

Monatlich erscheint eine Nummer und die Pränumeration beträgt jährlich 2 fl. 70 kr. Oesterreichischer Währung.

# LOTOS.

Man pränumerirt in der Redaction (Carlsplatz Nr. 556—2.) oder in der J. G. Calve'schen k. k. Univ.-Buchhdlg. in Prag.

## Zeitschrift für Naturwissenschaften.

Redacteur:

**Dr. Wilh. Rud. Weitenweber in Prag.**

**XVI. Jahrgang.**

**Juli.**

**1866.**

**Inhalt:** Ueber H. Struve's Abhandlung: Die artesischen Wasser und untersilurischen Thone zu St. Petersburg. Von A. Nowak. — Noch Einiges zur Lehre vom Quantitativen und Qualitativen in der Natur; von C. Amerling. — Neue Darstellungsweise der schwefeligen Säure; von Fr. Štolba. — Ueber die Pflanzenformationen Böhmens; von Čelakovský. — Miscellen von Weitenweber, Štolba u. A.

Ueber Heinrich Struve's Abhandlung: Die artesischen Wasser und untersilurischen Thone zu St. Petersburg. \*)

Von Med. Dr. *Alois Nowak* in Prag.

### *1. Kurze Skizze der Abhandlung.*

Die „Einleitung“ zu der hier in Rede stehenden wichtigen „chemisch-geologischen Untersuchung“ schildert die Veranlassung zur Bohrung eines artesischen Brunnens zu St. Petersburg. Trotzdem, dass die Stadt an der Newa liegt, deren Wasser in gewöhnlichen Zeiten von den angränzenden Bewohnern gern getrunken wird, leidet dennoch ein grosser Theil Petersburgs ungeachtet der mancherlei Canäle, Mangel an gutem und gesundem Trinkwasser, weil eben das durch die Canäle fliessende Newawasser, je weiter vom Strome desto mehr und zwar durch verschiedene zusammenwirkende Ursachen fortwährend, zu gewissen Zeiten aber in geradezu eckelhafter Weise verunreinigt wird. Man besprach also das Thema einer besseren Wasserversorgung Petersburgs schon seit Jahren. Endlich entstand eine Actien-Gesellschaft zu dem Zwecke, Petersburg nach allen Richtungen hin mittelst einer durch Röhren gehenden Wasserleitung mit gesundem Newawasser zu versehen.

Eine zweckmässige Wasserversorgung auf einem anderwärts gewöhnlichen Wege, nämlich durch Brunnen, zu bewerkstelligen, fiel so zu sagen Niemandem ein, „theils weil keine Erfahrungen dafür sprachen, indem in

\*) Enthalten in: Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersburg. 1865. VII. Serie. Tome VIII. Nr. 11. 86 pages.

Petersburg nur wenige Brunnen vorhanden und diese fast gar nicht bekannt sind, theils weil die Stadt ihrer Lage nach im Sumpfe, auf einem Thone, dem ersten, flüchtigen Anscheine nach durchaus keine solchen Verhältnisse des Terrains darbietet, die auf Brunnenanlagen hinweisen könnten. — „Es war aber ein Mann“ — fährt Struve fort — „der, gestützt auf wissenschaftliche Erfahrungen, den Brunnen das Wort redete, doch nicht den durch einfachen Graben in den obersten Erdschichten angelegten, sondern solchen, die aus viel grösserer Tiefe, aus dem Innern der Erde durch Bohrung erschlossen werden sollten, den sogenannten artesischen Brunnen.“ — Es war dies der russische Geologe *G. v. Helmersen*. „Er verglich in prognostischer Hinsicht die Lagerungsverhältnisse der sedimentären Schichten, die bei Petersburg das Newadelta bilden, mit denjenigen, die längs der ganzen südlichen Küste des Finnischen Meerbusens bis nach Reval und Baltischport sich hinziehen, und gestützt auf diesen Vergleich folgerte *G. v. Helmersen*: Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Erfolges liegt darin, dass man in Reval in 300 Fuss Tiefe Wasser erbohrt hat, welches  $3\frac{1}{2}$  Fuss über das Meeresniveau steigt, und dass das Bohrloch daselbst genau in demselben bläulichen Thone angelegt ist, auf welchem die Diluvien und Alluvien des Newadeltas liegen.“ — — (Im Hintergrunde habe aber v. Helmersen noch einen grösseren und kühneren Plan verfolgt, nämlich den, die südrussischen Steppen durch Bohrung artesischer Brunnen bewohnbarer zu machen.) Nach manchen Kämpfen gewann G. v. Helmersen die Regierung dafür, in Sct. Petersburg (in einem Hofraume des Gebäudes für Anfertigung der Staatspapiere) einen artischen Brunnen anzulegen. Der Versuch, im Mai 1861 begonnen, gelang in glänzendster Weise, „so dass seit dem 10. September 1864 (?) das Wasser aus der Tiefe von 658 Fuss empor springt und hoffentlich so unaufhaltsam dem Schoosse der Erde entströmen wird.“

