

# MÉLANGES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES  
DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XII.

$\frac{22 \text{ Avril}}{4 \text{ Mai}}$  1886.

N. 271

## Hydrologische Untersuchungen XLV. — XLVIII. Von Prof. Dr. Carl Schmidt in Dorpat.

### XLV. Wasser aus dem See Zizik-nor.

46°36' n. Br.

N. W. Mongolei.

93°20' ö. L. v. Greenw.

5410' = 1648,9 Meter Meereshöhe.

(17. (29.) April 1878. 6 hor. 12' 55" ö. L. v. Greenw.  
Bestimmung Rafailow's) — geschöpft von Herrn G.  
N. Potanin<sup>1)</sup> 4. (16.) April 1877.

«Dieser kleine Gebirgs-See liegt inmitten des Altai<sup>2)</sup>;  
sein Wasser ist bittersalzig, am Boden krystallisirt  
Salz. Die Ufer sind flach, 7 bis 10 Werst vom Nord-

1) cf. G. N. Potanin, Skizzen der N.W.-Mongolei. St. Petersburg  
1881, I, p. 112 u. 362 (Russisch: «Очерки сѣверозападной Мон-  
голии»), Resultate der Expedition der Kaiserl. Geograph. Gesellschaft  
1876—77.

2) Gebirgskette nördlich der Gobi und des ca. 3 Breitengrade süd-  
licher den Zizik-nor-Meridian schneidenden Tjan-schan-Rückens.

und Süd-Abhänge des Nam-daba- und Djetchän-daba-Passes entfernt. Er ist etwa 10 Werstlang, abflusslos; seine Ufer Salzmoräste).

Mit dieser Darstellung Potanin's stimmt das Resultat der Analyse hinsichtlich des überwiegenden Glaubersalz-Gehaltes des Zizik-nor-Wassers überein. Dasselbe scheint jedoch an der Schöpf-Stelle stark durch Schneewasser verdünnt worden zu sein. Die Analyse ergibt nur 2½ p. M. Salzgehalt etwa gleich dem des finnischen Meerbusens vor Kronstadt, wobei an eine «Krystallisation von Salz am Boden des See's» nicht zu denken ist.

Das Wasser ist klar, farblos, geruchlos, Volum.-Gew. bei 20° C. = **1,00231**.

**Analytische Data.**

- a) 93,061 grm. Wasser gaben 0,1152 Chlorsilber = 0,30609 p. M. Chlor.
- b) 192,621 grm. Wasser 0,5855 Ba SO<sub>4</sub> = 1,04364 p. M. SO<sub>3</sub>.
- c) 199,260 grm. Wasser 0,0248 CaO = 0,08890 p. M. Ca.
- b + c) = 391,881 grm. (Filtrat von b u. c) 0,0356 SiO<sub>2</sub> = 0,09085 p. M. SiO<sub>2</sub>.  
 0,1446 MgSO<sub>4</sub> = 0,07380 p. M. Mg.  
 0,6330 KCl + NaCl.  
 0,0577 K<sub>2</sub>Pt Cl<sub>6</sub> =  $\left\{ \begin{array}{l} 0,02361 \text{ p. M. K.} \\ 0,61857 \text{ p. M. Na.} \end{array} \right.$

**1,000,000 grm. Wasser (ca. 1 Cubikmeter) enthalten:**

Elementarbestandtheile.	G r u p p i r u n g.
Kalium K . . . . .	Kaliumsulfat K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . . 52,57
Natrium Na . . . . .	Natriumsulfat Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . . 1810,25
Calcium Ca . . . . .	Chlornatrium NaCl . . . . . 80,55
Magnesium Mg . . . . .	Chlorcalcium CaCl <sub>2</sub> . . . . . 246,53
Chlor Cl . . . . .	Chlormagnesium MgCl <sub>2</sub> . . . . . 133,36
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	Magnesiumbicarbonat MgC <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . . 213,76
Kohlensäure d. Bicarbonate C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	Kieselsäure SiO <sub>2</sub> . . . . . 90,85
Kieselsäure SiO <sub>2</sub> . . . . .	
Sauerstoffaequiv. d. SO <sub>3</sub> u. C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	
Mineralbestandtheile . . . . .	Summe der Salze . . . . . 2627,87
Wasser, Spur organ. Subst. . . . .	Wasser . . . . . 997372,13
Summa . . . . .	Summa . . . . . 1000000,00

Das Verhältniss der Sulfate zu den Chloriden gleicht dem der Glaubersalz-Seen des mittlern Jenissei (Minussinker Kreis), zunächst des Tagarski See's<sup>3)</sup>.

3) 15 Werst von der Stadt Minussinsk } 53°43' n. Br.  
 } 91°44' ö. L. v. Greenwich. } cf. Bulletin T. XXVIII, p. 477 (1853).

**XLVI. Wasser des Turkjuil-See's**

am Nord-Abhange des Tjan-schan

43°24' n. Br.  
94°9' ö. L. v. Greenw.  
(63°49' ö. L. v. Pulkowa).

Geschöpft von Herrn G. N. Potanin<sup>4)</sup> am 2. (14.) Juni 1877, dessen Schilderung nachstehende Charakteristik des Seebeckens entnommen ist:

«Dieser Salzsee erstreckt sich W — O auf 6 Werst Länge; das Wasser ist salzig, an den Ufern krystallisiert Salz, das als Kochsalz benutzt wird.

Rings um den See wächst *Lasiagrostis mongholica* (Mongolisch: «Deressu»<sup>5)</sup>), auf dem Salzthonboden im weiteren Umkreise Halophyten, auf dem Sandboden eine *Astragalus*-Art der Gruppe *Tragacanthae* (Mongolisch: «Zagan ortüt»), *Thermopsis lanceolata*, *Nitraria Schoberi* und *Cynomorium coccineum*. Ausserhalb dieser Zone umgiebt den See harte Steppe, bedeckt mit Stein-schutt, der sich zu dem den See umgebenden Felsgürtel emporzieht. N. und W. vom See ist diese Steppe von natürlichen Rieselfurchen durchschnitten, in denen die mit goldgelben Blüten überdeckte *Caragana tragacanthoides* D. C. wurzelt. An's Nordufer des See's treten die Felshöhen näher heran, deren Quellen zu

4) G. N. Potanin, Skizzen der Nord-West-Mongolei I, p. 174.— N.-O.-Ende des See's 6 hor. 16' 28' ö. L. v. Greenwich nach Rafailow's Bestimmung vom 15. (27.) Juni 1878 l. c. p. 354, 360 und 363.

