sich als mittlerer Jahresgradient 0·44°, ein ebenfalls noch sehr geringer Wert. Interessant sind die Gradienten, die zwischen Petro-Alexandrowsk und Pamirski Post in den einzelnen Monaten gelten, also zwischen niederer und hoher Steppe. Die Höhendifferenz ist 3550 *m*, die horizontale Entfernung ist eine gewaltige (13 Längengrade). Der Unterschied zwischen den einzelnen Monaten ist nicht groß, der zwischen den übrigen Stationspaaren scharf ausgesprochene jährliche Gang fast gänzlich verwischt. Im Grunde genommen herrschen in der tiefen und in der hohen Steppe die gleichen Verhältnisse: um so stärker tritt der Gegensatz zu den am Gebirgsrande gelegenen Stationen hervor. Gegenüber letzteren ist die Hochsteppe im Winter zu kalt, im Sommer zu warm, während in der niedrig gelegenen Steppe zwischen Amudarja und Syrdarja der jährliche Gang der Temperatur jenem auf der Hochsteppe ähnlich ist. Die Hochpamir ist eben kein Berggipfel, sondern eine weite Steppe, auf der sich nur mehr Gebirgszüge von geringer Höhe aufbauen. Und dieser Steppencharakter ist es, der dem jährlichen Temperaturgang der Hochpamir sein eigentümliches Gepräge verleiht, nicht aber die Höhenlage.

Als mittlerer Wert für die Temperaturabnahme zwischen den Stationen am Westrande des Gebirges und den Tälern des Niederen Pamir dürfte 0·40° angesehen werden, während der Gradient zwischen Nieder- und Hochpamir sicher größer ist; er ist aber wieder kleiner auf der Ostabdachung des Gebirgssystems.

Jedenfalls bieten die Verhältnisse im Westturkestan ein gutes Beispiel dafür, wie ganz anders sich die Temperaturabnahme mit der Höhe in langsam aufbauenden Gebirgsländern gestaltet als wie in schroff aus der Niederung emporragenden Kettengebirgen.

2. Feuchtigkeit der Luft.

Messungen der relativen Feuchtigkeit liegen fast von allen Stationen in größtenteils lückenlosen Reihen vor. Im Durchschnitte können die Werte als Mittel aus neunjährigen Beobachtungen angesehen werden. Die Beobachtungen des Dampfdruckes hingegen sind viel weniger vollständig, so daß ich es vorgezogen habe, den Dampfdruck aus den Monatsmitteln der relativen Feuchtigkeit und der Temperatur zu berechnen. Einwandfrei ist diese Methode nicht; aber der Dampfdruck spielt als klimatischer Faktor nur eine untergeordnete Rolle, so daß die Genauigkeit der mitgeteilten Mittel für den Zweck dieser Zusammenstellung vollkommen ausreichend ist.

Aus den Jahresmitteln ergibt sich ohneweiters die große Trockenheit des Zweistromlandes. Als Jahresmittel sämtlicher Stationen ergeben sich 61 %. Das kleinste Jahresmittel hat Termez am Mittellaufe des Amudarja. Aber von Termez liegen erstens nur dreijährige Beobachtungen vor; zweitens aber sind in Termez die Mitteltemperaturen im Vergleiche mit dem nicht weit entfernten Kerki so hoch, daß Zweifel an der Zuverlässigkeit der Beobachtungen nicht unberechtigt sind. Sehen wir von Termez ab, so erscheint Pamirski Post als der trockenste Ort.

Diese große Trockenheit ist klimatisch von höchster Wichtigkeit, von größtem Einflusse auf das organische Leben. Sie bewirkt eine rasche und überaus starke Verdunstung in dem ohnehin sehr niederschlagsarmen Lande, sie hat das Land zum größten Teile in eine Wüste verwandelt und droht den

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Kulturoasen am Rande des Gebirges langsame, aber sichere Vernichtung.[1] Betreffs des Einflusses der großen Trockenheit auf den Menschen muß auf die ausführlichen Mitteilungen von Schwarz verwiesen werden. Auch Heyfelder[2] und Olufsen geben interessante Daten.

Tabelle 6.

Monats- und Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit.

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	86%	83	81	64	52	51*	52	53	58	67	84	87	68
Petro Alexandrowsk	79	73	65	54	43	41*	43	43	49	55	66	78	57
Turkestan	84	80	73	63	51	42	41*	41*	46	59	76	83	62
Kerki	80	73	66	62	53	49	52*	52*	57	64	69	75	63
Termez	69	64	53	40	34	26	25*	26	33	49	69	69	47
Chodschent	79	70	67	64	54	48	48*	47	51	65	73	76	61
Dschisak	75	75	74	65	51	39	35*	35*	38	53	73	75*	57
Namangan	81	74	70	60	62	57*	57*	59	60	65	76	79	67
Taschkent	77	72	71	65	58	51	48*	49	54	64	75	70	63
Margelan	81	79	72	64	59	51	50*	51	54	63	74	79	65
Aulie-Ata	77	76	76	70	61	54	51*	52	55	67	75	77*	66
Samarkand	73	71	72	65	54	47*	47*	47*	49	58	70	72	60
Prschewalsk	71	69	64	61*	63	63	66	62	59*	62	68	70	65
Narynsk	75	73	66	59	57	58	56	53	49*	50	63	68	61
[Irkeschtam]	—	—	—	—	[53	54	52	48]	—	—	—	—	—
Pamirski Post	62	59	53	47	47	45	42	42	39*	48	54	57	49

Das Maximum der relativen Feuchtigkeit fällt auf Dezember und Jänner, in den höchstgelegenen Stationen auf Jänner und Februar. Der trockenste Monat ist unterhalb 1000 *m* der Juli, oberhalb 1000 *m* der September. In Pamirski Post geht das Septembermittel bis zu 39% herab.[3] Bis zu welch niedrigen Beträgen im Sommer die relative Feuchtigkeit in der Hochsteppe herabgehen kann, zeigen die von Olufsen im Sommer 1898 beobachteten Minima: Minimum im Juli 5%, im August 2%, im September 4%, im Oktober 3%, im November (in Khorog) 10%, im Dezember (in Khorog) 35%. Für die angeführten Monate habe ich aus Olufsen's Beobachtungen auch die Monatsmittel abgeleitet: Juli 38%, August 21%, September 27%, Oktober 32%, November (in Khorog) 58%, Dezember (in Khorog) 70%. Die Trockenheit im Sommer wäre also noch wesentlich größer, als sich aus den Beobachtungen in Pamirski Post ergeben hat; doch beziehen sich Olufsen's Messungen von Juli bis November fast durchwegs auf Höhen von über 4000 *m*.

Die Minima der relativen Feuchtigkeit, die in der niedrigen Steppe auftreten, dürften aber nicht viel niedriger sein als jene der Hochsteppe. Schwarz gibt an, daß die relative Feuchtigkeit in den Oasen zur Mittagszeit mitunter bis auf 7% sinkt.

---

[1] Betreffs des raschen Austrocknungsprozesses der stehenden Gewässer siehe Schwarz, p. 578 bis 581. Der raschen Austrocknung sind auch die hochgelegenen Seen wie Issykkul und Karakul unterworfen. Für die Erniedrigung des Wasserspiegels in dem Alitschurpamir bringt Olufsen neuerliche Belege.

[2] O. Heyfelder, Transkaspien und seine Eisenbahnen. Hannover 1888.

[3] Olufsen bezeichnet die Pamir als überaus gesunde Gegend. Man trifft des öfteren Leute, die 125 Jahre alt sind. Die Örtlichkeiten der Niederen Pamir bezeichnet er direkt als Kurorte (health resorts), obwohl hier je nach der Höhe und der mehr oder minder geschützten Lage große Unterschiede vorkommen.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Am meisten Wasserdampf enthält die Luft überall in Turkestan im Juli, am wenigsten im Jänner; in Pamirski Post sind Juli- und Augustmittel gleich, andererseits wieder Dezember- und Jännermittel. Erwähnenswert ist im übrigen nur der außerordentlich geringe Gehalt der Luft an Wasserdampf im Winter der Hochsteppe. Es wird wenige Gegenden in der Welt geben, in denen der Wasserdampfgehalt in den Monatsmitteln auf einen so verschwindend kleinen Betrag herabsinkt.

Tabelle 7.

Monats- und Jahresmittel des Dampfdruckes (*mm*).