Die nun folgende eigentliche Abhandlung Struve's zerfällt in *vier Abtheilungen*. Die *erste* derselben handelt von der Zusammensetzung der (erbohrten) artesischen Wasser.“ — „Im Verlaufe der Bohrungen wurden auf drei verschiedenen Tiefen nach Durchsenkungen von Thonlagern Grundwasser erbohrt, die ihre Ansammlungsstellen in den zwischen den Thonlagern liegenden, mehr oder weniger grobkörnigen Sandschichten haben. Wie bekannt, entstieg das erste Grundwasser aus einer Tiefe von 77 Fuss, wo die Sandschicht eine Mächtigkeit von 11 Fuss zeigte.“ — „Bei 88 Fuss Tiefe folgte wieder eine Thonablagerung (blauer Thon), die erst bei 388 Fuss Tiefe durchbohrt wurde.“ Nun „gelangte man in einen feinkörnigen Sandstein und aus diesem entstieg das zweite Grundwasser.“ Während aber das erste

Grundwasser „alle Zeichen eines Süßwassers hat,“ konnte das zweite Grundwasser, obwohl krystallhell und von einer Temperatur von  $8^{0.75}$  C. doch „kein süßes Wasser genannt werden, da es schon durch den Geschmack einen ungewöhnlichen Gehalt an Salzen darlegte.“ Die das zweite Grundwasser liefernde Sandsteinschichte hatte eine Mächtigkeit von  $25 \frac{1}{2}$  Fuss. Man bohrte weiter und zwar abwechselnd durch Thon und Sandstein, bis man bei 522 Fuss das dritte Grundwasser erbohrte, „das mit der grössten Mächtigkeit dem Bohrloche entströmte.“ Dasselbe steigt bis zu Tage, ja, wenn man auf die Mündung eine engere Röhre aufsetzt, bis zu einer Höhe von 21 Fuss, besitzt eine Temperatur von  $+ 9^{0.75}$  C., ist vollkommen krystallhell, hat aber einen salzigen Geschmack, ähnlich dem des Selterswassers. Die Wasserschicht, aus welcher dasselbe (gegenwärtig in 24 Stunden zu 108.000 Kub.-Fuss) entströmt, ist aus Sandsteinen und Thonen zusammengesetzt und 136 Fuss mächtig. Unter derselben erbohrte man den anstehenden Granit. — *Struve* theilt nun die durch genaue chemische Untersuchung dieser drei Grundwässer gewonnenen Resultate mit und beweist zuvörderst, „dass die drei Wässer in einer bestimmten Beziehung zu einander stehen,“ weil sie in ihrer Zusammensetzung einander ungemein ähnlich und weil sich obendrein bei der Analyse derselben die eigenthümliche Erscheinung darbietet, „dass alle drei Wasser durchaus frei von schwefelsauren Salzen sich zeigen.“

Die *zweite Abtheilung* der *Struve'schen* Abhandlung, wohl unbestreitbar der mühsamste und schwierigste, aber auch der verdienstlichste Theil des Ganzen, handelt von der „Zusammensetzung der durchbohrten Thonschichten“ und ihrem „Verhältniss zu den artesischen Wassern.“ —

