

der kleine Sy d o w verborgen liegen, weiß ich nicht, da mir der obacht-same Sicherheitsmann ein Herumkramen nicht rätlich erscheinen ließ. Hoffentlich sind sie da, wie sie denn auch nach ihrer weiten Verbreitung und ihrem thatsächlichen Verdienst um die Schule Beachtung verdienen. Der von Fachlehrern sehr geschätzte kleine K i e p e r t (bei D. Reimer in Berlin) ist wirklich da, ebenso der kleine Weimarerer (bei Kellner und Comp.) und nicht minder der auf dem Titel zwischen Volk und Schule schwankende von Ißleib und Rietzschel in Gera, der an Billigkeit des Preises unter allen das Höchste leistet, aber auch an Billigkeit der Anforderungen das Höchste in Anspruch nimmt. In der österreichischen Abtheilung findet sich der Schul-Atlas von Kozenn (bei G. Hölzel) und der Atlas für die erste Stufe des Unterrichts von Steinhauser (bei Artaria), beide in ihrer Art höchst beachtenswerte Lehrmittel, wiewol sie an Popularität den früher genannten den Rang nicht ablaufen. Der interessanteste von allen aber -- er ist auch der neueste von allen -- war mir der schweizerische Schulatlas von Wettstein, weil er, wie der Steinhauser'sche, von dem Gedanken des stricten Schulbedürfnisses ausgeht, diesen Gedanken, wie der Steinhauser'sche, consequent und mit klarer Methodik fortspinnt und merkwürdigerweise auch wie dieser sich den Ueberfluss gestattet, die Zeichen der Karte durch eine besondere Karte zu erklären. Es scheint beinahe, als ob beide darum wüssten, dass bei den Elementen der Geographie auf die Lehrer kein rechter Verlass ist.

## **Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen,**

von **Gustav Wex.**

(Schluss.)

Um die Abnahme der Wasserstände in den früher genannten fünf Strömen miteinander besser vergleichen zu können, habe ich diese Abnahme auf die gleiche Beobachtungsdauer von 50 Jahren reducirt und hiebei die in der nachfolgenden Tabelle eingesetzten Ziffern erhalten.

Wenn man aus der nachfolgenden Tabelle die Pegelstandsbeobachtungen am Rhein bei Germersheim ausscheidet, weil daselbst der weit größere Theil der Senkung des Wasserspiegels der Vertiefung des Strombettes in Folge der ausgedehnten Stromregulierung mittels Durchstichen, und nur der geringere Theil der Verminderung der abfließenden Wassermenge zuzuschreiben ist, so findet man, dass die größten Wasserstands-Abnahmen in der Donau bei Orsowa mit 46 bis 55 Zoll, in der Weichsel bei Marienwerder mit 26 bis 43·9 Zoll und im Rhein bei Emmerich mit 20 bis 24·8 Zoll vorgekommen sind und an den andern Pegeln der benannten Ströme zwischen 6 bis 18 Zoll betragen.

Die in der Elbe ausgewiesene Abnahme der kleinsten und der mittleren Jahreswasserstände mit 15.76 und 16.85 Zoll wäre jedenfalls bedeutend größer geworden, wenn nicht seit dem Jahre 1842 in Folge der starken Versandung des Strombettes die niedrigen Wasserstände um 13 bis 22 Zoll wieder gehoben worden wäre.

Die Wasserspiegelsenkungen werden um so größer, je größer der Strom ist und je näher der Beobachtungspiegel gegen die Ausmündung des Stromes in's Meer liegt, und zwar aus dem Grunde, weil daselbst die Stromgebiete größer sind und die Summe der Wasserabnahmen in allen bis dorthin eingemündeten Flüssen und Bächen sich in einer größeren Wasserspiegelsenkung äußert.

Bezüglich der Hochwässer in den vorgenannten Strömen ersieht man aus den graphischen Darstellungen, dass dieselben durchgehends (nur mit Ausnahme der einen Beobachtungsstation Orsowa) in den letzten Zeitperioden weit häufiger und auch bedeutend höher anschwellen, als dies in den früheren Perioden der Fall war, daher klar am Tage liegt, dass in diesen Strömen gegenwärtig zur Zeit der Hochwässer auch weit größere Wasserquantitäten abströmen als in den früheren Zeitperioden.

Aus den graphischen Darstellungen der Hochwasserstände ist ferner ersichtlich, dass in den früheren Zeitperioden die Anschwellungen der Hochwässer in den aufeinanderfolgenden Jahren mehr gleichförmig waren, wogegen in den letzten Decennien in dem einen Jahre sehr bedeutende, in einem der nächsten Jahre nur sehr geringe Hochwässer einzutreten pflegen, daher die Abwechslung zwischen sehr nassen und sehr trockenen Jahren gegenwärtig häufiger und auch weit stärker sind, als solche in früherer Zeit waren, was insbesondere aus den Wasserstandstabellen der Elbe und der Weichsel zu ersehen ist.

Die Ursache dieser auffallenden Erscheinungen liegt offenbar darin, weil seit der Ausrodung vieler Wälder, insbesondere im Gebirge, die Platzregen und selbst Wolkenbrüche häufiger niederfallen, ferner weil die Regenwässer bei den entwaldeten Ländereien weit weniger in den Boden eindringen, zugleich auch bedeutend schneller in die Bäche, Flüsse und Ströme abrinnen und diese Wasserläufe gegenwärtig mit größeren Wassermengen überfüllen, endlich weil die über die entholzten Bergabhänge jetzt rapid abfließenden Regenwässer auch den Boden aufreißen und mit den fortgeschwemmten Erd-, Sand- und Schottermassen die Bette der Bäche, Flüsse und Ströme anfüllen und erhöhen, was abermals eine höhere Anschwellung der Hochwässer zur Folge hat.

Die Richtigkeit der vorstehenden Behauptung wird durch die immer häufiger eintretenden verheerenden Ueberschwemmungen in Italien, im südlichen Frankreich, in Ungarn, Böhmen und in noch mehreren anderen Ländern auf eine traurige Art bestätigt.