5) Grasart aus der Familie der Gramineen in der Mongolei sehr häufig und gesellschaftlich wachsend — botan. Bestimmung Al. Bunge's.

Reconstruirt man aus dem Abdampfsalze des letzteren das Wasser durch Berechnung des Kesselsteins als Bicarbonat-Gemenges, so erhält man in 100 Th. wasserfreier Mineralbestandtheile:

Elementarbestandtheile.		G r u p p i r u n g.			
	Zizik-nor.	Tagarski.			
Kalium K . . . . .	0,899	0,161	Kaliumsulfat K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	2,001	0,358
Natrium Na . . . . .	23,538	27,778	Natriumsulfat Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	68,887	80,427
Calcium Ca . . . . .	3,383	1,025	Chlornatrium NaCl . . . . .	3,065	4,329
Magnesium Mg . . . . .	2,808	2,931	Chlorcalcium CaCl <sub>2</sub> . . . . .	9,381	2,842
Eisen Fe . . . . .	—	0,085	Chlormagnes. MgCl <sub>2</sub> . . . . .	5,075	11,252
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	39,715	45,459	Brommagnes. MgBr <sub>2</sub> . . . . .	—	0,022
Chlor Cl . . . . .	11,648	12,849	Magnesiumbicarbonat MgC <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	8,134	0,448
Brom Br . . . . .	—	0,019	Eisenbicarbon. FeC <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	0,272
Kohlensäure der Bicarbonate C <sub>3</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	5,592	0,458	Kieselsäure SiO <sub>2</sub> . . . . .	3,457	0,050
Kieselsäure SiO <sub>2</sub> . . . . .	3,457	0,050			
Sauerstoffäquiv. d. SO <sub>3</sub> und C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	8,960	9,185			
Summa . . . . .	100,000	100,000	Summa . . . . .	100,000	100,000

einem kleinen Bache zusammenrieselnd, in den See münden, eine grüne, mit Weidengebüsch, *Potentilla anserina*, *Primula sibirica*, *Orchis salina* Turcz., *Polygonum bistorta* bedeckte Oase bildend. Der südliche Gebirgsstock «Karluk-tag» ist mit ewigem Schnee bedeckt, der nördliche näher zum See herantretende ist niedriger, nackter Fels.

Das Wasser ist klar, farblos, schwach alkalisch, Geschmack stark salzig. Inhalt der Flasche 881,87 grm. Soole A plus Krystallabsatz B.

Vol. Gew. bei 21° C. = **1,23411**

$$= \left\{ \begin{array}{l} 999,504 \text{ p. M. Soole A} \\ 0,496 \text{ p. M. Krystallabsatz B} \end{array} \right.$$

in 1000,000 Gesamtwasser A + B.

**Analytische Data.**

**A. Soole:**

a) 4,6193 grm. Soole A mit Silbernitrat und Baryumnitrat gefällt geben 2,6634 grm. AgCl + AgBr = 576,2948 p. M. AgCl + AgBr des Wassers A + B und 0,4065 grm. BaSO<sub>4</sub> = **30,1994** p. M. SO<sub>3</sub> des Wassers A + B.

b) 98,7288 grm. Soole A mit Chlorwasser + Chloroform colorimetrisch 0,00025 Brom = **0,00253** p. M. Br. = 0,00595 p. M. AgBr mithin 576,2889 p. M. AgCl = **142,4991** p. M. Cl des Wassers A + B.

c) 8,1343 Soole A 0,4737 Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 12,5933 p. M. Mg des Wassers A + B.

d) 141,474 Soole A mit BaCl<sub>2</sub> Überschuss und Alcohol, dann Platinchlorid 0,0301 K<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> = 0,0482 p. M. K des Wassers A + B, 33,0144 NaCl = 91,9724 p. M. Na des Wassers A + B.

B. Krystallabsatz mit viel Wasser ausgewaschen, das Waschwasser eingedampft 0,0525 CaSO<sub>4</sub> = 0,06640 CaSO<sub>4</sub> + 2 aq. in 881,87 grm. A + B

$$= \left\{ \begin{array}{l} 0,01544 \text{ — Ca} \\ 0,03088 \text{ — SO}_3 \\ 0,00618 \text{ — O} \end{array} \right\} \text{ in 881,87 grm. A + B}$$

= 0,0753 p. M. CaSO<sub>4</sub> + 2 aq. des Gesamtwassers A + B

$$= \left. \begin{array}{l} 0,0175 \text{ p. M. Ca} \\ 0,0350 \text{ » » SO}_3 \\ 0,0070 \text{ » » O} \end{array} \right\} \text{ des Gesamtwassers A + B.}$$

Der mit Wasser ausgelaugte Rückstand bei 140° trocken = 0,3714 grm. = 0,4211 p. M. A + B, in HCl unter starker CO<sub>2</sub> Entwicklung löslich:

$$0,0448 \text{ CaO} = 0,0363 \text{ p. M. Ca aeq. } 0,0907 \left. \begin{array}{l} \text{p. M. CaCO}_3 \\ 0,0550 \text{ Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 = 0,0135 \text{ p. M. Mg aeq. } 0,0472 \end{array} \right\} \text{ von A+B.}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{p. M. MgCO}_3 \\ 0,0048 \text{ Fe}_2\text{O}_3 = 0,0038 \text{ — p. M. Fe} \\ \text{aeq. } 0,0079 \text{ — p. M. Fe}_2\text{CO}_3 \\ \text{aeq. } 0,0109 \text{ — p. M. FeC}_2\text{O}_5 \end{array} \right\} \text{ von A+B}$$

0,0627 SiO<sub>2</sub> = 0,0711 p. M. SiO<sub>2</sub> von A + B

0,0011 Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 0,0008 p. M. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> von A + B.

Das Wasser des Turkjuil-See's ist mithin eine Chlor-natrium-Glaubersalz- und Chlormagnesium-reiche gesättigte Salzsoole, deren Gypsgehalt als Incrustation des Bodens grösstentheils herauskrystallisirte.

Vergleicht man die Zusammensetzung des Zizik-nor-Wasser's mit dem des Turkjuil-See's, so ergibt sich dass ersteres relativ reicher an Kalium, Calcium, Schwefelsäure, Kohlensäure, Kieselsäure, letzteres (Turkjuil) dagegen reicher an Natrium, Magnesium und Chlor ist.

Auf 100 Theile Wasser enthält Turkjuil-See-Wasser:

7,622 Th.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
26,971 »  $\text{NaCl}$

während bei 0° und 10° gesättigte Glaubersalz- und Kochsalzlösungen enthalten auf 100 Theile Wasser:

	0° C.	10° C.
Natriumsulfat $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . .	5,02 . . .	9,00
Chlornatrium $\text{NaCl}$ . . .	35,52 . . .	35,76.