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	1·4*	1·7	3·1	5·5	8·8	11·5	13·5	11·9	8·4	5·4	3·7	2·1	6·4
Petro-Alexandrowsk	2·4*	3·3	4·5	6·5	8·8	10·9	12·5	11·6	8·5	5·6	3·8	3·2	6·8
Turkestan	2·2*	3·2	5·1	7·2	9·6	10·3	11·9	10·4	7·8	5·7	4·2	3·2	6·7
Kerki	4·2*	5·1	6·7	8·8	12·1	13·7	15·5	13·6	11·2	8·2	6·1	4·9	9·2
Chodschent	3·2*	4·0	5·9	8·6	10·9	12·9	13·3	12·2	9·7	7·3	5·4	4·1	8·1
Dschisak	3·1*	4·2	6·0	7·9	10·1	10·2	10·6	9·2	7·1	6·1	5·4	4·2	7·0
Namangan	2·9*	3·8	6·0	8·7	11·8	13·8	15·0	13·7	10·5	7·1	5·3	4·0	8·1
Taschkent	3·1*	4·0	5·7	7·6	10·5	12·2	13·1	11·6	9·1	6·7	5·2	4·2	7·7
Margelan	2·8*	3·9	5·8	8·0	11·1	12·6	13·9	12·4	9·5	6·6	4·9	3·8	7·9
Aulie-Ata	2·4*	2·7	4·3	6·6	9·4	11·1	12·0	10·4	7·7	5·7	4·2	2·8	6·5
Samarkand	3·2*	4·3	5·7	7·4	9·3	10·5	11·5	9·9	7·8	6·1	5·1	4·2	7·1
Prschewalsk	2·2*	2·5	3·2	4·5	6·8	8·5	10·0	8·8	6·6	4·5	3·3	2·6	5·3
Narynsk	0·7*	1·0	2·4	4·0	5·9	7·5	8·4	7·5	5·4	3·1	2·2	1·1	4·1
Pamirski Post	0·6*	0·7	1·4	2·2	3·5	4·3	4·9	4·9	3·1	2·2	1·3	0·6*	2·5

3. Niederschlag.

Zur Darstellung dieses wichtigen klimatischen Elementes stehen vorwiegend lange Reihen (12- bis 17jährig; Khorog 5 Jahre, Termez 3 Jahre) zur Verfügung.

Das ganze Gebiet muß als sehr niederschlagsarm bezeichnet werden. Die Unterschiede sind aber sehr groß, selbst in einander relativ nahe liegenden Stationen (Chodschent 16 *cm*, Dschisak 43 *cm*). Am niederschlagsreichsten sind die Gebiete des Issykul und des Naryn,[1] der West- und Nordrand des Gebietes. Die Niederschlagsmenge nimmt rasch mit der Höhe zu; in höheren Regionen erfolgt dann wieder eine Abnahme, so daß oben in der Hochsteppe überhaupt am wenigsten Niederschlag fällt. Sehr trocken ist auch die tiefe Steppe und der Südrand des Gebietes.

Die Abhängigkeit von Seehöhe und Lage geht deutlich aus der nachstehenden Übersicht über die Jahressummen in den einzelnen Bezirken hervor:

1. Steppe 121 *m* . . . . . 130 *mm*
2. Südrand 277 *m* 160
3. Westrand des Gebirges 477 *m* . . . 358
4. Fergana 507 *m* 175
5. Nordrand 620 *m* . . . . . 316 *mm*
6. Naryn Issykkul 1892 *m* 370
7. Pändsch 2105 *m* 288
8. Pamir-Hochsteppe 3195 *m* 119

[1] Im Tienschan fällt viel mehr Niederschlag als in der Pamir, was sich in der Existenz großer Wälder zeigt. Wälder in unserem Sinne gibt es in der ganzen Pamir nicht; auch die prachtvollen Baumoasen der Niederen Pamir, vor allem im Surchabtale, können der künstlichen Bewässerung nicht entbehren. Künstlicher Berieselung verdanken auch die Gärten Samarkands ihren Bestand, worüber Schwarz näheres berichtet.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Niederschlag nimmt im Gebirge rasch zu; bemerkenswert jedoch ist die geringe Niederschlagsmenge in Fergana, das zu den fruchtbarsten Gegenden des Zweistromlandes gehört. Fergana ist fast ringsum von Gebirgen umgeben. Da Westwinde vorherrschen, ist leicht einzusehen, daß in den Stationen am Westrande des Gebirges stärkere Niederschläge fallen. Übrigens scheinen in Fergana selbst die Unter-

Tabelle 8.

Monats- und Jahresmittel des Niederschlags in Millimetern.

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	9·0	12·0	15·0	**16·0**	11·0	5·0*	7·0	9·0	8·0	8·0	12·0	10·0	122·0
Petro-Alexandrowsk	11·6	8·9	**24·6**	13·3	4·7	6·6	1·0	0·9*	1·3	5·3	8·6	10·3	97·1
Turkestan	24·8	11·4	**30·5**	19·5	17·9	8·9	1·5*	2·9	2·8	7·9	16·2	26·8	171·1
Kerki	30·7	16·2	**33·2**	24·7	8·0	2·0	0·1	0·0*	0·0*	6·2	18·9	20·5	100·5
Chodschent	13·3	7·1	22·5	**23·0***	22·4	10·5	7·9	1·0*	1·7	15·8	17·3	10·3	158·8
Dschisak	66·7	35·2	**84·4**	52·7	26·7	10·5	2·5	1·2*	4·3	41·7	56·9	40·9	429·7
Namangan	24·0	9·4	**32·6**	19·5	25·3	7·1	7·7	1·7*	3·5	20·4	17·7	17·3	186·2
Taschkent	49·7	31·0	70·9	**79·0**	31·9	15·7	5·7	1·7*	3·9	32·3	46·5	39·7	408·0
Margelan	18·1	11·5	**27·5**	17·5	22·3	8·5	6·5	4·0	1·2*	16·2	16·6	14·4	164·3
Aulie-Ata	19·0	16·9	47·0	**47·4**	38·4	26·5	8·3	9·1	6·9*	34·3	36·4	25·4	315·6
Samarkand	35·7	24·3	65·2	**76·8**	35·5	6·7	5·2	1·3*	2·3	25·2	31·0	28·5	337·7
Prschewalsk	17·4	10·2*	20·1	44·1	64·0	58·0	**70·9**	53·5	38·0	36·8	21·2	18·6	452·8
Narynsk	11·1	8·6*	17·5	31·1	**54·2**	45·2	43·2	21·4	13·3	18·0	11·0	13·1	287·7
Khorog	28·2	20·8	27·8	21·4	28·6	14·6	5·7	0·2*	0·2*	13·2	**43·0**	24·8	228·5
Irkeschtam	5·5	3·3	14·1	12·0	25·1	**30·4**	28·9	24·0	8·3	7·7	7·8	8·9	176·0
Pamirski Post	7·8	2·5	1·6	3·6	8·4	**15·4**	8·0	4·4	3·9	2·5	2·1	2·1	62·3

schiede groß zu sein. Nach Schwarz fielen im Jahre 1886 in Margelan 192 *mm*, in Osch jedoch 420 *mm*. Osch liegt 500 *m* höher als Margelan, unmittelbar am Fuße des Gebirges. Andrerseits sammeln sich in dem Becken von Fergana außerordentlich viele Gebirgsflüsse; vor allem ist der Naryn des Abfluß eines niederschlagsreichen Gebietes. Es wäre überhaupt verfehlt, aus der Niederschlagsmenge einer Gegend allein auf die Fruchtbarkeit des Bodens zu schließen.[1]

Die Jahressumme für die Hochsteppe fällt zu hoch aus, weil zur Bildung des Mittels auch Irkeschtam herangezogen wurde, das bedeutend niederschlagsreicher als Pamirski Post ist.

Monatssummen des Niederschlages (siehe Tabelle 8).

West-Turkestan ist ein Gebiet ausgesprochenen Frühlingsregens, wenn wir nur die Stationen unterhalb 1000 *m* betrachten. Das Maximum des Niederschlages fällt hier im März oder im April; der Sommer ist fast regenlos. Am Südrande des Gebietes fällt im August und September auch im 12jährigen Mittel kein Regen. Im Oktober, in der niederen Steppe erst im November beginnen dann wieder kräftigere Niederschläge. Im Jänner wird ein erstes Maximum erreicht. Der Februar ist dann viel niederschlagsärmer, worauf im März oder April das Hauptmaximum erreicht wird. Diese doppelte Periode läßt sich in allen Stationen deutlich erkennen. Das Minimum des Niederschlages tritt durchschnittlich im August ein.

[1] In Westturkestan spielt neben der Niederschlagsmenge die Bodenbeschaffenheit eine ebenso große Rolle. Nur wo sich Löß findet, ist der Boden ertragsfähig. Während in Fergana vorwiegend Getreide gebaut wird, wird in der Gegend von Samarkand das Hauptgewicht auf den Weinbau gelegt. In Ferghana sind 9% des Bodens Kulturland, im Amudarja-Bezirke nur 0·5% (Schwarz).

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wesentlich anders gestalten sich die Verhältnisse in größeren Höhen. Gegen Ende des Frühlings und im Anfange des Sommers fallen hier die meisten Niederschläge. Das Sommermittel übertrifft das Frühlingsmittel. In Khorog aber, im Tale des Pändsch, ist der Sommer wieder regenlos und das Maximum des Niederschlages fällt im November als Schnee; das Wintermittel liegt höher als das Frühlingsmittel. Die Hochsteppe jedoch hat ausgesprochenen Sommerregen, wenn auch die Menge des Niederschlages verschwindend klein ist. In der jährlichen Periode des Niederschlages stimmt also die Hochsteppe bereits mit den Verhältnissen in Ost-Turkestan überein.

Der Unterschied in der jährlichen Verteilung der Niederschläge zwischen Niederung und höher gelegenen Gebieten ist bemerkenswert. In der Höhe sind westliche und südwestliche Winde durchaus vorherrschend. Aus der geographischen Lage des Gebietes ergibt sich, daß nur Winde aus diesen Richtungen zu ergiebigeren Niederschlägen führen können. Da in der Tiefe Winter- und Frühlingsregen vorherrschen, so muß man wohl annehmen, daß während dieser Jahreszeiten die vorherrschenden Winde ihre Feuchtigkeit bereits in mittleren Lagen des Gebirges als Niederschlag abgeben und dann in größeren Höhen bereits sehr trocken ankommen. Im Sommer aber sind diese vorherrschenden Winde im allgemeinen viel trockener; sie müssen in große Höhen aufsteigen, um die Kondensationsgrenze zu erreichen.