Namen der Ströme und Standorte der Pegel	Beobachtungs- Perioden und ihre Dauer in Jahren	Abnahme der mittleren Wasserstandshöhen während der halben Beobachtungsperiode		Steigerung oder Abnahme der mittleren Hochwasserstände während der halben Beobachtungsperiode	Abnahme der mittleren Wasserstandshöhen, reduciert auf eine 50jährige Periode	
		bei den kleinsten Wasserständen	bei den Jahreswasserständen		bei den kleinsten Wasserständen	bei den Jahreswasserständen
		<b>in rheinländischem Zollmasse</b>				
Rhein bei Emmerich .....	{ 1770—1835 66 Jahre	13·25	16·42	+ 0·83	20·06	24·88
Rhein bei Düsseldorf .....	{ 1800—1870 71 Jahre	— 0 56	4·73	+ 8·58	— 0·83	6·66
Rhein bei Cöln .....	{ 1782—1835 54 Jahre	7·21	4·27	+ 1·50	13·33	7·91
Rhein bei Gernersheim .....	{ 1840—1867 28 Jahre	unbekannt	16·63	unbekannt	unbekannt	59·39
Elbe bei Magdeburg .....	{ 1728—1869 142 Jahre	für 92 Jahre 29·00	31·00	— 9·00	15·76	16·85
Oder bei Küstrin .....	{ 1778—1835 58 Jahre	9·45	10·13	+ 1·56	16·27	17·45
Weichsel bei Marienwerder ....	{ 1809—1871 63 Jahre	27·66	16·50	— 1·58	43·90	26·20
Donau bei Wien .....	{ 1826—1871 46 Jahre	5·04	8·46	— 10·07	11·39	18·39
Donau bei Orsowa .....	{ 1840—1871 32 Jahre	14·76	17·62	— 11·08	46·12	55·06

Die früher erwähnten Erscheinungen bei den Hochwässern veranlasste einen ausgezeichneten Meteorologen, mir gegenüber die Vermuthung auszusprechen, dass durch die jetzt weit größeren Wasserquantitäten, welche zur Zeit der Hochwässer abströmen, die Wasserabnahmen bei kleinen und mittleren Wasserständen wahrscheinlich ausgeglichen werden dürften.

Diese Vermuthung ist jedoch ganz ungegründet, weil, wie ich es bereits früher beim Rhein und bei der Elbe nachgewiesen habe, die während eines Jahres abfließenden Wasserquantitäten sehr annähernd durch die mittleren Jahreswasserstände repräsentiert werden, welche eben bei den fünf besprochenen Strömen in der Abnahme begriffen sind. Die Unrichtigkeit dieser Vermuthung wird auch noch insbesondere durch die Wasserstandstabellen des Pegels bei Orsowa erwiesen, indem bei der geographischen Lage des sehr ausgedehnten Stromgebietes der Donau es sich sehr häufig trifft, dass die in mehreren der mächtigen Seitenflüsse abströmenden Hochwässer mit den Niederwasserständen in den anderen Nebenflüssen zusammentreffen und dennoch ein Ausgleich bezüglich der bei den ersteren Seitenflüssen zugenommenen und bei den letzteren abgenommenen Wasserquantitäten nicht stattfindet, indem gerade bei Orsowa die Mittelhöhen der höchsten, der mittleren und der niedrigsten Wasserstände noch weit mehr abgenommen haben, als bei den vier anderen Strömen.

Wenn aber auch nach der vorausgesprochenen Vermuthung in einzelnen Jahren mit andauernden außerordentlichen Hochwässern ein solcher Ausgleich der mehr und weniger abfließenden Wasserquantitäten wirklich stattfände, so wäre dies für die Menschheit noch kein Trost, da die durch die Verminderung der Wasserconsumtion in den Strömen bei kleinen und bei mittleren Wasserständen entstehenden großen Nachtheile durch die häufiger eintretenden, größere Wasserquantitäten abführenden und auch höher anschwellenden Hochwässer nicht nur nicht behoben, sondern noch gesteigert werden, indem diese Hochwässer jetzt häufigere und verheerendere Ueberschwemmungen verursachen.

Nachdem ich mit den vorstehenden Nachweisungen die unanfechtbaren Beweise geliefert habe, dass in den fünf Hauptströmen Mitteleuropas Donau, Rhein, Elbe, Weichsel und Oder, deren Stromgebiete eine Flächenausdehnung von 26,860 Quadratmeilen einnehmen, die kleinsten und die mittleren Jahreswasserstände, mithin auch die in diesen Strömen abfließenden Wasserquantitäten seit einer langen Reihe von Jahren continuierlich abnehmen, so können hieraus nachstehende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Da die vorgenannten Ströme zumeist von den in sie einmündenden Flüssen und Bächen gespeist werden, so müssen auch in diesen die kleinsten und die mittleren Jahreswasserstände, so wie auch die in denselben abfließenden Wasserquantitäten seit der langen Reihe von Jahren fortwährend abgenommen haben, wovon man sich leicht die Ueberzeugung verschaffen kann, wenn die an den einzelnen Flüssen gemachten Wasserstandsbeobachtungen in ähnlicher Weise zusammengestellt und verglichen werden, wie ich es bei den fünf Strömen gethan habe.

Die Richtigkeit der vorstehenden Behauptung wird auch dadurch bestätigt, dass viele erst vor circa 50 Jahren an wasserreichen Bächen oder Flüssen erbaute Fabriks-Etablissements die Abnahme der zufließenden Wassermenge in ihren Gerinnen deutlich wahrnehmen und hiedurch bemüssigt wurden, zur Ergänzung ihrer ursprünglich vollkommen ausreichend gewesenenen Wasserbetriebskräfte nun Dampfmaschinen als Aushilfsmotoren aufzustellen.

2. Da es wahrscheinlich ist, dass die Ursachen, welche in diesen fünf Stromgebieten auf die Verminderung der Wasserstände und der abfließenden Wasserquantitäten eingewirkt haben, auch in den Gebieten der meisten anderen Flüsse und Ströme in Europa, ja selbst in den bevölkerten und cultivierten Strecken der drei anderen Welttheile ähnlich einwirken, so dürfte auch in den meisten Stömen und Flüssen auf der Erdoberfläche eine ähnliche Abnahme der in denselben bei kleinen und mittleren Ständen abfließenden Wasserquantitäten eingetreten sein, wogegen die Hochwässer derselben jetzt häufiger und höher anschwellen, größere Wassermassen abführen und verheerendere Ueberschwemmungen erzeugen, als dies in den früheren Zeitperioden der Fall war.