Im Winter wird unter 6° der Glaubersalz-Überschuss als  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 10 aq. herauskrystallisiren, während alles Chlornatrium gelöst bleibt. Aus 100 Theilen Turkjuil-See-Wasser krystallisiren bei 0° heraus 5,902 Theile  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 10 aq. — aus 1 Cubikmeter Turkjuil-See-Wasser mithin 76,27 Kilogramme Glaubersalz, dessen grosse Krystalle durch Siebschöpfer ausgebrückt und erforderlichenfalls entsprechende technische Verwendung zur Glas-Soda-Seifen-Fabrikation u. A. m. finden können.

1,000,000 grm. Wasser enthalten:

Elementarbestandtheile.	G r u p p i r u n g.
Kalium K. . . . .	Kaliumsulfat $\text{K}_2\text{SO}_4$ . . . . .
Natrium Na. . . . .	Natriumsulfat $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .
Calcium Ca. . . . .	Chlornatrium $\text{NaCl}$ . . . . .
Magnesium Mg. . . . .	Chlorcalcium $\text{CaCl}_2$ . . . . .
Eisen Fe. . . . .	Chlormagnesium $\text{MgCl}_2$ . . . . .
Kieselsäure $\text{SiO}_2$ . . . . .	Brommagnesium $\text{MgBr}_2$ . . . . .
Sauerstoffaeq. d. $\text{SO}_3, \text{C}_2\text{O}_4, \text{P}_2\text{O}_5$	Calciumphosphat $\text{CaP}_2\text{O}_6$ . . . . .
Schwefelsäure $\text{SO}_3$ . . . . .	Magnesiumbicarbonat $\text{MgC}_2\text{O}_5$ . . . . .
Chlor Cl. . . . .	Eisenbicarbonat $\text{FeC}_2\text{O}_5$ . . . . .
Brom Br. . . . .	Kieselsäure $\text{SiO}_2$ . . . . .
Kohlensäure d. Bicarbonate $\text{C}_2\text{O}_4$	
Phosphorsäure $\text{P}_2\text{O}_5$ . . . . .	
Mineralbestandtheile. . . . .	Summe der Mineralsalze . . . . .
Wasser . . . . .	Wasser . . . . .
Summa. . . . .	Summa . . . . .

Das mit dem Turkjuil-Soolwasser zusammengestellte Wasser des Balüktü-Kul-See's repräsentirt eine frühere Bildungsstufe des ersteren vor seiner Concentration durch Sommergeverdampfung bis zum vollständigen Herauskristallisiren des Gypses und Kaliumsulfates. Beide verdanken wahrscheinlich demselben Umsetzungsprocesse von Gyps mit Soda und gelösten Kali-Natron-Silicaten, — den Verwitterungs- und Auslaugungs-Produkten des Tjan-sehan und seiner Parallelketten — zu Glaubersalz und Calciumcarbonat neben Kalkzeolithen, ihre Entstehung. Wird Balüktü-Kul-Wasser eingedampft, so krystallisirt zuerst Calciumcarbonat, dann Gyps und Kaliumsulfat, endlich Chlornatrium oder im Winter Glaubersalz, heraus; es hinterbleibt eine dem Turkjuil-Wasser ähnliche Mutterlauge.

Fliesen, bei gleichzeitiger starker Sommergeverdunstung Quellen und Bäche hinein, wie es beim Turkjuil-See nach Potanin's Darstellung namentlich von der nördlichen niedrigeren Parallelkette des Tjan-sehan her stattfindet, so wird die Mutterlauge entsprechend Glaubersalzreicher.

100 Theile wasserfreie Mineralbestandtheile des Turkjuil-See-Wassers enthalten:

Elementarbestandtheile	Turkjuil.	Balüktü-Kul(e).	Gruppierung	Turkjuil.	Balüktü-Kul.
Kalium K. . . . .	0.016	0.321	Kaliumsulfat $K_2SO_4$ .	0,036	0,714
Natrium Na . . . . .	30,899	23,129	Natriumsulfat $Na_2SO_4$ .	17,985	39,676
Calcium Ca. . . . .	0.018	5,243	Chlornatrium NaCl.	63,638	26,065
Magnesium Mg . . . . .	4,235	4,653	Chlorcalcium $CaCl_2$ .	0,050	14,538
Eisen Fe . . . . .	0.001	Spur	Chlormagnesium $MgCl_2$ .	12,411	16,857
Schwefelsäure $SO_3$ . . . . .	10,146	22,672	Brommagnesium $MgBr_2$ .	0,001	0,030
Chlor Cl . . . . .	47,874	37,688	Calciumphosphat		
Brom Br . . . . .	0,001	0,026	$CaP_2O_6$ . . . . .	Spur	Spur
Kohlensäure der Bicarbonate $C_2O_4$ . . . . .	4,025	1,417	Magnesiumbicarbonat		
Phosphorsäure $P_2O_5$ . . . . .	Spur	Spur	$MgCO_3$ . . . . .	5,851	2,061
Sauerstoffäquiv. der $SO_3, C_2O_4, P_2O_5$ . . . . .	2,761	4,792	Eisenbicarbonat		
Kieselensäure $SiO_2$ . . . . .	0,024	0,059	$FeCO_3$ . . . . .	0,004	Spur
			Kieselensäure $SiO_2$ . . . . .	0,024	0,059
Summe der Mineralbestandtheile . . . . .	100,000	100,000	Summe der Salze . . . . .	100,000	100,000

6) 50° 20' n. Br. 78° 49' ö. L. v. Greenw. } in der Kirgisenstepe 80 Werst westlich von Semipalatinsk. Vergl. Bulletin T. XXVIII, p. 475 (1883).

**XLVII. Wasser der Thermen am Fusse des Schneegebirges  
Otehan-Chairchan.**

47°40' n. Br.  
97°30' ö. L. v. Greenw.  
5000' = 1524 Meter Meereshöhe.

Geschöpft von Herrn G. N. Potanin am 25. Juli  
(6. August) 1877.

Über Lage und Umgebung dieser Thermen be-  
richtet unser hochverdienter Reisender 7):

«Die Quellen liegen im Thalgrunde zwischen dem  
Ufer des östlichen Armes des Arschani-Gol-Flusses  
und dem Nordabhange des Baga-otschirwani-Hoch-  
gebirgsgipfels. Sie entspringen aus Rissen im rothen  
Syenitischen Granit und bilden zwei Gruppen, eine  
nördliche und eine südliche, etwa 50 Schritte von  
einander entfernt, jede zu 6 Quellen. Das Wasser  
zeigt starken Schwefelgeruch. Seine Temperatur  
übersteigt 40° C. — Leider war das Thermometer  
nicht höher getheilt.