In den Randgebirgen der Hochpamir fällt deshalb auch mehr Niederschlag. Dies spricht sich darin aus, daß im Alai, im Serafschantale, in den Tälern der Niederen Pamir im Winter viel Schnee fällt,[1] der erst spät im Frühling schmilzt, während in der Hochpamir von einer winterlichen Schneedecke nicht gesprochen werden kann. Aber auch das Vorkommen von Gletschern beweist das gleiche. In der Hochpamir fehlen große Gletscher gänzlich, während in den Randgebirgen, in der Transalaikette, im Hintergrunde des Serafschantales, vor allem aber im Periochtau (Kette Peters des Großen)[2] Firngebiete von großer Ausdehnung sich finden, die aber freilich keinen Vergleich mit den Firnrevieren des Tienschan aushalten.

Im Spätfrühling und Sommer werden die Flüsse deshalb nur durch die Schneeschmelze im Gebirge genährt. Im Mai und Juni schwellen die Flüsse des Niederen Pamir mächtig an, so daß sie kaum überschritten werden können. Im Sommer aber trocknen sie fast vollkommen aus. Der Serafschan ist überhaupt nur ein »intentioneller« Nebenfluß des Amudarja, den er nicht mehr erreicht. Aber neben der Verdunstung entzieht wohl auch die künstliche Bewässerung in der Gegend von Samarkand dem Flusse zu viel Wasser.

Olufsen gibt nähere Daten über Schneebedeckung und Schneeschmelze in den Pamiren, weshalb auf seine Ausführungen verwiesen wird.

Zahl der Tage mit Niederschlag und Zahl der Gewittertage. (Siehe Tabelle 9.)

Im allgemeinen haben jene Monate die meisten Niederschlagstage, in welchen die Maxima des Niederschlages eintreten. Am seltensten regnet es in den beiden Steppengebieten und am Mittelaufe des Amudarja.

Auch in der Niederen Pamir, in Khorog, fällt nur an 46 Tagen Niederschlag in Form starker Schneefälle. Im Gebiete des Naryn und Issykkul hingegen finden sich schon 101 Niederschlagstage; hier erreicht auch die Gewitterhäufigkeit ihr Maximum mit durchschnittlich 24·6 Tagen, während in der niederen Steppe nur an 7·1 Tagen Gewitter niedergehen. Sehr selten sind Gewitter in den Pamiren: in

---

[1] Nach Schwarz liegt die Schneegrenze im Serafschantale in 3700 bis 4000 *m* Höhe, im Alaigebirge in 4300 *m*, übersteigt aber weiter im Osten vielfach 4900 *m* Meereshöhe.

[2] Im Verhältnis zur Höhe der Gipfel, die 7000 *m* erreichen, ist aber auch hier die Firnbedeckung gering, wie die Bilder beweisen, die Rickmers im Sommer 1906 aufgenommen hat. Die Gletscher sind zwar groß, aber der Firnmantel der Berge scheint ungemein dünn zu sein im Vergleiche zu den kompakten Eispanzern des alpinen und kaukasischen Hochgebirges. — Die Gletscher scheinen ausnahmslos im raschen Rückzuge zu sein.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tabelle 9.

Zahl der Tage mit Niederschlag.

	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	**6·3**	4·7	4·5	4·8	3·2	2·3	2·0*	2·3	2·0*	3·6	6·2	6·1	48·3
Petro-Alexandrowsk	3·6	2·6	**4·8**	4·0	1·8	1·7	0·5	0·4*	0·4*	1·4	2·5	2·9	26·6
Turkestan	9·0	5·8	**9·3**	7·1	4·5	3·2	1·2	1·0*	1·2	3·1	7·0	8·7	61·1
Kerki	5·8	4·3	**6·5**	4·8	1·7	0·4	0·1	0·0*	0·0*	1·2	3·7	4·5	33·0
Chodschent	4·5	2·5	5·1	**5·8**	4·9	2·0	1·5	0·6*	0·5*	2·7	4·0	4·3	38·3
Dschisak	9·3	6·9	**11·7**	10·4	4·6	3·1	1·3	0·7*	1·0	4·5	7·0	7·4	67·9
Namangan	5·8	3·0	**7·3**	5·8	6·7	3·1	3·2	1·2	1·0*	3·1	6·8	4·8	51·8
Taschkent	9·9	7·1	**12·1**	10·5	6·4	3·8	1·8	1·1*	1·1*	5·1	8·1	9·6	76·6
Margelan	5·9	3·5	6·9	6·5	**7·3**	3·3	3·1	1·3	0·6*	3·1	5·5	4·1	51·1
Aulie-Ata	7·0	5·9	**10·4**	9·9	7·4	5·8	2·9	2·1	1·9*	5·4	7·4	6·7	72·8
Samarkand	8·6	7·0	**12·1**	10·7	5·3	2·3	1·1	0·5*	0·7	4·1	5·8	6·5	64·7
Prschewalsk	6·9	5·0*	6·6	10·1	10·6	10·7	**10·9**	8·5	6·5	6·9	6·3	7·1	96·1
Narynsk	8·2	6·4	10·6	10·9	**14·2**	11·9	10·8	7·2	4·8*	5·0	7·4	8·5	105·9
Khorog	**7·0**	4·8	6·6	4·6	5·6	4·2	1·2	0·4	0·2*	2·5	5·7	3·7	46·5
Irkeschtam	3·4	3·1	7·2	4·7	8·4	**9·8**	9·6	7·9	3·8	2·4*	2·9	3·0	72·2
Pamirski Post	3·0	1·8	2·4	2·3	**5·6**	5·4	3·4	2·4	1·8	2·0	2·0	1·4*	33·5

Khorog 1·6, in Pamirski Post 5·2 Gewittertage. Die Zahl der Gewittertage nimmt mit der Höhe zu, gegen Süden hin jedoch rasch ab.

Tabelle 10.

Regenwahrscheinlichkeit.

	Jänn.	März	Mai	Juli	Sept.	Nov.
Kasalinsk	0·20	0·15	0·10	0·07	0·07	0·20
Petro Alexandrowsk	0·11	0·16	0·06	0·02	0·01	0·08
Turkestan	0·29	0·30	0·15	0·04	0·04	0·23
Kerki	0·19	0·21	0·06	0·00	0·00	0·12
Chodschent	0·15	0·16	0·16	0·05	0·01	0·13
Dschisak	0·30	0·38	0·15	0·04	0·03	0·23
Namangan	0·19	0·24	0·22	0·10	0·03	0·22
Taschkent	0·31	0·39	0·21	0·06	0·04	0·26
Margelan	0·19	0·22	0·24	0·10	0·02	0·18
Aulie Ata	0·22	0·34	0·24	0·09	0·06	0·24
Samarkand	0·28	0·39	0·17	0·03	0·02	0·19
Prschewalsk	0·22	0·21	0·34	0·35	0·21	0·20
Narynsk	0·27	0·34	0·46	0·35	0·10	0·24
Khorog	0·22	0·21	0·18	0·04	0·01	0·19
Irkeschtam	0·11	0·23	0·27	0·31	0·12	0·09
Pamirski Post	0·10	0·08	0·18	0·11	0·06	0·06

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Regenwahrscheinlichkeit (Siehe Tabelle 10).

Der geringen Zahl der Niederschlagstage entsprechend ist auch die Regenwahrscheinlichkeit eine sehr geringe. Am häufigsten regnet es in Narynsk im Mai; es treffen auf 10 Tage 4·6 Regentage. Am mittleren Amudarja regnet es im Juli und September überhaupt nicht. Eine eingehende Diskussion der einzelnen Gebiete scheint vollkommen überflüssig.

Regenreichste und regenärmste Jahre.

Mehr Interesse verdient die Frage, in welchen Grenzen sich die Jahressummen der Niederschläge bewegen. Nachstehend sind die Extreme der Niederschlagssummen angegeben.

	Maximum	Minimum		Maximum	Minimum
	Millimeter			Millimeter	
Kasalinsk	181	75	Margelan	297	74
Petro-Alexandrowsk	160	53	Aulie-Ata	520	206
Turkestan	293	114	Samarkand	473	206
Kerki	294	114	Prschewalsk	659	277
Chodschent	197	78	Narynsk	368	150
Dschisak	620	253	Khorog	273	197
Namangan	237	123	Irkeschtam	302	46
Taschkent	501	280	Pamirski Post	81	37

Die Schwankungen sind recht groß, am größten in Irkeschtam, wo die geringste Niederschlagssumme nur mehr $^1/_7$ der maximalen ist, $^1/_4$ der mittleren. Am kleinsten sind die Unterschiede in Pamirski Post, wo aber die Werte sich überhaupt fast völliger Niederschlagslosigkeit nähern.

Längste Trockenperioden.

Nachstehend findet sich eine Übersicht über die längsten Trockenperioden, die an den Stationen des ohnehin niederschlagsarmen Landes beobachtet worden sind. Die Zahlen hinter den Stationen bedeuten die Zahl aufeinanderfolgender Monate, während welcher an der betreffenden Station überhaupt kein Niederschlag fiel.

Kasalinsk 3, Petro-Alexandrowsk 5, Kerki 6, Chodschent 4, Dschisak 3, Namangan 2, Taschkent 4, Margelan 4, Aulie-Ata 3, Samarkand 3, Prschewalsk 1, Khorog 4, Irkeschtam 3, Pamirski Post 3.