3. Wenn die Ursachen, welche auf die Abnahme der gewöhnlichen Wasserconsumtion in den Strömen und Flüssen, dann auf die rapide Ueberfüllung derselben zur Zeit der Hochwässer seit circa 140 Jahren eingewirkt haben, auch in der Zukunft noch fortbestehen sollten, so ist einleuchtend, dass in den Strömen, Flüssen und Bächen die kleinen und mittleren Wasserstände auch fernerhin abnehmen würden und es drängt sich unwillkürlich Jedermann die Frage auf, bis zu welchem Grade diese Abnahme der abfließenden Wasserquantitäten in den einzelnen Strömen und Flüssen wol eintreten könnte?

Bei den Hauptströmen; Donau, Rhein, Elbe, und Weichsel ist eine Senkung der kleinen Wasserstände bis auf die Strombettssole, respective die zeitweise Versiegung des Wasserzufflusses wol nicht zu besorgen, weil die zwei ersteren Ströme zum Teil von den Eis- und Schneemassen der Alpen gespeist werden; ferner weil die auf die Wasserverminderung

einwirkenden Ursachen eine gewisse Grenze hoffentlich nicht überschreiten werden; endlich weil bei den vielen in diese Ströme einmündenden Bächen und Nebenflüssen die höheren und die niederen Wasserstände zu verschiedenen Zeiten einzutreten pflegen.

Wenn man dagegen die sehr bedeutenden Senkungen der kleinsten und der mittleren Jahreswasserstände während der verhältnismäßig nur sehr kurzen, 50jährigen Periode betrachtet, so erlangt man die betrübende Gewissheit, dass in diesen fünf Strömen nach Verlauf von 100 bis 200 Jahren in ihrem oberen und mittleren Laufe die Wassertiefen bei kleinen und mittleren Wasserständen so sehr abnehmen könnten, dass dieselben nicht mehr schiffbar sein würden, wenn den Ursachen, welche auf die Wasserverminderung in den Strömen einwirken, nicht entgegen gearbeitet wird.

Die Bäche und Flüsse dagegen, welche nur kleinere Flussgebiete haben, können bei der kontinuierlichen Abnahme der Wasserstände und der Abflussmengen leicht in Wildbäche (Torrente) verwandelt werden, welche mehrere Monate im Jahre ganz trocken liegen, bei Regengüssen dagegen plötzlich anschwellen und sehr große Wassermassen abführen. Dass diese Besorgnis vollkommen begründet ist, zeigen uns bereits vielfältige Beispiele, indem selbst größere Flüsse, welche vor Jahrhunderten laut geschichtlichen Nachweisungen jederzeit noch sehr wasserreich waren, gegenwärtig bereits nur Wildbäche und Torrente geworden sind, wie dies z. B. bei den meisten von den südlichen Abhängen der Alpen in Italien und in Kärnten herabstürzenden Torrenten der Fall ist. Viele andere noch vor Decennien wasserreich gewesene Bäche und Flüsse verwandelten sich erst in der letzteren Zeit, seit Menschengedenken, in Wildbäche, welche nur noch bei starken Regengüssen große Wassermengen und Geschiebe herabwälzen, daher meine Besorgnis wol als begründet erkannt werden wird, dass, wenn die Ursachen, welche seit circa 140 Jahren die Abnahme der Wasserstände und der abströmenden Wasserquantitäten in den genannten fünf europäischen Strömen erzeugt haben, auch noch fernerhin ungeschwächt fortwirken sollten, alsdann die abfließenden Wasserquantitäten in diesen Strömen auch in der Folge kontinuierlich sich vermindern würden, wodurch diese Ströme nach und nach immer kleiner werden und ihre Schiffbarkeit verlieren würden.

Obwol außer den von Dr. Berghaus in seiner citierten Hydrographie veröffentlichten, leider aber zu wenig bekannt gewordenen Nachweisungen bis jetzt noch keine verlässlichen Zusammenstellungen und Vergleichen über die langjährigen Wasserstandsbeobachtungen an den größeren Strömen zu Gebote standen, haben doch schon einige Fachmänner aus den Warnehmungen an den einzelnen Flüssen auf die

Wasserabnahme in denselben aufmerksam gemacht. So finden wir in der von F. Perrot herausgegebenen „Deutschen Monatsschrift für Handel, Schiffahrt und Verkehrswesen“ (I. Band, Rostock, 1872) die nachstehende beachtenswerte Mittheilung:

„Nachgewiesenermaßen lassen die drei Ströme Weser, Elbe und „Oder ganz deutlich eine Abnahme ihrer Wassermenge „und eine steigende Versandung ihres Flussbettes war- „nehmen. Es ist berechnet worden, dass die Elbe bei ebenmäßig wie „heute fortschreitender Abnahme des Wassers in Zukunft für schwer „beladene Fahrzeuge unfahrbar sein wird. Bei der Oder ist es nicht „anders; in dem allerdings sehr trockenen Jahre 1858 gab es nur „11 Tage, an denen die Beschiffung der schlesischen Oder mit voller „Kraft möglich war. Die Weser besitzt an sich die geringste Wasser- „menge unter den dreien. Der einen Hauptursache für diese Erscheinung. „der Entholzung der Höhen, welche an dem Laufe des Stromes „sich hinziehen, tritt die Regierung neuerdings zwar entgegen, allein „mehr als dies hat die Unvollkommenheit der jetzt üblichen Fluss- „regulierung diese so schwerwiegende Thatsache geschaffen.“

Nach eingehender Würdigung aller in der vorliegenden Ab- handlung zusammengestellten Wasserstandsbeobachtungen und sonstigen Erhebungs-Ergebnissen, dann der, wie ich glaube, auch unanfechtbaren Schlussfolgerungen, dürfte nunmehr kein Hydrotechniker an der Richtigkeit der von dem ausgezeichneten Hydrographen Dr. Berghaus schon im Jahre 1836 aufgestellten und von mir näher nachgewiesenen Behauptung einen Zweifel erheben, dass in den Bächen, Flüssen und Strömen in Mitteleuropa seit der Beobachtungsdauer von circa 140 Jahren die Hochwässer öfters und höher ansteigen, dagegen die kleinen und mittleren Wasserstände, sonach auch die in den Flüssen und Strömen abfließenden Wasserquantitäten continuierlich in einer bedenklichen Art abnehmen.