Die Quellen zerfallen in Trink- und Bade-Quellen;  
aus letzteren werden über 20 Wannen gefüllt, d. h.  
hölzerne in die Erde gegrabene Kasten etwa 2 Arschin  
lang und 1 Arschin tief. Während der Badezeit sind  
diese «Wannen» von einem baumwollenen Zelte über-  
dacht. Jede Quelle ist von einem Steinwall umkreist,  
nach aussen von Strauchwerk und Stangengeflecht um-  
schlossen, dessen Höhe den Maassstab für den Werth  
und die Wärme der Quellen bildet: bei den heissesten  
übersteigt seine Höhe 2 Faden. . .»

7) Skizzen der N.-W.-Mongolei, I, p. 232

Am 25. Juli nahte die «Badesaison» ihrem Schlusse—  
es waren nur noch 25 Kranke und 1 «Lama-Doktor»  
anwesend. . . sie sassen je 1 bis 3 Stunden in den  
Wannen, je nach der Vorschrift des «Doktors». . .  
In Folge der hohen Lage treten mitunter schon im  
Juli kalte Stürme und Schneefall ein.

Das in der wohlverkorckten Champagnerflasche ent-  
haltene Wasser war klar, farblos, schwach nach Schwefel-  
wasserstoff riechend.

Volum.-Gewicht bei 20° C. = 1,000325.

**Analytische Data.**

a) 168,739 grm. Wasser gaben 0,0386 hellbräun-  
liches AgCl + Ag<sub>2</sub>S woraus:

0,0381 AgCl = 0,05583 p. M. Chlor.

0,0005 Ag<sub>2</sub>S = 0,00039 p. M. HS = 0,00041 p. M. H<sub>2</sub>S.

b) 187,884 grm. Wasser direkt mit 10 Cc. Baryt-  
wasser = 0,2230 BaO versetzt:

0,0243 BaSO<sub>4</sub> = 0,04441 p. M. SO<sub>3</sub>

0,0694 BaCO<sub>3</sub> = 0,08242 p. M. CO<sub>2</sub>.

c) 557,080 grm. Wasser:

0,0045 CaO = 0,00577 p. M. Ca

0,0039 MgSO<sub>4</sub> = 0,00140 p. M. Mg

0,1338 KCl + NaCl

0,1228 K<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> =  $\left\{ \begin{array}{l} 0,03534 \text{ p. M. K} \\ 0,06808 \text{ » » Na} \end{array} \right.$

0,0467 SiO<sub>2</sub> = 0,08389 p. M. SiO<sub>2</sub>

0,0009 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,00113 p. M. Fe

0,0005 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,00090 p. M. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

1,000000 grammen — c. 1 Cubikmeter Thermalwasser enthalten:

Quellentemperatur.	Otchan-Chairchan über 40° C.	Rachmanow 42,5° C.	Wildbad Gastein 47,8° C.	Trincheras Venezuela 96,6° C.	Ragaz-Pfäfers 37,5° C.	Reykjahlid-Sofatara 100° C.
Kalium K . . . . .	35,34	7,62	6,06	11,6	3,35	K 6,12
Natrium Na . . . . .	68,08	29,20	84,50	49,0	32,98	Na 8,67
Calcium Ca . . . . .	5,77	3,82	{ Li 0,45 Ca 7,80 }	{ 9,3 }	{ Si 0,03 Ca 52,26 }	{ NH <sub>4</sub> 20,00 Ca 37,39 }
Magnesium Mg . . . . .	1,40	0,37	Mg 0,49	3,6	Mg 15,16	Mg 21,32
Eisen Fe . . . . .	1,13	Spur	{ Fe 0,34 Al 0,16 }	—	{ Fe 0,83 Al 0,20 }	{ Al 8,01 }
Chlor Cl . . . . .	55,83	3,89	28,19	58,0	{ Cl 30,07 Br 0,016 J 0,018 }	—
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	44,41	0,34 <sup>8)</sup>	123,59	34,0	SO <sub>3</sub> 21,97	234,50
Schwefelwasserst. H <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	0,39	11,47 <sup>8)</sup>	—	?	—	H <sub>2</sub> S 8,20
Phosphorsäure P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,90	Spur	0,41	?	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,53	—
Kohlensäure der Bicarbonate C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	70,13	53,65 <sup>9)</sup>	19,32	44,1	C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 178,10	—
Sauerstoffäquiv. der SO <sub>3</sub> , C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	21,74	9,82	28,25	23,2	0 38,25	49,41
Kieselsäure SiO <sub>2</sub> . . . . .	83,89	48,86	49,60	127,0	{ B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,26 SiO <sub>2</sub> 14,08 }	41,71
Summe der Mineralbestandtheile . . . . .	389,01	169,04	349,16	359,8	388,10	435,33
Freie Kohlensäure CO <sub>2</sub>	12,29	berechnet!	—	—	—	—
Volum.-Gewicht. . . . .	1,000325	1,000214	1,000335	—	1,0003	—

8) Rachmanow-Wasser geschöpft Sommer 1882 von Herrn N. A. Ssokolow und B. K. Poljanow, in Dorpat angelangt März 1883. Schwefelwasserstoff ist wahrscheinlich nicht präformirt, sondern durch Reduktionswirkung einiger Thermal-Algen während des Transports aus der Schwefelsäure gebildet. 11,47 HS sind äquivalent 27,77 SO<sub>3</sub> — mithin wahrscheinliche Gesamt-Schwefelsäure des frischen Rachmanow-Wassers = 28,11 grm. SO<sub>3</sub> im Cubikmeter Wasser. Cf. Bull. T. XXVIII, p. 497—502 (1883).

9) Berechnet — direkt gefunden 44,83 CO<sub>2</sub> (Gesamt-Kohlensäure).

Gruppierung.