In Kerki am Amudarja verstrich ein halbes Jahr ohne Niederschlag. Auch am Westrande des Gebirges können die Trockenperioden noch recht lange dauern, während am Naryn und Issykkul nur mehr ein Monat ohne Niederschlag geblieben ist. In der Hochsteppe aber können einander wieder drei niederschlagslose Monate folgen.

4. Bewölkung.

Die Bewölkungsverhältnisse des Zweistromlandes werden wohl am besten charakterisiert durch die Angabe der mittleren Zahl der ganz heiteren und der ganz trüben Tage.

Die Anzahl der heiteren Tage ist am größten am ganzen Laufe des Amudarja (inklusive Pändsch) und in der niederen Steppe. Termez hat im Mittel jährlich 191 wolkenlose Tage. Mit der Höhe nimmt dann die Zahl der heiteren Tage ab, ist aber auch am Nordrande des Gebietes noch sehr groß. Die geringste Zahl notiert Irkeschtam mit 67 Tagen, während auf der Hochsteppe wolkenlose Tage wieder häufiger werden (Pamirski Post 116 Tage). Am heitersten ist der Himmel in den Monaten August und September,

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tabelle 11.

Zahl der heiteren Tage.

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	6·4	8·9	8·1	10·1	10·4	13·8	15·2	**20·7**	15·6	14·0	5·3*	8·4	136·9
Petro-Alexandrowsk	7·5	7·4	8·2	10·6	11·5	17·0	22·0	**25·2**	23·6	18·4	9·3	6·3*	167·0
Turkestan	6·8*	8·1	7·4	9·8	12·0	15·8	19·7	**24·4**	22·2	15·9	8·3	7·2	157·6
Kerki	7·4	6·4	6·2	7·7	11·4	20·4	23·2	**26·7**	26·1	18·8	9·0	6·0*	169·3
Termez	7·0*	9·0	7·7	12·0	14·0	23·0	25·0	**28·2**	26·5	21·0	9·5	8·0	190·9
Chodschent	7·9	8·7	6·5	7·5	8·7	13·7	17·2	**22·4**	19·4	13·7	6·2	6·0*	137·9
Dschisak	5·5	5·3	3·7*	8·2	14·0	17·7	22·3	**26·3**	24·5	16·6	7·3	6·3	157·7
Namangan	6·2	7·5	3·5*	6·4	8·1	11·6	16·2	**19·9**	19·5	15·3	6·3	5·7	126·2
Taschkent	6·1	6·4	3·9*	7·6	12·6	17·1	23·3	**26·6**	22·8	16·3	7·3	6·1	156·1
Margelan	4·4	5·3	2·1*	4·8	6·3	8·2	10·8	15·9	**18·8**	14·3	5·4	5·1	101·4
Aulie-Ata	6·6	5·4	2·4*	6·6	8·9	13·0	16·5	**20·5**	19·0	12·5	5·0	5·0	121·4
Samarkand	6·1	5·0	2·9*	5·9	10·3	16·6	20·8	**24·8**	24·1	16·4	7·6	5·8	146·3
Prschewalsk	5·6	9·8	7·0	5·1	4·6*	6·0	5·0	8·1	**11·5**	11·0	6·4	6·7	86·8
Narynsk	7·6	7·8	3·5*	6·4	4·4	6·6	6·6	12·1	**13·0**	12·4	6·0	7·8	94·2
Khorog	10·0	10·0	7·8	8·4	6·6	10·0	19·0	19·0	**22·4**	14·2	9·6	14·0	151·0
Irkeschtam	5·4	4·1	4·2	3·1*	3·9	4·4	3·8	5·9	9·3	**10·7**	6·1	6·2	67·1
Pamirski Post	8·4	9·7	4·6*	7·0	6·7	8·1	9·5	**13·9**	13·3	13·2	11·1	10·2	115·7

Tabelle 12.

Zahl der bedeckten Tage.

	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kasalinsk	**12·8**	9·4	10·0	4·8	2·2	0·8*	0·8*	0·8*	0·9	3·8	11·9	12·7	70·9
Petro-Alexandrowsk	**10·0**	8·1	6·8	4·4	3·1	1·0	0·5	0·0*	0·3	2·6	5·2	9·7	51·7
Turkestan	10·7	7·2	7·4	4·7	3·8	0·9	0·7	0·2*	1·0	2·8	7·8	**10·8**	58·0
Kerki	**8·6**	6·8	6·9	4·1	1·5	0·4	0·2	0·0*	0·1	2·0	5·4	6·6	42·6
Termez	8·3	8·3	8·3	6·0	4·0	0·3	0·7	0·2	0·0*	2·0	**8·7**	7·2	54·0
Chodschent	10·5	6·5	9·6	6·7	5·3	1·7	1·2	1·0	0·6*	4·4	**10·6**	10·1	68·2
Dschisak	14·3	11·2	**14·8**	7·7	4·1	2·1	0·7	0·2*	0·7	4·7	10·9	12·6	84·0
Namangan	10·5	7·4	9·1	6·4	6·4	2·3	1·4	1·0*	1·1	3·7	8·9	11·2	69·4
Taschkent	**12·9**	10·1	12·3	8·9	4·2	1·5	1·0	0·1*	0·7	5·0	11·5	12·7	80·9
Margelan	**15·2**	10·5	14·2	10·4	9·4	5·5	2·4	1·5	1·4*	6·5	11·7	12·4	101·1
Aulie-Ata	13·8	12·7	**17·2**	12·2	8·3	5·3	3·3	1·8*	2·4	6·9	14·3	15·1	113·3
Samarkand	11·0	9·3	**11·1**	7·5	3·2	1·0	0·3*	0·3*	0·4	3·7	9·1	8·9	65·8
Prschewalsk	8·9	4·1	8·9	8·7	**10·4**	8·4	8·9	4·5	3·4*	5·9	7·2	7·9	87·2
Narynsk	8·2	6·4	10·6	10·9	**14·2**	11·9	10·8	7·2	4·8*	5·0	7·4	8·5	105·9
Khorog	6·2	5·6	**6·8**	3·6	6·2	2·8	1·2	0·0*	0·4	3·6	6·6	5·2	48·2
Irkeschtam	8·0	5·0	**9·3**	8·1	8·3	6·3	3·2	3·0	2·1*	3·5	7·3	8·1	72·2
Pamirski Post	7·3	5·4	**8·2**	7·2	4·9	4·1	4·1	2·1	1·4*	2·0	3·3	4·6	54·6

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

während die geringste Zahl an heiteren Tagen durchschnittlich auf den März fällt, analog der größten Regenwahrscheinlichkeit in diesem Monate.

Die Anzahl der bedeckten Tage gibt ein nur in geringem Grade abweichendes Bild. Trübe Tage sind am seltensten im Süden des Gebietes; am Oberlaufe und Mittellaufe des Amudarja ist im Jahre der Himmel nur an 48 Tagen ganz bedeckt; ein Einfluß der Höhe zeigt sich hier im Süden nicht. Kerki und das um 1900 *m* höher liegende Khorog verhalten sich ganz gleich. Am größten ist die Zahl der ganz trüben Tage nicht im niederschlagsreichsten Gebiete (Naryn und Issykkul), sondern am Nordrande des Gebietes, wo in Aulie-Ata jährlich 113 trübe Tage notiert werden. Doch überwiegen hier in Aulie-Ata noch die ganz heiteren Tage, während am Naryn und Issykkul im Jahresdurchschnitte die trüben Tage überwiegen. Im letztgenannten Gebiete fallen die meisten trüben Tage auf den Mai und auch im Sommer ist die Zahl der trüben Tage noch recht groß — wir befinden uns hier im Gebiete größter Gewitterhäufigkeit (24·6 Gewittertage). Im ganzen übrigen Gebiete ist die Bewölkung im Jänner und März am größten, entsprechend den beiden Monaten mit größtem Niederschlage. In der Hochsteppe oben ist die Zahl der ganz trüben Tage sehr gering. Ganz wolkenlos sind nach Olufsens Beobachtungen wenige Tage. Von Juli bis Oktober herrschen Cumuli vor, die an den Gipfeln der Berge hängen; sonst ist der Himmel vorherrschend wolkenlos.[1] Im Dezember, Jänner, Februar waren höhere Wolken vorherrschend (Alto- und Cirrostratus).[2]

Diese geringe Bewölkung bis in große Höhen hinauf würde das Zweistromland als ein ungemein geeignetes Gebiet für die Messung der Sonnenstrahlung erscheinen lassen, wie überhaupt die strahlende Wärme im Klima West-Turkestans, speziell der Hochsteppe, eine sehr große Rolle spielen muß. Die Eignung für derartige Messungen wird dadurch noch bedeutend gehoben, daß man auch in sehr großen Höhen unter ungemein günstigen Witterungsverhältnissen arbeiten könnte. Fraglich ist nur, ob nicht ein Umstand hinderlich wird, der zwar mit den Bewölkungsverhältnissen in keinem direkten Zusammenhange steht, aber bei Betrachtung der klimatischen Verhältnisse West-Turkestans nicht übergangen werden darf: die mechanische Trübung der Luft durch Staub.