Die genaue Kenntnis und Beachtung dieses eigentümlichen Phänomens im Leben der Flüsse und Ströme ist insbesondere für den Hydrotechniker höchst wichtig, da derselbe bei den Projectierungen von Stromregulierungen, Schiffahrtscanälen, Wasserleitungen, Wasserbetriebs- werken und überhaupt bei allen Wasserwerksanlagen, welche Jahr- hunderte lang dauern sollen, auf diese fortwährende Veränderung der Abflussverhältnisse in den Bächen, Flüssen und Strömen Rücksicht nehmen muss, wenn seine Bauwerke dem beabsichtigten Zwecke lange Jahre hindurch entsprechen und nicht ganz oder theilweise mislingen sollen, wie ich dies bereits bei den Regulierungen des Rheins, der Elbe und der Donau angedeutet habe, daher ich mir schmeichle, mit der

mühsamen Herbeischaffung und Zusammenstellung des hier vorliegenden Materiales und der Constatierung des vorbesagten Phänomens, zur Förderung der Hydrotechnik und insbesondere des Strombaues, mein Scherflein beigetragen zu haben.

Die bereits allgemein als richtig anerkannte Theorie, wie aus den atmosphärischen Niederschlägen die unterirdischen Grund- und Seihwässer entstehen, respective gespeist werden; ferner wie diese Gewässer in den durchlässigen oder sogenannten wasserführenden Erdschichten (Sand und Schotter) von den Bergabhängen und überhaupt aus den höheren Gegenden in die Thäler und in die Niederungen unterirdisch langsam absickern, daselbst als Quellen zu Tage treten und in ihrer Gesammtheit zum großen Theile die Bäche, Flüsse und Ströme mit Wasser versorgen, wird meinen geehrten Lesern ohnehin bekannt sein, und jene Herren, die sich hierüber noch näher informieren wollen, kann ich die von mir schon wiederholt citierte Hydrographie von Dr. Berg-haus (2. Band seiner allgemeinen Länder- und Völkerkunde v. J. 1837), dann das Handbuch der Wasserbaukunst von G. Hagen zum Nachlesen empfehlen.

Aus den vorcitierten Werken werden die geehrten Leser ersehen, dass man durch vielfältige, sehr sorgfältige Beobachtungen, Messungen und Berechnungen gefunden hat, dass von den genannten, in einem Fluss- oder Stromgebiet auf die Erdoberfläche gelangenden atmosphärischen Niederschlägen, je nach der Configuration der Terrainoberfläche, der geologischen Beschaffenheit der Erdschichten und nach der Pflanzendecke in den einzelnen Flussgebieten nur beiläufig  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  dieser Niederschläge unmittelbar auf der Terrainoberfläche in die Bäche, Flüsse und Ströme abrinnt, und in diesen gewöhnlich als höhere Wasserstände rasch gegen die Meere zu abfließt, wogegen die anderen  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  dieser Niederschläge in den Erdboden eindringen, sich in den Erdrissen, Höhlungen und in den durchlässigen Schichten als Wasservorräthe ansammeln und dann zur Speisung der Grund- und Seihwässer, wie auch der Quellen dienen.

Von der Ausdehnung und Größe dieser unterirdischen Wasser-Reservoirs erlangt man erst dann eine richtige Vorstellung, wenn man bedenkt, dass in den trockenen Zeiten des Jahres, wo zuweilen in einem Flussgebiete durch mehrere Wochen kein Regentropfen fällt, die in diesem Gebiete befindlichen Quellen, Brunnen, Bäche und Flüsse einzig und allein nur aus diesen Reservoirs mit Wasser gespeist werden, und zwar so gleichmäßig, dass gerade in diesen Zeiten die Wasserstände in den Flüssen zwar am niedrigsten fallen, zugleich aber

auch die größte Gleichförmigkeit oder den Beharrungszustand zeigen.

Auch die große Wichtigkeit dieser unterirdischen Gewässer leuchtet uns erst dann ein, wenn wir erwägen, dass die Menschen das Trinkwasser für sich und ihre Hausthiere zum größten Theile aus diesen Gewässern schöpfen, daher selbe als die Grundbedingung für die Lebensexistenz der Thierwelt angesehen werden können; dann wenn man ferner erwägt, dass die in die obere Erdrinde eindringenden Gewässer die in denselben befindlichen nährenden Stoffe auflösen und selbe hiedurch zur Aufsaugung durch die Wurzeln der Pflanzen erst geeignet machen, daher diese Seih- und Grundwässer auch für das gesammte Pflanzenreich die Grundbedingung ihres Wachstums, ja ihrer Existenz bilden. Schon aus den vorstehenden Andeutungen ist ersichtlich, welche höchst wichtige Rolle die in die Erde eindringenden und dann unterirdisch absickernden Gewässer im Haushalte der Natur spielen.

Ueber die Abnahme dieser unterirdischen Gewässer können wir nun die nachstehenden Beweise liefern.

Nachdem wir im vorhergehenden Capitel aus den langjährigen Wasserstandsbeobachtungen nachgewiesen haben, dass in den Bächen, Flüssen und Strömen während der letzten Decennien die durch Regengüsse erzeugten Hochwässer häufiger eintreten und höher anschwellen, daher jetzt auch größere Wassermassen als in den früheren Zeitperioden abströmen, so kann hieraus gefolgert werden, dass, wenn die atmosphärischen Niederschläge unverändert geblieben sind, bei Regengüssen die Menge der auf der Terrainoberfläche ab rinnenden Gewässer zugenommen, dagegen die Quantität der in die Erdrinde eindringenden Gewässer abgenommen habe, daher auch die Menge der unterirdischen Wasservorräthe, der Seih- und Grundwässer, dann der Quellen sich vermindert haben müsse.

Aus den langjährigen Wasserstandsbeobachtungen haben wir ferner nachgewiesen, dass in den Bächen, Flüssen und Strömen in den letzten Zeitperioden die niedrigen und die mittleren Jahreswasserstände, somit auch die abfließenden Wasserquantitäten continuierlich und bedeutend abgenommen haben, dann, dass gerade in jenen Monaten, wo die Wasserläufe fast ausschließlich von den unterirdischen Seihwässern und von den Quellen gespeist werden, diese Wasserminderung am größten ist, daher mit voller Berechtigung gefolgert werden kann, dass in den letzten Zeitperioden die Wasservorräthe in den unter-

irdischen Reservoirs und in den wasserführenden Schichten abgenommen haben, dann dass die Seihwässer und Quellen eines Stromgebietes in ihrem Gesamtergebnisse gegenwärtig geringere Wasserquantitäten zur Speisung der Wasserläufe liefern, als dies in den früheren Zeitperioden der Fall war.