1,000000 grammen — c. 1 Cubikmeter Thermalwasser enthalten:

Quellentemperatur.	Otehan- Chairchan über 40° C.	Rachmanow 42,5° C.	Wildbad Gastein 47,8° C.	Trincheras Venezuela 96,9° C.	Ragaz- Pfäfers 97,5° C.	Reykjahlid- Solfatara 100° C.
Kaliumsulfat $K_2SO_4$ . . .	78,68	0,74	13,50	25,9	7,46	13,63
Natriumsulfat $Na_2SO_4$ . .	14,72	—	208,50	39,3	32,94	26,74
Ammoniumsulf. $N_3H_8SO_4$	—	—	—	—	—	73,33
Calciumsulfat $CaSO_4$ . .	—	—	—	—	—	127,12
Magnesiumsulfat $MgSO_4$	—	—	—	—	—	106,62
Chlorkalium KCl . . . . .	—	8,18	—	—	—	—
Chlornatrium NaCl . . . .	92,12	—	42,80	92,0	49,34	—
Bronnatrium NaBr . . . . .	—	—	—	—	0,02	—
Jodnatrium NaJ . . . . .	—	—	—	—	0,01	—
Chlorlithium LiCl . . . . .	—	—	2,70	—	0,20	—
Natriumbicarbon. $Na_3C_2O_5$	87,12	74,84	—	—	8,67	—
Barymbicarbon. $BaC_2O_5$ . .	—	—	—	—	0,78	—
Strontiumbicarb. $SrC_2O_5$	—	—	—	—	1,97	—
Calciumbicarb. $CaC_2O_5$ . .	19,87	13,75	28,08	28,9	188,12	—
Magnesiumbicarbonat $Mg.C_3O_5$ . . . . .	7,46	1,98	2,59	19,2	80,85	—
Eisenbicarbonat $FeC_2O_5$	3,23	—	0,69	24,0	2,37	—
Kaliumsulfhydrür KHS	—	5,54	—	—	—	—
Natriumsulfhydr. NaHS	0,66	15,15	—	—	—	—
Kieselsäure $SiO_2$ . . . . .	83,89	48,86	49,60	127,0	14,08	41,71
Aluminiumsulfat $Al_2S_3O_{12}$	—	—	—	—	—	32,61
Thonerde $Al_2O_3$ . . . . .	—	—	—	—	{ $Al_2P_2O_8$ } 0,91}	5,37
Calciumphosphat $CaP_3O_6$	1,26	—	{ $Al_2P_2O_8$ } 0,70}	CaCl <sub>2</sub> 3,5	{ $Na_2B_2O_4$ } 0,38}	H <sub>2</sub> S 8,20
Summe . . . . .	389,01	169,04	349,16	359,8	388,10	435,33

Das Thermalwasser von Otchan-Chairchan ist hier bequemen Vergleichs halber mit 4 Gebirgs-Thermalwassern annähernd gleicher Concentration und dem viel verdünnteren des Belucha-Altai (Rachmanow) zusammengestellt worden. Mit letzterem hat es den relativ bedeutenden Gehalt an Kieselsäure und Natriumbicarbonat gemein, unterscheidet sich jedoch wesentlich durch den viel höheren Gehalt an Sulfaten (Kaliumsulfat, Natriumsulfat) und Chloriden (Chlornatrium), die dem Rachmanow-Thermalwasser fast fehlen.

Wildbad-Gastein ist viel reicher an Glaubersalz, ärmer an Kaliumsulfat, Chlornatrium und Kieselsäure, frei von Natriumbicarbonat, auf ein kleines Volumen eingedampft mithin nicht stark alkalisch, wie Rachmanow und Otchan-Chairchan.

Trincheras (Venezuela) ist reicher an Kieselsäure und Natriumsulfat, ärmer an Kaliumsulfat, frei von Natriumbicarbonat, eingedampft nur schwach alkalisch.

Ragaz-Pfäfers ist viel reicher an Calciumbicarbonat, Magnesiumbicarbonat, ärmer an Kaliumsulfat, Natriumbicarbonat und Kieselsäure.

Reykjahlid (Island) ist ein siedendes Sulfat- und Schwefelwasserstoff-Wasser, frei von Chloriden, relativ reich an Ammoniakalaun, Gyps und Bittersalz, ärmer an Kieselsäure. Durch den bedeutenden Ammoniumsulfat-Gehalt und die saure Reaktion des Eindampfrückstandes von den meisten Theiothermen charakteristisch unterschieden, bildet es den Übergang zu den Alaun- und Vitriolwassern Toskana's (Allume, Boccheggiano, Colombajo), Buxton («Orchard Alum

Spring»<sup>10</sup>), Harrogate («Ancient Alum Well»<sup>11</sup>) u. A.

Das Wasser der Tanla-Thermen<sup>12</sup>), Temperatur 52° C., am Süd-Abhänge des Tanla-Gipfels, Tibet 15600' bis 16000' (4755 bis 4877 Meter) über dem Meeresspiegel entspringend — ist bedeutend concentrirter als Otchan-Chairchan und Rachmanow (1076,0 bis 1341,6 gm. Mineralbestandtheile im Cubikmeter), enthält absolut und relativ weniger Kalium, Chlor und Kieselsäure, mehr Natrium, Calcium, Kohlensäure der Bicarbonate, absolut mehr, relativ zum Gesamtgehalt an Mineralbestandtheilen weniger Schwefelsäure als Otchan-Chairchan.

Neu Michailow<sup>13</sup>) (Amur-Littoralgebiet) Wassertemperatur 49° — 247,4 gm. Mineralbestandtheile im Cubikmeter — Bagnères de Luchon<sup>14</sup>) (Pyrenäen, source Bayen) Wassertemperatur 44° — 243,4 gm. Mineralbestandtheile im Cubikmeter. — Plombières<sup>15</sup>) (source des Dames) Wassertemperatur 35° C. — 322,0 gm. Mineralbestandtheile im Cubikmeter. — Amélie les Bains<sup>16</sup>) (Arles — source Gros Escaladou) Wasser-

10) J. C. Thvesh, Chemical News, XL, 226 (1882).

11) R. H. Davis, Journal of the Chemical-Society, XXXIX, 19 (1881).

12) Cf. Bulletin, T. XXVIII, p. 9 bis 15 und 500—516, Tabelle (1883). Auf letzterer ist zu berichtigen: T. XXVIII, p. 12:

	B	C	B	C
Bicarbonat C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> — statt:	0,5375	—0,1542	lies:	0,6942—0,5542
und p. 13: Natriumbicarbonat Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>5</sub> — statt:	0,3778	lies:	0,5345	
Summe der Mineralsalze — statt:	1,1849	lies:	1,3416.	

13) Von Luedorf, die heissen Quellen am Amur bei Neu-Michailowsk, 1882.

14) E. Filhol, Journ. de Pharm. et de Chimie (3) XX, 81—88 (1851).

15) D. Moissenet, Ann. des Mines (5) XVII, 11 (1860).