Von der außerordentlichen Trübung der Luft durch Staub berichten alle Reisenden, die die Pamire besucht haben. Denn nur in höheren Lagen scheint diese Trübung eine größere Rolle zu spielen. In der Steppe, bei Samarkand und Buchara, wirbelt der Wind zwar auch Staub in großen Massen auf, aber es scheint dort nicht zu lange andauernden Trübungen zu kommen, während in den Pamiren durch die vorherrschenden Südwestwinde gerade das feinste Material aus den Steppen zugeführt und angehäuft wird. In der Hochpamir führt untertags die infolge der starken Erwärmung kräftige Konvektion den Staub unterwegs in die Höhe; infolge der starken Abkühlung nachts sinkt dann (nach Olufsen) der Staub wieder zu Boden. Untertags sind astronomische Messungen oft nicht mehr durchzuführen; die Sonnenränder erscheinen unscharf. Dieser tägliche Wechsel tritt nach den Beobachtungen meiner Schwester in den niederen Pamiren infolge der geringeren Wärmeschwankung nicht mehr ein. Im Alaitale und im Chingobtale ist der Staub oft so dicht, daß die Sonne nur mehr als matte Scheibe sichtbar ist; nach 5^h p. wurde die Trübung des öfteren so stark wie Nebel. In Darwas und Tuptschek, gegen die Hochpamir hinauf, wurde die Trübung schwächer; sie war aber noch sehr stark in Karatag, in der westlichen Randzone des Gebirges. In höheren Lagen waschen ganz geringfügige Niederschläge den Staub aus der Luft, worauf allerdings rasche Neubildung der Staubmassen folgt.

[1] Olufsen schreibt: A traveller moving hastily through these regions without making minute observations would certainly return with the impression, that the sky, except some cumuli hovering on the horizon over the mountain tops, was constantly cloudless.

[2] Auf Photographien, die Riekmers im September 1906 im Periochtau aufgenommen hat, sieht man Kumulusmassen, die über den 6000 bis 7000 *m* hohen Gipfeln in gewaltige Höhen aufsteigen. Vergleicht man die Wolkenhöhe mit der Höhe der darunter liegenden Bergmasse, so erhält man den Eindruck, als sei die obere Grenze der Kumuli in 9000 bis 10000 *m* zu suchen.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Trotz der geringen Bewölkung in den Pamiren könnten also Messungen der Sonnenstrahlung dennoch großen Hindernissen begegnen.

5. Wind.

In den Windverhältnissen kommen naturgemäß die lokalen Unterschiede am schärfsten zum Ausdrucke. Ich habe mich deshalb darauf beschränkt, die Häufigkeit der verschiedenen Windrichtung ohne Rücksicht auf die Windstärke in fünfjährigen Mitteln darzustellen. Die berechnete Tabelle über die Windhäufigkeit in den einzelnen Monaten teile ich nicht mit, verwende aber die Resultate in der Diskussion.

Tabelle 13.

Häufigkeit (5 Jahre) **der verschiedenen Windrichtungen.**

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm.
Kasalinsk	142·2	**162·0**	153·4	94·2	69·0*	92·0	113·8	92·0	173·8
Petro-Alexandrowsk	**256·8**	134·4	89·2	38·6	27·0*	49·4	79·8	94·2	325·4
Turkestan	91·4	**197·4**	129·4	49·6*	68·6	77·0	117·4	59·0	304·4
Kerki	58·8	75·8	30·3	171·5	26·4*	75·4	43·4	**262·8**	335·5
Chodschent	12·0	91·4	**171·6**	4·0	16·4	74·0	150·6	2·6*	569·8
Dschisak	45·0	59·2	6·2*	7·6	21·0	**131·0**	29·8	121·4	663·2
Namangan	**192·6**	83·1	95·9	47·8	32·4	30·5	58·8	28·7*	495·6
Taschkent	187·0	108·4	**242·8**	112·4	73·2	73·0*	79·0	118·4	99·8
Margelan	65·8	29·2	13·0*	14·6	38·8	27·8	**91·8**	33·4	779·4
Aulie-Ata	85·0	70·0	11·8*	100·8	**246·0**	75·8	117·2	106·0	279·4
Samarkand	35·4	47·4	113·2	**205·0**	137·0	103·8	61·8	32·6*	349·6
Prschewalsk	8·2	52·8	62·2	**152·6**	60·7	21·6	16·1	8·1*	699·6
Narynsk	2·0*	5·0	92·0	**427·4**	20·4	182·0	221·6	21·4	123·8
Khorog	9·0*	22·1	117·6	28·7	43·0	35·1	**157·1**	37·2	617·8
Irkeschtam	13·8	47·1	46·7	46·9	120·9	**483·2**	151·7	10·8*	104·4
Pamirski Post	105·5	74·6	40·6*	50·0	106·6	**127·7**	63·9	58·1	441·4

In der Steppe überwiegen nördliche bis nordöstliche Winde, erstere im Süden, letztere im Norden der Steppe. Am häufigsten weht in der Steppe der Wind im April. Am Südrande des Gebietes herrschen Nordwestwinde vor; der windreichste Monat ist der März.

Am schwersten zu überblicken sind die Windverhältnisse am Westrande des Gebirges und in Fergana. Östliche oder westliche Winde sind hier am häufigsten. In der Zeit der raschesten Erwärmung, zu Beginn des Frühlings, fällt die größte Windhäufigkeit; in Samarkand aber ist der Oktober der windreichste Monat.

Im Tale des Naryn und am Issykkul überwiegen weit die Südostwinde; am meisten Wind weht hier im Winter. Die Richtung weist auf Ost-Turkestan als Heimat der zugeführten Luft hin. Während in Prschewalsk neben dem Südost keine andere Windrichtung eine Rolle spielt, treten im Tale des Naryn bereits häufig West- und Südwestwinde ein, die dann in größeren Höhen gänzlich vorherrschend werden, sowohl in der Hochpamir wie in den niederen Pamiren. Am häufigsten ist der Westwind in Irkeschtam am Ostabhange der Hochsteppe, während auf dieser selbst neben dem Westwinde noch sehr häufig Nord weht. In Khorog überwiegen zwar Westwinde, aber durch das Tal des Gun weht häufig Ostwind von der rauhen Alitschurpamir in das warme Tal des Pändsch herab. In Irkeschtam ist die Windhäufigkeit in den einzelnen Monaten ziemlich gleich, während in Pamirski Post ein ausgesprochenes Maximum auf den März fällt.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Überblicken wir das ganze Gebiet, ohne auf Einzelheiten einzugehen, so ist der Einfluß der Höhe ein ganz auffälliger. In der Steppe überwiegen nördliche Winde, in größeren Höhen südwestliche; letztere zeichnen zugleich den Osten des Gebietes aus. An der Grenze zwischen Gebirge und Steppe, in der Mittelzone des Zweistromlandes, finden wir eine große Veränderlichkeit in der Häufigkeit der Windrichtungen. Sehen wir vom Nordrande des Gebietes ab, so kreisen an den Grenzen im Jahresmittel die Winde um das ganze Land, als ob sich ein Barometerminimum in Innern des Landes befinden würde.[1]

Für eine Behandlung weiterer wichtiger klimatischer Elemente und Verhältnisse mangelt ein geeignetes Beobachtungsmaterial. Eine genaue Angabe der Frosttage wäre erwünscht; von großem Interesse wären auch Daten über die mittlere Veränderlichkeit der Tagesmittel. Von höchster Wichtigkeit aber wäre die Kenntnis der durchschnittlichen täglichen Verdunstung. Es stehen mir nur Zahlen zur Verfügung, die Schwarz für das Jahr 1886 gibt. Darnach beträgt die durchschnittliche tägliche Verdunstung (nach der Wägemethode gemessen) 3·02 *mm*. Das Mittel ist aus 9 Stationen gebildet. Die geringste Verdunstung hat der Jänner mit 0·40 *mm* pro Tag, die rascheste der Juli mit 7·10 *mm*. In Wirklichkeit ist die Verdunstung noch größer. Zur Orientierung dürfte die Kenntnis dieser Zahlen genügen. Jedenfalls überwiegt im Zweistromlande von Turkestan die Verdunstung bedeutend die Menge des Niederschlages, soweit die Regionen unter 1000 *m* Meereshöhe in Betracht kommen. Für die höheren Regionen fehlen Messungen gänzlich. Daß das Land zunehmender Austrocknung verfallen ist, zeigt sich in noch großartigerer Weise in der raschen Verminderung des Umfanges der stehenden Gewässer bis in die größten Höhen hinauf.[2]

---

[1] Betreffs der Windgeschwindigkeit bemerkt Schwarz, daß diese (in den niedrigeren Gebieten) im allgemeinen eine geringe ist; durchschnittlich beträgt sie 2 bis 3 *m*/sec. und erreicht nur in seltenen Fällen 14 *m*. Bei größerer Nähe des Gebirges treten heftige Berg- und Talwinde auf. Hellmann hat sie aus den Beobachtungen in Namangan nachgewiesen. Die Stärke dieser Winde steigt mit der Höhe und ist nach Mitteilungen meiner Schwester besonders stark in manchen Tälern der Niederen Pamire. — In der Hochpamir tritt nach Olufsen die größte Windgeschwindigkeit mit West- und Südwestwind ein (im März mit NE). Die größte Windgeschwindigkeit betrug 7 bis 8 (zwölfteilige Skala), daneben kommen aber überaus heftige Windstöße von kurzer Dauer vor. Die Bergwinde sind meist fühlbar; der Morgenwind ist meist leicht und kommt oft von E. Kaum verschwindet die Sonne hinter den Gipfeln, so bricht der Nachtwind oft mit orkanartiger Stärke los, wofür Olufsen drastische Beispiele gibt. In Khorog hingegen war von Dezember bis Februar die höchste Windstärke 4. — Heftige Schneestürme können auf der Hochsteppe mitten im Sommer eintreten.