Schon Dr. H. Berghaus hat in seiner citierten Hydrographie (Seite 30) über diesen Gegenstand Folgendes angeführt:

„In mehreren Gegenden der Erde hat man die Bemerkung gemacht, „dass die Quellen von ihrem Wasservorrathe ein Quantum einbüßen. So in Frankreich im ehemaligen Poitou und im Departement der untern Charente, wo man seit dem Jahre 1825 eine auffallende Abnahme der Quellen verspürt hat. Diese Erscheinung ist der Austrocknung des Landes, der Anlage von Canälen, Gräben u. s. w. zugeschrieben worden, während Fleuriau de Bellevue zu zeigen sich bemüht hat, dass die Ursache in der Verminderung des Regens zu suchen sei.“

Dass auch in der letzten Zeitperiode viele Quellen ganz versiegt sind, und dass bei sehr vielen anderen Quellen die ausfließenden Wasserquantitäten sehr bedeutend abgenommen haben, wurde schon durch vielfältige Wahrnehmungen bestätigt; ferner ist auch allgemein bekannt, dass mehrere sehr solid und kunstvoll ausgeführte Wasserleitungen, welche einstens reichliches Wasser geliefert haben, gegenwärtig wegen permanent eingetretenen Wassermangels gänzlich aufgelassen wurden, dann dass sehr viele alte, mitunter als unerschöpflich bekannt gewesene Brunnen, insbesondere seit dem Jahre 1852, in Folge der Senkung des Wasserspiegels in den sie speisenden unterirdischen Schichten theils ganz trocken gelegt, theils so wasserarm wurden, dass diese Brunnen oft um mehrere Klafter vertieft werden mussten, um wieder ein permanentes Wasser zu erhalten.

Von den vielen mir diesfalls bekannt gewordenen Fällen will ich hier nur einige als Beispiele anführen.

Es ist allgemein bekannt, dass die Stadt Rom in ihrer Blüthezeit mit ihren vielen öffentlichen Brunnen und Bädern von mehreren Wasserleitungen überschwänglich reich mit Wasser versorgt war, von welchen jetzt bereits mehrere wegen Versiegung der sie speisenden Quellen ganz trocken liegen und andere einen Theil ihres Wasserreichtums verloren haben, wie z. B. die 20.000 Meter lange Wasserleitung *aqua vergine*, welche man eben jetzt mit einem namhaften Kostenaufwande zu reconstruieren beabsichtigt.

Die Quellen und Wasserleitungen, welche die Stadt Constantinopel einstens sehr reichlich mit gutem Trink- und Nutzwasser versorgten, haben jetzt an ihrer Ergiebigkeit bedeutend verloren, so dass man auch dort neue, entferntere Wasserquellen aufsuchen muss.

Die weltberühmten Springbrunnen und Wasserkünste im Schlossgarten von Versailles wurden in früherer Zeit von den sie speisenden Leitungen so reichlich mit Wasser versorgt, dass dieselben fast ganze Tage hindurch spielen konnten, wogegen man jetzt, wegen der eingetretenen bedeutenden Abnahme des zufließenden Wassers, dasselbe durch circa 23 Stunden ansammeln muss, um die Springbrunnen und Wasserkünste eine Stunde lang spielen lassen zu können.

Auch die vielen schön angelegten Springbrunnen und künstlichen Wasserfälle im Belvedere-, Schwarzenberg- und Liechtensteingarten in Wien, dann jene im Schlossparke zu Schönbrunn, welche einst durch herbeigeleitete Quellwässer reichlich gespeist waren, stehen jetzt fast ganz trocken, als traurige Denkmale der versiegten Quellen.

Die Stadt Wien hat außer circa 10.000 Schöpfbrunnen noch 19 verschiedene Wasserleitungen, mit welch' letzteren die Quellen und Seihwässer in den Umgebungen von Wien aufgefangen, angesammelt und in die Stadt geleitet werden. Nachdem das Wasser in den Schöpfbrunnen nicht nur bedeutend abgenommen, sondern in Folge der Einsickerung aus den Canälen sich auch verschlechtert hatte, und auch die von den 19 Wasserleitungen einstens zugeführten Wasserquantitäten sich sehr verringert haben, wurde im Jahre 1836 die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung angelegt, mittels welcher das durch lange und tiefe Saugcanäle aus dem Wiener Donaucanal bei Nussdorf aufgesammelte Wasser in einer Quantität von circa 100.000 Eimer täglich der Stadt Wien zugeführt wurde. Nachdem auch diese Wasserzuleitung theils wegen Senkung des Wasserspiegels im Wiener Donaucanale, theils wegen zunehmender Verschlemmung der Saugcanäle unsicher und unzureichend geworden ist, sah sich die Commune von Wien nach jahrelangen Verhandlungen veranlasst, das für die Stadt Wien erforderliche Trink- und Nutzwasser von zwei Millionen Eimer per Tag von den Hochquellen des Schneeberges (Kaiserbrunnen und Stixensteinerquelle) mittels einer, circa 12 deutsche Meilen langen Canalleitung zuzuführen, welche Wasserleitung ein Anlagecapital von beiläufig 16 Millionen Gulden in Anspruch nehmen wird.

---

Mit den vorstehenden Nachweisungen und Beispielen glaube ich den Bowsis geliefert zu haben, dass in den letzten Zeitperioden die Wasservorräthe in den u. terrirdischen Reservoirs und in den wasser-

führenden Schicht-n geringer geworden sind; ferner dass viele zu Tage tretende Seihwässer und Quellen theils ganz versiegt sind, theils jetzt geringere Wassermengen liefern, endlich dass vorzüglich aus diesem Grunde in den Bächen, Flüssen und Strömen die niedrigen und die mittleren Wasserstände immer tiefer sinken, sonach auch die in diesen Wasserläufen abfließenden Wasserquantitäten fortwährend abnehmen.

Wenn die während der letzten 140jährigen Zeitperiode nachgewiesene Wasserabnahme auch noch in der Folge continuierlich fortschreiten sollte, so würde diese Erscheinung und Veränderung auf unserer Erdoberfläche für die künftigen Generationen unberechenbar nachtheilige Folgen und Gefahren nach sich ziehen. Durch die Abnahme und tiefere Senkung der Grund- und Seihwässer unter die Terrainoberfläche, dann durch den ersichtlich häufigeren Wechsel zwischen sehr trockenen und sehr nassen Jahren würde die Fruchtbarkeit des Bodens bedeutend abnehmen, und manche jetzt noch mit üppiger Vegetation bedeckte Ländereien würden in trostlose Wüsteneien übergehen.