16) A. P. Poggiale, Journ. de Pharm. et de Chimie (3) XXXIV, 163 (1858). Die Rubrik «alumine et oxyde de fer» muss vorläufig, in Ermangelung neuerer Analysen «unaufgelöst» bleiben.

temperatur 62,2° C. — 304,1 grm. Mineralbestandtheile im Cubikmeter Thermalwasser enthalten weniger Mineralbestandtheile als Otchan-Chairchan. Alle enthalten absolut und relativ weniger Kalium und Kieselsäure als Otchan-Chairchan.

Bohrbrunnenwasser vom Gute Jama bei Dorpat, in Devon-Dolomiten und Sandsteinen aus 235 Fuss = 71,6 Meter Tiefe, 38' = 11,6 Meter über den 0 Punkt des Embach-Pegels der Dorpater Steinbrücke emporsteigend, enthält bei gleicher Gesamtmenge Mineralbestandtheile  $\frac{1}{4}$  des Kalium,  $\frac{1}{2}$  des Natrium,  $\frac{1}{5}$  der Schwefelsäure,  $\frac{1}{6}$  des Chlors,  $\frac{1}{12}$  der Kieselsäure, dagegen 6 mal so viel Calcium, 16 mal so viel Magnesium als Otchan-Chairchan-Thermalwasser. Bei 3° C. Lufttemperatur und 8,7° C. Wassertemperatur ergab dasselbe, am 17. (29.) December 1884 zur Analyse gepumpt, in 1 Stunde 36,9 Cubikmeter Wasser. Dasselbe ist als typisches Normal-Quellwasser unserer Mittel-Devonschichten, d. h. als mittleres Auslaugeprodukt unserer Mittel-Devon-Dolomit-Thone und Sandsteine durch kohlen säurehaltige atmosphärische Wasserniederschläge: Regen, Thau, Nebel etc. aufzufassen und seine Parallele mit dem Syenit-Granit-Wasserextrakte der Tjan-schan-Gruppe von besonderem Interesse.

1,000000 grm. — c. 1 Cubikmeter Wasser enthalten . . . . grm. Mineralbestandtheile:

Quellentemperatur.	Dorpat Bohrbrunnen Devon-Dolomit- Thon u. Sandst. 8,7° C.	Neu- Michailow- Amur- Littoral. 13). 49° C.	Bagnères de Luchon (Pyrenäen. 14). 44° C.	Plombières source des Dames 15). 35° C.	Amélie les Bains (Arles 16). 62,2° C.	Tanla (Tibet) 4755 Meter über dem Meere. 52° C.
Kalium K . . . . .	8,41	10,5	—	3,7	5,7	27,5
Natrium Na . . . . .	34,18	51,9	78,5	60,9	115,7	199,3
Ammonium NH <sub>4</sub> . . . . .	0,65	—	—	—	—	?
Calcium Ca . . . . .	32,07	—	7,6	10,7	—	140,5
Magnesium Mg . . . . .	21,99	—	—	4,5	—	19,3
Eisen Fe . . . . .	0,17	—	—	Spur	{ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 4,0	{ Fe 0,6
Chlor Cl . . . . .	9,75	9,9	50,2	7,7	26,7	10,7
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	8,53	27,0	—	49,8	27,6	74,2
Schwefelwasserst. H <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	—	—	32,9	—	5,1	2,3
Phosphorsäure P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,13	—	—	—	—	?
Salpetersäure N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	1,10	—	—	—	—	?
Kohlensäure der Bi- carbonate C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	205,31	68,9	16,7	96,2	?	694,2
Sauerstoffäq. d. SO <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	39,21	17,9	3,0	27,3	32,8	140,9
Kieselsäure SiO <sub>2</sub> . . . . .	7,28	61,3	55,8	61,0	58,0	32,1
Summe der Mineral- bestandtheile . . . . .	368,78	247,4	244,7	321,8	?	1341,6

Auf 100 grammen Chlor enthalten, nach abnehmendem

relativen Schwefelsäure-Gehalt geordnet:

Quellentemperatur.	Rachmanow (Altai) 42,5° C.	Tan-la (Tibet). 52° C.	Plombières 35° C.	Wildbad Gastein. 47,8° C.	Neu-Michailow (Amur-Littoralgeb.) 49° C.	Amélie les Bains 62,2° C.	Dorpat Bohrbrunnen 8,7° C.	Otchan-Chairchan über 40° C.	Ragaz-Pfäfers. 37,5° C.	Bagnères de Luchon 44° C.	Trincheras Venezuela 96,6° C.
Kalium K . . . . .	195,9	257,0	48,0	21,5	106,1	21,4	86,3	63,3	11,1	—	20,0
Natrium Na . . . . .	750,6	1862,6	790,9	299,7	524,2	433,3	350,6	121,9	109,7	156,4	84,5
Ammonium NH <sub>4</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	—	6,7	—	—	—	—
Lithium Li . . . . .	—	—	—	1,6	—	—	—	—	0,1	—	—
Calcium Ca . . . . .	98,2	1313,1	139,0	27,7	—	—	328,9	10,3	173,8	15,1	16,0
Magnesium Mg . . . . .	9,5	180,4	58,4	1,7	—	—	225,5	2,5	50,4	—	6,2
Eisen Fe . . . . .	—	5,6	—	1,2	—	} Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 15,0 + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe 1,7	—	2,8	—	—
Aluminium Al . . . . .	—	—	—	0,6	—		Al	—	—	0,6	—
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	722,6 <sup>17)</sup>	693,5	646,7	438,4	272,7	103,4	87,5	79,5	73,1	65,5	58,6
Chlor Cl . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Brom und Jod . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—
Schwefelwasserstoff HS . . . . .	—	21,5	—	—	—	19,1	—	—	—	—	—
Phosphorsäure P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	—	—	1,5	—	—	1,3	1,6	1,8	—	—
Kohlensäure d. Bicarbonate C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	1379,2	6487,9	1249,4	68,5	695,9	—	2105,8	125,6	592,3	33,3	76,0
Sauerstoffaeq. SO <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	252,5	1316,8	354,5	100,2	180,8	—	402,2	38,9	127,2	6,0	40,0
Kieselsäure SiO <sub>2</sub> . . . . .	1265,0	300,0	792,2	175,9	619,2	217,2	74,7	150,3	46,8	111,2	219,0
Borsäure B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	—	—
Salpetersäure N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—
Summe der Mineralbestandtheile.	4345,6	12538,6	4179,3	1238,6	2498,9	—	3782,4	696,8	1290,6	487,5	620,3

17) Rachmanow-Thermalwasser — auf 100 Chlor direkt gefunden  $\left\{ \begin{array}{l} 8,7 \text{ SO}_3 \\ 294,9 \text{ HS} \end{array} \right\}$  berechnet, welches wahrscheinlich weder Schwefelwasserstoff noch Sulphydrür präformirt enthält. Über die Gründe dieser Annahme vergl. Bulletin, T. XXVIII, p. 497—502 (1883) und Anmerkung zur vorhergehenden Tabelle.