[2] Der zunehmende Austrocknungsprozeß, der nicht nur in historischer Zeit, sondern sogar in wenigen Dezennien nachzuweisen ist, kann wohl nicht gut in erster Linie auf eine äquivalent rasche Abnahme der Niederschlagssummen zurückgeführt werden. Eine Erklärung ist vielleicht in folgender Richtung zu suchen: Die gewaltigen Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht, Winter und Sommer wirken auf den Boden vornehmlich in größeren Höhen äußerst destruktiv ein, vernichten den Humusbelag, decken überall den nackten Fels auf und geben diesen äußerst raschen Verwitterung preis. Humus speichert den Niederschlag auf, Felsboden läßt den Niederschlag rasch verdunsten. Ich glaube, daß eher diese rasche Verwandlung des Bodens den Austrocknungsprozeß des Landes fördert, als Abnahme der Niederschlagsmengen. Auf große Schwierigkeiten stößt man natürlich auch bei dieser Erklärung.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Übersicht.

In klimatischer Beziehung ist das Zweistromland von West-Turkestan ein Gebiet großer Gegensätze, die nicht minder durch die Verschiedenheit der topographischen Verhältnisse als durch die Unterschiede in der Höhe der einzelnen Bezirke bedingt sind. Gemeinsam ist dem ganzen, an das Herz Asiens angrenzenden Gebiete die Kontinentalität des Klimas, die sich insbesondere in äußerst schroffen Schwankungen der Temperatur zeigt, sowohl den jährlichen wie den täglichen. Nimmt man diese als das Hauptmerkmal des kontinentalen Klimas, so zeigt sich die interessante Tatsache, daß diese Kontinentalität anfangs gegen Osten hin abnimmt infolge der zunehmenden Höhe und infolge des Überganges aus der Steppenzone in das Bergland der westlichen Pamir- und Tienschanabdachung. Eine starke Verschärfung der Temperaturgegensätze zeigt sich dann erst wieder in großen Höhen, auf der Hochsteppe der Pamir, die eigentlich nur mehr zwei Jahreszeiten kennt: einen langen Winter und einen kurzen Sommer; infolge der Niederschlagslosigkeit der Hochsteppe ist der jahreszeitliche Unterschied nur mehr durch den Wechsel der Temperatur gegeben. Die Höhenunterschiede bedingen des weiteren, daß in den niederen Gebieten mangels einer Schneedecke im Winter ein warmer Frühling einem kalten Herbst gegenübersteht.

Feuchtigkeit und Niederschläge bestimmen den Kulturzustand, die Ertragsfähigkeit des Bodens. Infolge der großen Trockenheit und der geringen Niederschläge, andererseits infolge der raschen und starken Verdunstung bietet der größte Teil des Zweistromlandes ein trauriges Bild und weckt schlimmste Befürchtungen für die Zukunft dieses Landes. Wohl sind die Randgebiete der Hochpamir im Winter ein gewaltiges Reservoir für die hier stärkeren Niederschläge; wohl sind viele Täler des Niederen Pamir kleine Paradiese im Gegensatz zur toten Steppe, kleine Paradiese, in welchen die Obstbäume bis hoch über 2000 *m* emporsteigen; wohl liefert dieses Reservoir den niedrigen Gebieten seinen nicht allzu hohen Überschuß an Wasser — aber mit Riesenschritten geht dennoch die Austrocknung des Landes vor sich, wie das starke Schrumpfen der stehenden Gewässer innerhalb kurzer Zeiträume in erschreckender Weise zeigt. Nur mehr künstlicher Bewässerung verdanken die großen Kulturzentren am Rande des Gebirges ihre Existenz. Wenn auch in einem Gebiete wie in Fergana trotz auffallend geringer Niederschläge die Ergiebigkeit des Bodens eine relativ sehr große ist, so rührt dies nur daher, daß in diesem Becken sich die Gewässer vieler Gebirge sammeln und dem Boden in indirekter Weise zugeführt werden können. Da aber heute diese Art von Wasserzufuhr bereits in stärkstem Maße geübt wird, so kann die Ertragsfähigkeit des Landes im ganzen nicht mehr gesteigert werden. Denn das Mehr an Wasser, das ich heute künstlich einem Areale zuführe, entziehe ich einem anderen Gebiete und liefere es dem Untergange aus.

Die Diskussion der klimatischen Verhältnisse des Zweistromlandes führt von jeder Seite zu dem Resultate, daß West-Turkestan ein sterbendes Land ist. In raschester Weise geht die Zerstörung und teilweise Abtragung des Gebirges vor sich; in ferner Zukunft wird ein langsam ansteigendes Steppenland von der Wüste Kysylkum sich hinaufziehen bis zu den hohen Regionen der Hochpamir. Wohl trüben nur wenige Wolken das Blau des Himmels, der sich über das Zweistromland dehnt — aber es ist kein glückliches Land, dem hier die Sonne scheint.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Anhang.

Nachstehend werden die Temperatur- und Feuchtigkeitsmittel der einzelnen Stationen mitgeteilt, um einerseits eine Kenntnis der Mittel der Terminstunden zu vermitteln, andererseits aber auch, um die nicht auf gleiche Periode reduzierten Temperaturmittel mitzuteilen.

Kasalinsk.

45° 46′ n. Br.; 62° 7′ ö. v. Gr., 63 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			12 J.	10 J.	4 J.	10 J.		
Jänner	−13·5*	− 8·7	−12·1	−12·0*	1·0	−24·6*	89	81	88
Februar	−12·3	− 5·6	− 9·9	− 9·1	3·6	−20·9	88	75	87
März	− 5·4	1·3	− 2·8	− 2·2	13·5	−18·2	88	69	85
April	5·7	13·9	7·8	9·2	25·1	− 2·6	74	48	71
Mai	16·8	24·8	17·0	19·3	33·3	4·8	59	37	60
Juni	22·1	29·8	21·4	24·6	37·5	9·4	58	36*	59
Juli	24·2	**31·7**	23·4	**26·6**	**38·9**	13·0	60	37	59
August	20·9	30·1	21·3	24·0	36·9	11·1	62	37	59
September	13·1	23·5	14·7	17·3	32·6	3·9	69	40	65
Oktober	3·7	14·1	6·3	8·1	23·6	− 4·2	80	49	72
November	− 3·0	2·4	− 1·4	− 0·7	13·7	−16·0	91	73	87
Dezember	−10·2	− 5·2	− 8·5	− 7·4	4·5	−22·1	91	80	90
Jahr	5·2	12·7	6·4	8·1	39·3	−27·3	76	55	73

Petro-Alexandrowsk.

41° 28′ n. Br.; 61° 5′ ö. v. Gr., 85 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			15 J.	15 J.	4 J.	10 J.		
Jänner	− 8·0*	− 2·1	− 5·9	− 5·5*	7·1	−18·3*	84	73	81
Februar	− 4·4	4·1	− 0·9	− 1·6	14·2	−17·6	83	59	76
März	1·4	10·6	5·4	5·2	23·2	− 9·2	78	50	67
April	9·7	19·7	13·0	14·2	30·6	2·0	64	40	57
Mai	18·6	28·3	21·0	22·5	36·8	9·8	52	31	47
Juni	23·4	32·9	24·6	27·0	39·7	15·0	48	29*	46
Juli	24·5	**34·8**	26·4	**28·4**	**40·0**	19·4	52	30	47
August	21·5	33·6	23·8	26·2	39·2	16·0	56	29*	51
September	14·9	27·5	17·6	19·8	35·7	0·0	60	32	55
Oktober	6·1	19·0	9·8	11·4	28·2	− 4·1	68	36	61
November	− 0·5	8·3	2·6	3·4	19·8	−11·3	79	51	69
Dezember	− 4·3	2·3	− 1·7	− 1·1	12·4	−12·7	85	69	79
Jahr	8·6	18·2	11·3	12·4	40·9	−20·3	67	44	61

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Turkestan.

43° 18′ n. Br.; 68°17′ ö. v. Gr., 215 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			13 J.	14 J.	3 J.	5 J.		
Jänner	− 9·4*	− 2·9	− 7·9	− 6·3*	8·0	−21·5*	90	72	89
Februar	− 4·8	3·0	− 2·5	− 2·1	12·8	−18·7	89	65	87
März	2·3	10·5	4·8	5·7	23·1	− 7·4	84	58	78
April	10·4	18·4	11·5	13·6	29·4	1·4	73	46	71
Mai	19·1	26·4	18·6	21·3	36·1	8·6	59	36	58
Juni	23·8	31·0	23·3	26·3	38·7	15·1	50	31	46
Juli	25·9	**34·3**	25·8	**28·8**	**40·6**	19·4	50	29*	44
August	22·5	32·6	23·6	26·5	39·4	16·8	51	29*	44
September	14·6	27·1	17·0	19·8	35·8	6·9	58	29*	50
Oktober	5·3	18·5	8·6	10·7	27·5	− 4·7	73	40	64
November	− 0·9	7·9	1·3	2·8	20·0	−12·9	87	60	82
Dezember	− 5·0	1·9	− 3·1	− 1·8	12·6	−17·0	89	72	89
Jahr	8·6	17·4	10·1	12·1	41·2	−23·0	71	47	67

Kerki.