Nach Versiegung vieler Quellen, und nach dem Uebergange der Bäche und Flüsse im Torrente würden die Menschen in der Folge ihr Trink- und Nutzwasser entweder aus den tieferen wasserführenden Schichten oder aus weiten Entfernungen, somit auch mit bedeutenderen Kosten sich herbeischaffen müssen, und ebenso würden dann auch viele Industrie- und Fabriks-Etablissements das ihnen unentbehrliche Nutzwasser und ihre Wasserbetriebskräfte verlieren und müssten entweder zu kostspieligen Ersatzmitteln greifen, oder in entferntere Gegenden, wo die Quellen und Flüsse ihre Gewässer noch nicht verloren haben, übersiedeln oder aber ganz eingehen.

Endlich würden bei fortschreitender Wasserabnahme in den Flüssen und Strömen die ersteren während des größeren Theiles des Jahres ganz trocken gelegt und die letzteren unschiffbar werden.

Da aus den vorstehenden Bemerkungen zu ersehen ist, dass durch die continuierliche Abnahme der fließenden Gewässer auf der Erdoberfläche nicht nur der Wohlstand und die Gesundheit, sondern auch die Existenz der künftigen Generationen in hohem Grade gefährdet wäre, so dürften sich viele Freunde der Naturwissenschaften zu weiteren Forschungen angeregt finden, um die Ursachen dieser auffallenden Erscheinung kennen zu lernen und dann die Mittel ausfindig zu machen, durch deren Anwendung der drohenden Calamität entgegenzuarbeiten wäre, insoweit dies im Bereiche der Wirksamkeit der Menschen liegt.

---

In den folgenden Blättern der vorliegenden Abhandlung berichtet der Verfasser über seine eigenen Studien, um die Ursachen per Wasserabnahme in den Quellen und Strömen zu erforschen, sowie über die Vorkehrungen, die sich als nothwendig erweisen, um den Calamitäten einerseits der zunehmenden Verheerungen durch die höher aufsteigenden und öfter eintretenden Hochwässer, andererseits der continüirlichen Wasserabnahme in den Quellen und Strömen vorzubeugen. Für unsern Zweck scheint es wichtig, die letztern vollständig mit den Worten des Verfassers anzuführen.

---

Um den vorerwähnten Calamitäten vorzubeugen, müssen die nachstehenden Vorkehrungen und Maßnahmen durchgeführt werden, und zwar:

1. Zum Schutze der Wälder überhaupt und insbesondere gegen das Ausroden der Wälder auf den Gebirgsabhängen müssen rationale Gesetze erlassen und die genaue Befolgung derselben mit größerer Strenge gehandhabt werden, indem die tägliche Erfahrung lehret, dass die in den meisten Ländern bereits bestehenden Forstschutzgesetze entweder unvollständig sind, oder von den Waldeigentümern nicht beachtet werden, und so ein Waldcomplex nach dem anderen verschwindet.

2. Die Regierungen sollten zuerst mit einem guten Beispiele vorgehen, auf den Staatsdomänen eine geregelte gute Waldwirtschaft einführen und alle öde liegenden Grundflächen und insbesondere Gebirgsabhänge mit Wäldern bepflanzen lassen. Es wären ferner die Landwirtschafts-Gesellschaften, Großgrundbesitzer und die einzelnen Gemeinden mittels gut verfasster Druckschriften auf die durch die Waldausrodungen zunächst ihnen selbst erwachsenden großen Nachtheile, sowie auf die durch die Wiederbewaldung zu erzielenden großen Vortheile aufmerksam zu machen, da erst dann, wenn die Gesamtbevölkerungen den großen Einfluss der Waldbestände auf die Fruchtbarkeit der Länder, auf die Sicherung derselben gegen Ueberschwemmungen und auf die Erhaltung eines regelmäßigen Wasserzuffusses in den Quellen, Bächen, Flüssen und Strömen genau kennen gelernt haben werden, zu hoffen ist, dass die einzelnen Gemeinden und Grundbesitzer mit vereinten Kräften auf die Wiederaufforstung der Wälder hinwirken und die Staatsverwaltung in ihren diesbezüglichen Bestrebungen unterstützen werden.

Es ist jedoch unerlässlich nothwendig, dass die Regierungen durch eine längere Reihe von Jahren entsprechend hohe Summen als Prämien zur Aufmunterung und Unterstützung jener Grundeigentümer bestimmen welche größere Grundflächen, besonders unter ungünstigen Terrainsverhältnissen, mit Bäumen bepflanzen. Von solchen neu angepflanzten

Wäldern sollte durch eine längere Reihe von Jahren keine Grundsteuer eingehoben werden, da die Eigentümer derselben die ersten Jahre nur namhafte Vorauslagen haben und den Nutzen hievon erst nach 30 bis 50 Jahren beziehen werden.

3. Die Urbarmachung abgeholzter Gebirgsabhänge und die Aufackerung der steilen Berglehnen wäre durch zu erlassende Gesetze zu verbieten, weil von solchen aufgelockerten steilen Berglehnen bei heftigen Regengüssen große Erd-, Sand- und Geröllmassen in die Bäche und Flüsse herabgeschwemmt, dann auch Erdabrutschungen und Muren erzeugt, die Bette der Wasserläufe verschottert und erhöht, die Ueberschwemmungen vergrößert, sonach die allgemeinen öffentlichen Interessen sehr geschädigt werden. Die Gemeinden und Grundbesitzer wären auch zu verhalten, die in der Abschwemmung begriffenen Berglehnen, in welchen Einrisse und Abrutschungen bereits entstanden sind, oder sich solche erst zu bilden beginnen, unverzüglich durch entsprechende Bau-Anlagen und Bepflanzungen zu befestigen und zum Stillstande zu bringen. Da, wo das Uebel bereits so große Dimensionen angenommen hat, dass die Ausführung der Befestigungsarbeiten die Kräfte der einzelnen Grundbesitzer oder Gemeinden übersteigt, wären dieselben hiebei eben zur Sicherung der öffentlichen Interessen von den Regierungen entsprechend zu unterstützen.