**XLVIII. Wasser des Salzsee's Nesamersajuschtscheje (nicht zufrierender See).**

In Nord-Tibet 12300 Fuss = 3749 Meter über dem Meeresspiegel.

Geschöpft von Herrn General N. M. von Prze-walski am 8. (20.) December 1884. In Dorpat ein- getroffen März 1886.

Das Wasser ist klar, farblos, geruchlos, bläut ohne vorherige Concentration gerüthetes Lakmuspapier, bräunt Curcumapapier.

Volum.-Gewicht bei 18,6° C. (aq. gleicher Tempe- ratur = 1) mit Sprengel's Apparät bestimmt =  $\frac{19,8448}{17,7820}$  gm. = **1,116005**.

**Analytische Data.**

a) **19,8448** gm. Wasser eingetrocknet bei 200° C. **2,9059** gm. schwach geglüht **2,8825 = 145,2522** p. M. Salzrückstand, davon beim Wiederauflösen in Wasser zurückbleibende Magnesia aeq. **0,1780**  $Mg_2P_2O_7 = 3,23356$  p. M.  $MgO = 4,43469$  p. M. Cl—O mithin wahre Summe wasserfreier nicht flüchtiger Salze = **149,6869** p. M. Magnesia-Rest aeq. **0,5589**  $Mg_2P_2O_7 = 8,03730$  p. M. Mg Summe.

b) **1,4458** gm. Wasser direkt mit Silbernitrat + Salpetersäure **0,5268**  $AgCl + AgBr = 364,3658$  p. M.  $AgCl + AgBr$ .

c) **215,547** gm. Wasser auf ca. 100 Cc. abdestillirt, Rückstand mit einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure angesäuert, mit etwas Chlorwasser + Chloroform colori- metrisch bestimmt **0,0001** Brom = **0,00046** p. M. Brom aeq. = **0,00108** p. M.  $AgBr$

demnach

$AgCl = 364,36472$  p. M. = **90,09646** p. M. Chlor mit  $BaCl_2$  **2,1706**  $BaSO_4 = 3,45760$  p. M.  $SO_3$ .

Filtrat mit Barytwasser neutralisirt, durch das gleiche Volumen Alcohol gefällt, mit 50% Alcohol aus- gewaschen, geglüht **0,0069**  $BaB_2O_4 = 0,01003$  p. M. Borsäureanhydrid =  $B_2O_3$ .

Filtrat mit Platinchlorid **0,6839**  $K_2PtCl_6$  (rein, frei von Rubidium und Caesium) = **0,50868** p. M. Ka- lium aeq. **969,61** p. M.  $KCl$ . Das Destillat mit etwas verdünnter Salzsäure eingetrocknet, mit  $PtCl_4 = 0,0273$  Platinsalmiak  $(NH_4)_2PtCl_6 =$

**0,00973** p. M. Ammoniak  $NH_3$

aeq. **0,01030** p. M. Ammonium  $NH_4$ .

d) **114,477** gm. Wasser direkt mit Ammonium- oxalat **0,0028**  $CaO = 0,01747$  p. M. Calcium; **0,0012**  $SiO_2 = 0,01048$  p. M.  $SiO_2$  und **13,2893**  $KCl + NaCl = 45691,34$  p. M. Na.

Das Offenbleiben des See's bei starkem Froste erklärt sich aus der Zusammensetzung des Soolwassers. Brom ist nur spurweise, dagegen Salmiak und Borsäure in deutlich nachweisbaren und bestimmbar Mengen vorhanden. Rubidium und Caesium fehlen — das aus dem Platindoppelchloride durch Reduktion im Wasserstoffstrome erhaltene  $KCl + RbCl$  (?) ergibt mit Silbernitrat gefällt 192,2% seines Gewichtes Chlorsilber, das  $AgCl$  Aequivalent reinen Chlorkaliums. Calcium und Kieselsäure sind nur in sehr geringer Menge vorhanden. Der relative (auf je 100 grm. Chlor bezogene) Kalium-Gehalt dieses Hochgebirgs-Salzsee's ist geringer, als der des Oceanwassers, des Caspi, Aral und Kükunor<sup>18)</sup>. Vergl. seinen relativen Gehalt an Schwefelsäure, Calcium, Natrium und Brom.

Folgende Übersichts-Tabelle wird den Vergleich erleichtern (s. S. 574—575).

Zum Wasser des Todten Meeres bildet das Wasser des «Nesamersajuschtscheje» Salzsee's den vollständigsten Gegensatz. Während jenes das Bromreichste bekannte Soolwasser bildet, in welchem zerfliessliches Chlormagnesium und Chlorcalcium (Tachhydrit) neben Chlorkalium — Chlormagnesium (Carnallit) weitaus überwiegen, nachdem die Sulfate als Gypslager grösstentheils herauskrystallisirt waren, enthält letzteres («Nesamersajuschtscheje») nur Spuren Brom und Calcium, nur  $\frac{1}{8}$  des Kalium, dagegen das Dreifache

18) Cf. Bulletin, T. XXVIII, p. 476 (1883) und Mélanges, XII, 42.

1,000,000 grm. Wasser enthalten:

Elementarbestandtheile.		Gruppierung.	
Kalium K . . . . .	508,68	Kaliumsulfat $K_2SO_4$ . . . . .	1132,55
Natrium Na . . . . .	45691,34	Natriumsulfat $Na_2SO_4$ . . . . .	5216,30
Ammonium $NH_4$ . . . . .	10,30	Chlornatrium NaCl . . . . .	111694,00
Calcium Ca . . . . .	17,47	Chlorammonium $NH_4Cl$ . . . . .	30,60
Magnesium Mg . . . . .	8037,30	Chlorcalcium $CaCl_2$ . . . . .	48,43
Chlor Cl . . . . .	90096,46	Chlormagnesium $MgCl_2$ . . . . .	29928,81
Brom Br . . . . .	0,46	Brommagnesium $MgBr_2$ . . . . .	0,53
Schwefelsäure $SO_3$ . . . . .	3457,60	Magnesiumborat $MgBo_2O_4$ . . . . .	15,78
Borsäure $B_2O_3$ . . . . .	10,03	Magnesiumbicarbonat $MgC_2O_5$ . . . . .	2431,16
Kohlensäure der Bicarbon. $C_2O_4$ . . . . .	1670,90	Kieselsäure $SiO_2$ . . . . .	10,48
Kieselsäure $SiO_2$ . . . . .	10,48		
Sauerstoffäq. d. $SO_3, B_2O_3, C_2O_4$ . . . . .	997,62		
Summe wasserfr. Bestandtheile . . . . .	150508,64		150508,64
Beim Abdampfen entweichen $NH_3$ und $CO_2$ (Hälfte) . . . . .		— 845,18	
Berechneter wasserfreier bei 120° trockner Abdampfückstand . . . . .		149663,46	