37° 50′ n. Br.; 65°13′ ö. v. Gr., 245 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			12 J.	12 J.	6 J.	7 J.		
Jänner	− 1·1*	5·2	1·2	1·9*	16·2	−14·2*	87	69	84
Februar	2·2	10·6	5·9	6·1	21·2	− 9·0	85	57	76
März	7·8	15·9	11·3	11·6	27·3	− 1·9	78	51	70
April	13·6	22·9	16·8	17·3	32·8	4·6	75	45	67
Mai	20·5	30·1	23·3	24·7	37·8	12·0	64	37	57
Juni	23·8	33·6	26·6	28·1	39·2	15·5	58	35*	53
Juli	24·5	**34·8**	27·9	**29·0**	**39·7**	17·6	63	37	55
August	21·4	33·2	25·7	26·7	37·9	14·1	64	37	54
September	16·0	29·3	20·6	22·0	35·5	7·5	69	40	62
Oktober	9·5	22·4	13·9	15·1	30·9	1·8	76	45	70
November	5·6	14·4	8·6	9·6	25·5	− 2·1	81	52	74
Dezember	2·3	9·7	4·9	5·9	18·8	− 4·8	84	61	79
Jahr	12·0	21·8	15·6	16·6	40·2	−14·3	74	47	67

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Termez.

37° 12′ n. Br.; 67° 15′ ö. v. Gr., 310 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	3—4 Jahre			3—4 J.	3—4 J.	—	3—4 J.		
Jänner	— 0·7*	8·6	2·4	3·4*	17·1	—	82	52	74
Februar	1·0	11·7	6·0	6·4	22·7		81	46	65
März	5·4	15·2	9·8	10·1	25·7		69	38	53
April	12·4	23·2	16·5	17·4	31·8	—	60	32	45
Mai	20·4	31·1	24·8	25·4	39·0	—	46	24	33
Juni	26·1	36·7	28·0	30·3	42·7	—	34	18	26
Juli	27·0	**38·5**	30·7	**32·1**	**42·9**	—	33	16*	27
August	23·8	36·4	28·3	29·5	41·4	—	34	16*	28
September	17·9	31·0	23·2	24·0	38·5	—	44	21	34
Oktober	10·6	23·7	15·0	16·4	33·3	—	61	35	50
November	6·3	16·5	10·2	11·0	26·6	—	81	53	72
Dezember	1·5	11·8	5·6	6·3	18·1	—	**86**	52	70
Jahr	12·7	23·7	16·7	17·7	43·4	—	59	34	48

Chodschent.

40° 18′ n. Br.; 69° 38′ ö. v. Gr., 324 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			14 J.	13 J.	5 J.	8 J.		
Jänner	— 3·9*	1·5	— 2·3	— 1·2*	8·6	—12·2*	**86**	69	81
Februar	— 0·2	0·9	2·4	2·5	14·4	—11·0	82	54	75
März	6·0	13·8	8·7	9·2	22·9	— 5·8	79	51	72
April	12·4	20·8	14·5	16·2	30·9	3·6	74	46	72
Mai	19·4	27·7	20·4	22·4	35·4	10·1	65	37	61
Juni	23·6	32·7	24·9	27·2	39·2	15·3	59	33	53
Juli	25·3	**34·5**	27·0	**28·9**	**40·5**	19·1	55	32*	49
August	22·5	33·6	24·6	26·9	38·8	17·5	60	32*	50
September	16·3	29·1	19·0	21·5	35·4	7·8	65	33	55
Oktober	8·6	19·8	11·1	12·9	28·2	0·5	79	44	72
November	3·8	10·8	5·9	6·9	19·0	— 5·1	83	58	77
Dezember	— 0·2	5·2	1·5	2·6	12·6	— 6·0	85	65	79
Jahr	11·1	19·7	13·1	14·8	40·9	—14·0	72	46	66

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dschisak.

40° 7′ n. Br.; 67°48′ ö. v. Gr., 386 *m* Seehöhe.

	Temperatur 7h	Temperatur 1h	Temperatur 9h	Mittel	Mittl. Max.	Mittl. Min.	Rel. Feuchtigkeit 7h	Rel. Feuchtigkeit 1h	Rel. Feuchtigkeit 9h
	10 Jahre			12 J.	12 J.	—	10 J.		
Jänner	— 3·4*	1·6	— 2·5	— 1·4*	13·2	—	79	67	80
Februar	0·2	6·6	2·2	2·9	17·7	—	81	64	79
März	5·2	12·0	7·5	8·2	24·3	—	82	61	80
April	11·3	18·8	13·1	14·7	29·7	—	72	50	73
Mai	19·0	27·6	19·5	22·1	36·4	—	58	36	60
Juni	24·0	33·0	23·9	27·0	40·9	—	45	27	46
Juli	26·3	**35·4**	26·3	**29·2**	**41·2**	—	42	23	40
August	23·0	33·4	23·8	26·8	39·4	—	43	22*	39
September	16·5	28·6	18·9	21·4	37·0	—	47	24	43
Oktober	9·3	20·0	11·7	13·6	30·4	—	61	37	60
November	4·0	10·5	5·5	6·8	22·6	—	78	62	78
Dezember	0·7	5·8	1·7	3·2	16·6	—	79	66	79
Jahr	11·3	19·4	14·6	14·5	42·2	—	64	45	63

Namangan.

41° 00′ n. Br.; 47°41′ ö. v. Gr., 438 *m* Seehöhe.

	Temperatur 7h	Temperatur 1h	Temperatur 9h	Mittel	Mittl. Max.	Mittl. Min.	Rel. Feuchtigkeit 7h	Rel. Feuchtigkeit 1h	Rel. Feuchtigkeit 9h
	10 Jahre			14 J.	14 J.	3 J.	7 J.		
Jänner	— 5·9*	1·2	— 4·2	— 2·9*	7·3	—13·9	**89**	66	87
Februar	— 2·2	6·6	0·8	1·3	14·1	— 9·9	84	57	80
März	5·3	13·8	8·2	9·0	24·0	— 3·1	80	56	75
April	11·9	21·4	13·9	15·9	30·7	5·7	77	49	73
Mai	18·3	27·2	19·3	21·5	33·9	12·8	71	46	68
Juni	22·1	31·7	22·6	25·5	36·1	15·0	68	43	61
Juli	23·1	**33·5**	24·0	**26·7**	**37·2**	18·6	68	42*	62
August	20·2	32·3	21·9	24·9	35·8	16·5	68	43	65
September	15·3	27·8	17·1	20·1	32·6	10·4	68	44	67
Oktober	8·0	19·5	10·7	12·7	26·8	0·3	76	50	70
November	2·5	10·6	5·0	6·1	18·9	— 3·8	86	62	80
Dezember	— 2·0	4·8	0·0	1·2	11·7	—10·8	**89**	65	84
Jahr	9·7	19·2	11·6	13·5	37·8	—17·2	77	52	73

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Taschkent.

41° 20′ n. Br.; 69° 18′ ö. v. Gr., 478 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7^h	1^h	9^h		Max.	Min.	7^h	1^h	9^h
	10 Jahre			15 J.	15 J.	15 J.	10 J.		
Jänner	4·0*	2·5	— 3·4	— 1·4*	12·8	—19·1*	82	63	85
Februar	— 0·3	7·5	1·2	1·8	16·5	—14·4	78	57	80
März	4·9	12·4	6·8	7·8	24·2	— 3·7	79	56	78
April	11·1	18·5	11·9	14·2	29·4	0·5	72	48	75
Mai	18·3	25·8	17·8	20·5	33·7	6·7	64	42	68
Juni	22·7	30·8	22·3	25·5	37·8	10·7	60	36	58
Juli	24·1	33·6	24·8	27·3	39·1	14·0	59	33*	52
August	20·7	31·8	22·3	25·1	37·3	10·8	61	33*	54
September	14·5	27·2	16·4	19·4	34·2	5·3	66	35	62
Oktober	7·7	19·2	9·5	11·9	28·8	— 2·3	75	43	73
November	3·1	10·8	4·4	6·2	22·8	— 8·4	82	59	83
Dezember	0·0	6·6	0·9	2·6	17·1	—11·6	81	63	84
Jahr	10·2	18·8	11·2	13·5	39·6	—19·7	72	47	71

Margelan.

40° 28′ n. Br.; 71° 43′ ö. v. Gr., 576 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7^h	1^h	9^h		Max.	Min.	7^h	1^h	9^h
	10 Jahre			15 J.	15 J.	15 J.	10 J.		
Jänner	— 0·1*	1·2	— 5·0	— 3·0*	7·8	—17·8*	88	66	88
Februar	— 2·8	0·0	0·3	0·4	12·5	—13·3	90	59	87
März	4·2	12·5	7·0	7·8	20·9	— 5·2	84	54	79
April	11·7	19·5	12·9	15·1	28·5	2·7	73	46	72
Mai	19·1	26·3	18·4	21·4	33·9	8·3	66	43	69
Juni	23·6	31·5	22·4	26·1	36·7	12·3	59	36	59
Juli	25·5	33·7	24·2	27·7	38·2	14·8	57	35	58
August	22·9	32·5	21·6	26·0	36·4	13·3	57	34*	63
September	16·2	28·1	16·5	20·5	33·6	7·1	61	34*	68
Oktober	7·6	19·2	9·1	12·1	26·9	— 0·4	72	43	75
November	1·9	10·4	3·6	5·3	18·4	— 6·5	84	57	81
Dezember	— 2·5	4·9	— 0·9	0·8	11·5	— 9·5	87	65	86
Jahr	10·1	18·8	10·8	13·3	38·3	—19·1	73	48	74

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Aulie-Ata.