4. In den Gebirgsthälern mit großem Gefälle, in welchen die Bäche zur Zeit der Hochwässer die Füße der Gebirgsabhänge unterwaschen, große Geschiebmassen fortwälzen und solche alsdann theils als Schuttkegel bei ihrem Austritte aus den Gebirgsthälern ablagern, theils aber bis in die nächsten Flüsse forttragen, das Bett derselben erhöhen und hiedurch zu großen Ueberschwemmungen die Veranlassung geben, müssen Thalsperren erbaut werden.

Da die Thalsperren auch durch die Zurückhaltung der Geschiebe in den Gebirgsschluchten, dann dadurch, dass in den oberhalb derselben entstehenden Bassins die bei heftigen Regengüssen herabströmenden Gewässer aufgehalten und erst nach und nach abgelassen werden, einen sehr großen Nutzen gewähren, so sollten solche Thalsperren in den meisten Gebirgsschluchten und bei langen Thälern sogar mehrere derselben hinter einander erbaut werden.

5. Die jetzt so beliebte häufige Auffassung und Trockenlegung der bestehenden Seen und Teiche, insbesondere aber jener, welche die Hochwässer und zuweilen auch die Geschiebe der Bäche in sich aufnehmen und dann erstere nur nach und nach ablassen, wäre nicht zu gestatten, sondern vielmehr die Wirksamkeit und der Wert dieser Wasserbehälter dadurch zu erhöhen, dass die angeschlammte und

erhöhte Sohle derselben wieder abgegraben und vertieft wird. Die hiedurch erwachsenen Kosten werden in den meisten Fällen dadurch eingebracht, dass der aus den Seen und Teichen ausgehobene schlammige Grund als ein vorzüglicher Dünger auf den nächstgelegenen Feldern verwendet wird.

6. An Bächen und Flüssen, welche bei Regengüssen große Wassermassen führen, sind in hierzu geeigneten Niederungen, mittels Umschließung mit starken Dämmen, große Wasserbehälter oder Reservoirs anzulegen, in welche wenigstens ein Theil der Hochwässer eingeleitet und zurückgehalten wird, um solche erst nach und nach wieder abzulassen. Der Grund und Boden dieser Wasserbehälter kann immer noch als Hutweide oder als Wiese verwendet werden.

7. Von den vorbeantragten Wasserbehältern sind nach allen Richtungen, so weit als es die Configuration und die Beschaffenheit des Terrains gestattet, Ableitungscanäle und Gräben anzulegen und in diesen das unschädlich gemachte Ueberschwemmungswasser in jene Gegenden zu leiten, wo dasselbe zur Urbarmachung, Cultivierung und Bewässerung der Ländereien mit großem Nutzen verwendet werden kann.

8. In den tiefsten Stellen der Sammel-Bassins, dann auf großen Thalflächen, welche kein Gefälle haben, sind die von Dumas beantragten Senkbrunnen anzulegen. Diese Brunnen werden mit 2 Meter Durchmesser bis zu den unteren wasserführenden Erdschichten gegraben, dann mit Stein, Kies und Sand ausgefüllt, in welchen alsdann große Quantitäten des Regenwassers versickern, daher man diese Brunnen auch Senkgruben nennen kann.

Die versumpfte Ebene des Pauluns bei Marseille, welche durch Canäle nicht zu entwässern war, wurde vom Könige René durch die Anlage solcher Senkbrunnen trocken gelegt. Wenn man in einer Tiefe von 4 bis 6 Meter keine absorbierende Erdschichte findet, so muss man bis zu einer solchen Schichte ein Bohrloch machen. Mulot hat bei Paris mehrere solche absorbierende artesischen Brunnen bis auf 81 Meter Tiefe mit einem Durchmesser von 0.15 Meter gebohrt, welche pro Stunde 100 Kubikmeter Flüssigkeit absorbieren.

Diese Senkgruben und die absorbierenden artesischen Brunnen haben noch den großen Vortheil, dass durch dieselben die unterirdischen Schichten mit Wasser gespeiset werden, welches in entfernten unteren Gegenden die bestehenden Quellen verstärkt oder neue Quellen erzeugt.

9. Auf ausgedehnten Thalflächen ist nach dem Vorschlage von Dumas ein ganzes System von unterirdischen Gräben von 0.5 Meter Breite und Tiefe anzulegen, welche von oben mit Steinplatten, Kies und Erde zu überdecken sind. Durch diese Filtra oder Saugcanäle wird

die baldige Einsickerung der Regenwässer in die oberen Erdschichten wesentlich gefördert.

10. Durch die vorstehend beantragten Maßnahmen sollen die in einem Stromgebiete während starker Regengüsse fallenden Wässer so viel und so lange als möglich auf dem Terrain zurückgehalten, hiedurch ein großer Theil derselben theils zur Versickerung in die unteren Erdschichten, theils wieder zur Verdunstung gebracht, und erst der Rest dieser Wässer, nachdem selbe zur Bewässerung und Cultivierung trockener oder steriler Ländereien benützt worden sind, nach und nach in die Bäche, Flüsse und Ströme abgelassen werden.

Da jedoch ungeachtet der vorerwähnten Maßnahmen zur Zeit andauernder starker Regengüsse noch immer bedeutende Wasserquantitäten in die Bäche, Flüsse und Ströme abfließen, über die Ufer treten und verheerende Ueberschwemmungen erzeugen können, so ist auch eine entsprechende Regulierung dieser Wasserläufe, und insbesondere die Concentrierung und Einschränkung ihrer Bette auf die Normalbreite unerlässlich nothwendig, indem hiedurch das Bett der Flüsse vertieft, die Abflussgeschwindigkeit vermehrt, der Wasserspiegel derselben gesenkt, und auf diese Art die früher bestandene Ueberschwemmungsgefahr in den meisten Fällen beseitiget wird. In dieser Beziehung gibt uns die seit dem Jahre 1817 zwischen Hünigen und Mannheim rationell durchgeführte Regulierung, respective Canalisierung des Rheinstromes ein glänzendes, aufmunterndes Beispiel, indem hiedurch in vielen Strecken der Wasserspiegel des Stromes bei mittlerem Stande sich um circa 5 bis 7 Fuß gesenkt hat, und die Anschwellungen der Hochwässer um circa 6 Fuß geringer geworden sind, wodurch die in früherer Zeit öfters eingetretenen verheerenden Ueberschwemmungen in der schönen Rheinthalebene fast gänzlich beseitiget worden sind.