1,000,000 grammen Wasser enthalten:

	Nesamer- sajuschtscheje Nord-Tibet 12300' über dem Meere.	Ocean Mittel.	Kaspi.	Aral.	Kukunor (Herbst).	Todtes Meer. 300 Meter Tiefe 19).	Urmiah-See. 5116' über dem Meere 20).	Great salt lake, Utah 21).
Chlor Cl. . . . .	90096,46	18218,7	5440,5	3833,5	4288,9	174985	128476	83031
Brom Br . . . . .	0,46	44,0	7,1	2,9	3,9	7093	Spur	Spur
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	3457,60	2148,1	2586,6	2780,6	1592,0	523	9273	8215
Kalium K . . . . .	508,68	288,9	70,3	58,5	115,9	4386	923	2408
Natrium Na . . . . .	45691,34	10128,7	3197,4	2456,2	3277,7	14300	76437	49755
Calcium Ca. . . . .	17,47	376,4	296,5	458,0	189,6	17269	579	252
Magnesium Mg . . . . .	8037,30	1233,6	772,7	596,5	310,8	41428	5839	3774
Summe der Mineralbestandtheile	150508,64	32924,2	12977,2	10908,9	11146,3	278135	223382	149078

Auf 100 grammen Chlor enthalten dieselben:

Chlor Cl. . . . .	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Brom Br . . . . .	0,0005	0,241	0,131	0,076	0,091	4,053	Spur	Spur
Schwefelsäure SO <sub>3</sub> . . . . .	3,838	11,790	47,543	72,530	37,118	0,299	7,218	9,893
Kalium K . . . . .	0,565	1,586	1,292	1,526	2,702	2,506	0,718	2,900
Natrium Na. . . . .	50,714	55,594	58,768	64,071	76,422	8,172	59,495	59,923
Calcium Ca. . . . .	0,019	2,066	5,450	11,947	4,421	9,869	0,451	0,304
Magnesium Mg . . . . .	8,921	6,771	14,203	15,560	7,246	23,675	4,545	4,545
Summe der Mineralbestandtheile	167,053	180,717	238,530	284,567	259,887	158,948	173,871	179,545

19) A. Terreil, Analyse des am 18. März 1864 von L. Lartet 5 Meilen östlich von Wady Mrabba aus 300 Meter Tiefe geschöpften Wassers. Comptes-rendus, LXII, 1329 (1866).

20) H. Abich, Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Petersbourg, 6<sup>ime</sup> Série, T. VII, p. 23 (1856), im Februar 1855 am westlichen See-Ufer geschöpft: Spec. Gew. bei 18° C. = 1,18136 (Wasser gleicher Temperatur = 1). Nach H. Abich's brieflicher Mittheilung der analytischen Data:

a) 27,534 grm. Urmiahwasser = 14,306 grm. AgCl.

b) 24,674 grm. Urmiahwasser = 0,020 CaO.

c) 26,512 grm. Urmiahwasser = 0,716 Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

d) 24,031 grm. Urmiahwasser = 0,649 BaSO<sub>4</sub>.

e) 23,102 grm. Urmiahwasser = 0,133 grm. K<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub>.

neu berechnet — die Originalabhandlung enthält einige Druckfehler.

21) Allan, in United States geological exploration of the fortieth parallel, II, 433, (1877) bei Blackrockpoint 1869 geschöpft. Spektral-analytisch Lithium, Brom Borsäure nachweisbar.

Natrium, die nahezu 7fache Schwefelsäure-Menge des Todten Meeres.

Mit dem Urmiah und Great salt lake (Utah) hat «Nesamersajuschtscheje» den äusserst geringen Brom-Gehalt gemein. Beide erstere sind absolut wie relativ zum Chlor viel reicher an Sulfaten (Glaubersalz) als Nesamersajuschtscheje — der Great salt lake (Utah) enthält fast 4 mal so viel Kalium, als Nesamersajuschtscheje, während Urmiah Kaliumarm ist und in seiner Zusammensetzung den Minusinsker Seen<sup>22)</sup> (mittlerer Jenissei) gleicht.

Hinsichtlich der geographischen, geologischen und anderweitigen Beziehungen dieses «nie zufrierenden» Hochgebirgs-Salzsee's verweise ich auf die Mittheilungen unseres hochverdienten Reisenden, die demnächst veröffentlicht werden. Es dürfte in denselben auch der tibetanische Name dieses See's erwähnt werden, dem hier die Russische Übersetzung: «незамерзающее озеро» substituirt worden ist.

22) Cf. Bulletin, T. XXVIII, p. 473—516 (1883) z. B. № XXXVIII «Dschabalak-Kul» l. c. p. 485.

(Tiré du Bulletin, T. XXXI, pag. 262—283.)

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des Sciences.  
Octobre 1886. C. Vessélofsky, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.  
(Vass.-Ostr., 9<sup>e</sup> ligne, № 12.)

## MÉLANGES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES  
DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XII.

13  
25 Janvier 1887.

### Hydrologische Untersuchungen XLIX. Von Prof. Dr. Carl Schmidt in Dorpat.

Quellen, Brunnen, Bäche, Flüsse, Seen der Bahlinie Pskow-Dorpat-Werro-Walk-Wolmar-Wenden-Riga.

Im Spätherbste 1886 übersandte mir der Baudirektor der Pskow-Dorpat-Rigaer Bahn, Herr von Goette, 22 mit besonderer Sorgfalt von den betreffenden Abtheilungs-Ingenieuren in grosse Glasstöpselflaschen à 12—13 Liter geschöpfte Wasserproben mit dem Ersuchen um Analyse und Begutachtung behufs Verwendung zur Lokomotiven-Speisung.

Ich benutzte dieses interessante Material: 2 Quellen, 1 Brunnen, 1 Bohrbrunnen, 10 Bäche, 3 Flüsse, 1 stagnirender Flussarm, 4 Seen — zur vollständigen Untersuchung. Es sind, der Bahnrichtung NO—SW folgend:

1) Pskow, Fluss Welikaja, geschöpft 30. September (a. St.), Wasser gelblich.