42° 53′ n. Br.; 61°05′ ö. v. Gr., 620 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			14 J.	14 J.	3 J.	9		
Jänner	− 7·6*	− 1·0	− 6·7	− 5·2*	10·4	−21·1*	82	67	82
Februar	− 5·6	1·2	− 4·3	3·8	12·6	−20·3	81	64	**84**
März	0·0	6·4	2·1	2·9	20·3	−11·6	82	64	82
April	7·2	14·7	9·5	10·8	27·5	− 1·4	78	55	76
Mai	15·1	22·5	16·1	17·9	32·0	6·9	68	45	70
Juni	19·8	27·8	20·2	22·7	35·8	10·5	62	39	61
Juli	21·8	**30·9**	22·3	**24·8**	**36·9**	15·2	59	36*	58
August	18·0	28·9	19·8	22·3	30·1	11·9	62	36*	59
September	11·5	23·9	14·4	16·7	32·5	5·5	65	38	63
Oktober	4·7	15·2	6·9	8·9	26·7	− 5·5	76	49	75
November	0·1	6·8	1·4	2·5	20·9	−18·9	81	61	82
Dezember	− 5·0	1·1	− 4·4	− 2·0	15·2	(−13·2)	81	67	**84**
Jahr	6·6	14·9	8·1	9·9	37·7	(−23·3)	73	52	73

Samarkand.

39° 39′ n. Br.; 66°57′ ö. v. Gr., 719 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			15 J.	15 J.	14 J.	10		
Jänner	− 2·8*	3·2	− 1·9	− 0·2*	13·2	−15·8*	**80**	60	79
Februar	0·8	8·2	2·5	3·3	18·1	−10·2	79	56	79
März	4·8	12·0	6·5	7·7	23·6	− 5·0	79	57	79
April	10·2	18·3	11·5	13·7	28·6	1·4	73	48	74
Mai	17·0	25·4	17·4	19·8	33·5	7·7	62	39	62
Juni	20·9	30·0	21·0	24·1	36·4	10·7	56	31	54
Juli	22·2	**32.0**	22·4	**25·3**	**37·0**	14·6	55	30	55
August	19·1	30·5	20·1	23·4	35·5	11·0	56	29*	55
September	14·0	26·4	15·8	18·8	33·2	6·0	60	31	57
Oktober	7·9	19·2	9·7	12·1	27·9	− 0·6	69	38	68
November	3·6	11·3	4·9	6·8	22·3	− 6·3	78	54	78
Dezember	0·9	7·5	1·6	3·5	17·7	− 9·0	77	58	**80**
Jahr	9·9	18·7	10·9	13·5	37·6	−16·6	69	44	68

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Prschewalsk.

42° 30′ n. Br.; 78°26′ ö. v. Gr., 1770 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	9 Jahre			12 J.	13 J.	12 J.	6 J.		
Jänner	− 7·3*	− 0·5	− 7·2	− 5·0*	3·8	−13·0*	76	62	75
Februar	− 7·5	0·6	− 6·4	− 4·3	5·6	−13·3	73	59	74
März	− 2·0	5·6	− 1·4	1·0	13·2	−10·0	70	49	73
April	4·7	11·7	4·5	7·3	20·8	− 4·3	68	47	69
Mai	10·5	17·5	9·8	12·2	25·4	0·5	69	48	71
Juni	14·0	20·7	12·9	15·7	26·9	3·7	69	50	71
Juli	15·5	22·8	14·8	17·7	29·1	7·7	73	53	72
August	14·1	22·7	13·8	16·9	28·1	5·0	70	48	69
September	10·3	19·9	10·7	13·5	25·9	0·9	66	45*	67
Oktober	2·9	11·6	3·5	6·1	18·7	− 5·9	67	50	70
November	− 1·5	5·7	− 1·0	1·1	11·6	− 9·8	73	57	75
Dezember	− 5·5	1·0	− 5·0	− 3·2	5·6	−13·4	75	61	73
Jahr	4·0	11·6	4·1	6·5	29·5	−15·6	71	52	72

Narynsk.

41° 26′ n. Br.; 76°02′ ö. v. Gr., 2015 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			17 J.	17 J.	17 J.	10 J.		
Jänner	−20·9*	−12·1	−19·0	−17·4*	− 4·8	−31·5*	81	64	80
Februar	−18·1	− 8·2	−15·5	−14·6	0·5	−29·4	81	57	80
März	− 6·6	2·2	− 4·5	− 4·0	10·0	−19·3	75	49	73
April	2·5	10·4	4·2	6·4	20·3	− 5·8	69	43	64
Mai	9·1	16·6	9·8	11·7	24·2	− 0·3	65	41	64
Juni	12·6	20·6	12·8	15·2	27·4	2·7	66	41	66
Juli	14·4	23·2	15·2	17·8	30·3	6·2	65	40	64
August	12·6	23·3	14·4	17·2	29·5	4·2	64	37	59
September	8·0	19·9	10·7	12·8	20·0	− 0·5	61	33*	54
Oktober	− 0·4	11·4	2·4	4·8	19·2	− 7·9	63	35	53
November	− 7·3	1·7	− 5·4	− 3·5	10·3	−18·2	72	47	69
Dezember	−16·5	− 7·8	−14·9	−12·9	− 0·5	−27·9	77	53	75
Jahr	− 0·8	8·4	0·8	2·8	30·8	−32·5	70	45	67

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Khorog.

37° 27′ n. Br.; 71°39′ ö. v. Gr., 2105 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	5 Jahre			5 J.	5 J.	—	—		
Jänner	−11·3*	− 4·1	− 9·5	− 8·3*	3·4	—	—	—	—
Februar	−10·8	− 2·0	− 7·6	− 6·8	4·0	—	—	—	—
März	− 1·5	4·8	0·8	0·8	12·2	—	—	—	—
April	5·3	12·1	7·9	8·4	19·2	—	—	—	—
Mai	11·9	19·2	14·5	15·2	25·1	—	—	—	—
Juni	14·6	23·0	17·8	18·5	29·2	—	—	—	—
Juli	18·1	26·6	21·3	**22·0**	**31·5**	—	—	—	—
August	17·6	**26·7**	21·4	21·7	30·7	—	—	—	—
September	13·6	24·4	18·2	18·7	29·4	—	—	—	—
Oktober	6·9	15·5	10·3	10·9	22·4	—	—	—	—
November	1·2	7·6	2·8	3·9	14·4	—	—	—	—
Dezember	− 5·7	− 0·1	− 4·4	− 3·4	5·0	—	—	—	—
Jahr	4·9	12·8	8·5	8·7	32·3	—	—	—	—

Irkeschtam.

39° 42′ n. Br.; 73°54′ ö. v. Gr., 2850 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			11 J.	6 J.	—	(1) J.		
Jänner	13·7*	− 7·6	−10·8	−10·6*	− 0·8	—	—	—	—
Februar	−12·4	− 5·3	− 8·6	− 8·7	0·3	—	—	—	—
März	− 6·1	0·3	− 2·9	− 3·0	8·6	—	—	—	—
April	− 0·5	5·6	1·6	2·3	13·1	—	—	—	—
Mai	4·9	11·1	6·3	7·6	17·8	—	(61	40	57
Juni	8·0	15·5	9·8	10·9	21·3	—	63	39	59
Juli	10·1	**18·1**	12·2	**13·5**	**23·3**	—	65	37	55
August	8·9	17·5	11·9	12·8	22·9	—	59	32	54)
September	4·8	13·8	8·9	9·1	20·1	—	—	—	—
Oktober	− 1·9	6·4	2·2	2·3	13·1	—	—	—	—
November	− 6·9	− 0·1	− 4·1	− 3·7	5·0	—	—	—	—
Dezember	−11·2	− 4·8	− 8·3	− 8·2	0·4	—	—	—	—
Jahr	− 1·3	5·9	1·5	2·2	23·8	—	—	—	—

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Pamirski Post.

38° 11′ n. Br.; 74° 02′ ö. v. Gr., 3640 *m* Seehöhe.

	Temperatur			Mittel	Mittl.		Rel. Feuchtigkeit		
	7h	1h	9h		Max.	Min.	7h	1h	9h
	10 Jahre			10 J.	10 J.	6 7.	7 J.		
Jänner	−24·4*	−11·8	−20·1	−18·8*	− 2·3	−39·1*	**74**	49	62
Februar	−23·3	− 9·8	−17·5	−16·9	− 0·1	−35·7	71	47	60
März	−12·6	0·2	− 8·0	− 6·8	7·9	−26·8	66	40	52
April	− 3·2	5·6	− 1·8	0·2	13·5	−16·9	56	35	51
Mai	4·8	11·7	3·7	6·7	18·1	− 9·9	55	33	53
Juni	9·1	15·1	7·8	10·7	21·3	− 3·7	53	33	49
Juli	11·9	18·4	11·4	**13·9**	**24·4**	0·0	50	31	45
August	10·1	**19·0**	11·6	13·6	**24·4**	− 2·9	52	32	42
September	3·5	13·7	6·6	7·9	19·6	−10·1	52	27*	39
Oktober	− 5·3	0·4	− 2·0	− 0·3	12·8	−18·8	57	38	49
November	−13·2	− 0·6	− 9·8	− 7·9	5·7	−27·1	66	42	55
Dezember	−22·9	− 9·0	−18·6	−16·8	− 0·7	−33·6	67	46	59
Jahr	− 5·2	5·0	− 3·1	− 1·2	25·4	−42·0	59	38	51

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 81

Autor(en)/Author(s): Ficker Heinrich von

Artikel/Article: Meteorologie von West-Turkestan. (Mit 1 Karte). 533-567