11. Wenn ungeachtet der durchgeführten Regulierung der Flüsse und Ströme, dann gleichzeitiger Beschränkung ihrer Bette auf die Normalbreite die Hochwässer dennoch über die Ufer steigen und Ueberschwemmungen verursachen, sollen diese Flussläufe an den beiden Ufern in entsprechenden Entfernungen mit Dämmen eingeschlossen werden, um für die Hochwässer ein eigenes erweitertes Abflussprofil zu schaffen. Hierbei muss jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, dass die vorzeitige Eindämmung der Flüsse und Ströme vor der Regulierung derselben sehr nachtheilig ist, weil dann ihre Bette nicht nur nicht vertieft, sondern im Gegentheile durch Versandungen noch erhöht, ja zuweilen selbst über die natürliche Terrainsoberfläche außerhalb der Dämme gehoben werden, wo dann die Ueberschwemmungsgefahren an solchen Flüssen und Strömen beim Durchbruche der Dämme noch weit größer

und verheerender werden, wie wir dies am Po, an den meisten Flüssen im nördlichen Italien und auch an jenen in Holland sehen.

12. Als ein weiteres Mittel zur Beseitigung der Ueberschwemmungen in einem Lande und zur gleichzeitigen Cultivierung desselben glaube ich auch noch die Anlage von Schiffahrts-Canälen empfehlen zu sollen, da man mittels derselben die in einem Flussgebiete bei heftigen Regengüssen angesammelten Hochwässer in andere Gegenden ableiten und sie dort zur Bewässerung trockener Ländereien verwenden kann; dann weil die Schiffahrts-Canäle auch zur Verdunstung eines Theiles des von denselben aufgenommenen Wassers, so wie zur Speisung der unterirdischen Seih- und Quellwässer mit beitragen.

Die Schiffahrts-Canäle gewähren insbesondere in flachen, Ackerbau treibenden Ländern, wie es z. B. Ungarn ist, auch noch den unberechenbaren Vortheil, dass der Landmann seine Bodenerzeugnisse im eigenen Kahne auf weite Entfernungen fast ohne alle Auslagen selbst verführen kann, dann dass auf den Schiffahrts-Canälen die Transportkosten beiläufig nur den vierten Theil von jenen auf den Eisenbahnen, und nur circa  $\frac{1}{10}$  der Verfrachungskosten auf den gewöhnlichen Straßen betragen, daher die Anlage der Schiffahrts-Canäle zur Hebung der Landescultur zur Belebung des inneren Handels und Verkehrs und zur Hebung des Wohlstandes, und zwar nicht einzelner Speculanten, sondern der Gesamtbevölkerung eines Landes außerordentlich viel beigetragen, wie wir dies in Holland und insbesondere in China so deutlich sehen.

Wenn man die vorstehenden, in Vorschlag gebrachten Abhilfsmittel betrachtet, so muss man wol eingestehen, dass die vollständige Durchführung derselben während einer längeren Reihe von Jahren viele Arbeitskräfte, namhafte Bausummen und insbesondere das einmüthige und energische Zusammenwirken der Bewohner eines Landes in Anspruch nehmen wird. Doch man kann andererseits mit Hinblick auf die so bewunderungswürdigen Erfolge und Resultate dieser Arbeiten in China und in der Rheinthalebene, dann auf die in dem preisgekrönten Werke von Dumas für Frankreich gelieferten Nachweisungen mit Zuversicht darauf rechnen, dass hiedurch die uns drohenden Calamitäten einerseits der zunehmenden Ueberschwemmungen durch die Hochwässer der Flüsse und Ströme, andererseits der continuierlichen Wasserabnahme in den Quellen und Strömen bei kleinen und mittleren Wasserständen in den letzteren beseitiget werden, ferner dass die Durchführung der beantragten Maßnahmen sehr reichliche Zinsen tragen, die Cultur und den Wohlstand der einzelnen Länder bedeutend heben und die letzteren zugleich in den Stand ,setzen wird, weit zahlreichere Bevölkerungen als gegenwärtig zu

ernähren, daher die Auswanderung der Menschen aus Europa nach America nicht mehr nothwendig wäre.

Da jedoch zur Durchführung der früher beantragten Vorkehrungen und Maßnahmen mehrere wichtige Gesetze erlassen, einheitliche Operationspläne auf eine längere Reihe von Jahren im vorhinein entworfen, bedeutende Geldmittel und Arbeitskräfte aufgewendet und vielseitig collidierende Privat-Interessen in's Mitleiden gezogen werden müssen, so können diese Vorkehrungen und Maßnahmen nur von den hohen Regierungen eingeleitet und ins Werk gesetzt werden, daher ich meine vorliegende Abhandlung den erleuchteten Staatsmännern und den Reichsvertretungen, welche für die Wohlfahrt und das Aufblühen der Länder nicht nur in der Gegenwart, sondern auch für die Zukunft zu sorgen haben, zur geneigten Würdigung wärmstens zu empfehlen mir erlaube.

An alle Freunde der Naturwissenschaften und insbesondere an meine geehrten Fachgenossen richte ich zugleich die inständige Bitte, die vorliegend behandelten höchst wichtigen Fragen einer eingehenden Prüfung unterziehen, und nach erlangter Ueberzeugung von der Richtigkeit meiner Nachweisungen und Schlussfolgerungen mit aller Kraft und Energie dahin wirken zu wollen, dass die geeigneten Vorkehrungen und Maßnahmen bei Zeiten eingeleitet werden, damit unsere schönen Heimatländer nicht nach und nach in Wüsteneien verwandelt und die künftigen Generationen vor schweren Calamitäten bewahrt werden.

---

### **Die Insel Sachalin.**

(Aus americanischen Quellen.)

Die ersten Handelsbeziehungen mit dieser Insel datieren kaum vom Jahre 1852. Als die russische Regierung den Versuch der Americaner gemerkt hatte, ihren Waren dort Eingang zu verschaffen, beeilte sie sich officiell von der Insel Besitz zu ergreifen. Zweihundert Arbeiter kamen aus Irkutsk und bauten an zwei der wichtigsten Punkte der Insel Forts nach dem Muster jener die auf der ganzen sibirischen Linie zu treffen sind. Während dieser Zeit gab man den Japanesen, als den nächsten Nachbarn zu verstehen, dass es nicht darauf abgesehen sei ihrem Handel Hindernisse in den Weg zu legen, sondern im Gegentheil, diesen zu schützen.

Die Besitznahme ward durch Herbeischaffung von Hausthieren, verschiedenen Getreidearten aus dem europäischen Russland, und durch