Die Untersuchung ergab ein äusserst merkwürdiges Resultat, das *Struve* am Schlusse der Abtheilung folgendermassen ausspricht: „Die drei Grundwasser, deren Zusammensetzung wir oben kennen gelernt haben, zeichneten sich durch das völlige Fehlen von schwefelsauren Salzen aus, deren Gegenwart wir aber in den verschiedenen Thonen, die wir untersuchten, neben Kochsalz immer dargelegt haben. Das Zusammenhalten dieser beiden Facta beweist uns auf das Unzweifelhafteste: *dass die Thonlager zum erbohrten Wasser eine durchaus indifferente Stellung einnehmen, nur als Trennungsschichten der Grundwasser angesehen werden müssen.* Wollte man aber hier irgend welchen Auslaugungsprocess (der Thone) annehmen und zwar gestützt auf den alten und in vielen Fällen gewiss richtigen Ansspruch: *Tales aquae, qualis terra, per quam fluunt,* so müssten auf jeden Fall mit dem Kochsalz auch kleine Quantitäten schwefelsaurer Salze aufgelöst und hinausgeführt werden, doch selbst Spuren desselben sind nicht nachzu-

weisen.“ — — „Wären schwefelsaure Verbindungen in unsern artesischen Wassern vorhanden, so würden wir die Entstehung und Bildung der drei erbohrten Grundwasser mit der einfachen Bezeichnung eines Auslaugungsprocesses der Thone durch niedergehende meteorische Niederschläge erklären und damit uns zufriedenstellen. Es fehlen nun aber diese sonst so gewöhnlichen Begleiter der Quellen, zumal derjenigen, die aus sedimentären Schichten hervorkommen.“ — Durch dieses überraschende, allen bisherigen Annahmen widersprechende negative Resultat hat sich aber *Struve* in seiner Forschung keineswegs entmutigt, sondern bemühte sich nur um so eifriger, „die Entstehung und Bildung“ der drei erbohrten Wasser vielleicht auf anderem Wege ausfindig zu machen.

So entstand die *dritte Abtheilung* der Abhandlung: „Allgemeine Betrachtung über die Bildung der artesischen Wasser in Sct. Petersburg und das Verhältniss derselben zu anderen Quellen.“ Man hatte nach der bereits erwähnten grossen Aehnlichkeit der geognostischen Lagerungs-Verhältnisse erwartet, dass der zu Sct. Petersburg angelegte artesische Brunnen, gleich dem im J. 1842 zu Reval erbohrten, aus der Tiefe von beiläufig 300 Fuss ein süßes Wasser bringen werde, und es warf sich denn, als das Resultat der Bohrung zu Petersburg ein anderes war, zunächst die Frage auf, woher diese Verschiedenheit komme? *Struve* fand sich behufs einer stichhaltigen Beantwortung dieser Frage veranlasst, seine Aufmerksamkeit vor Allem den bekannten Salzquellen von Staraja Russa zuzuwenden, woselbst zwei artesische Brunnen gebohrt worden. Aus einer sorgfältigen Vergleichung der mit den Wassern von Staraja Russa vorgenommenen Analysen kam *Struve* zu dem Schlusse, „dass wir in den Soolen von Staraja Russa nichts anderes als ein Meerwasser, und *auf keinen Fall einen ununterbrochenen Auslaugungsprocess der dortigen sedimentären Schichten durch meteorische Niederschläge suchen dürfen.*“ — „Die in Staraja Russa,“ sagt *Struve* weiter, „zu Tage kommenden Soolen sind nichts weiter, als Reste eines früheren Meeres, eines Weltmeeres ältester Periode, in welchem das organisch-thierische Leben noch nicht entwickelt war.“

Von dem 90 Werst von Nowgorod entfernten Staraja Russa wendet sich nun *Struve* in das Gouvernement Wologda, wo er in der Umgegend von Totma verschiedene, seit „den ältesten Zeiten“ bekannte erbohrte Salzquellen trifft. — Auch hier glaubt *Struve*, gestützt auf die chemische Analyse, es „mit einem Meerwasser zu thun zu haben.“ Dagegen schliesst er aus den Angaben über die Beschaffenheit zweier Salzsoolen aus dem Archangelskischen Gouvernement, dass diese letzteren „als eine Auflösung eines Steinsalzes secundärer Lagerstätten angesehen werden müssen.“

In seiner Untersuchung weiter schreitend sah sich *Struve* sofort nach Quellen um, „die den salinischen Bestandtheilen nach mit dem Petersburger artesischen Wasser verglichen werden können.“ Als solche stellten sich ihm zunächst die berühmten Soolquellen von Kreuznach dar. Aber alle die von *Bischof* und *Karsten* so wie von *Ludwig* über die Bildung der Kreuznacher Soolquellen aufgestellten Hypothesen lassen sich — wie *Struve* zeigt — auf das artesische Wasser von Sct. Petersburg nicht anwenden, und so sieht sich denn *Struve* genöthigt, zu der von *Alberti* bezüglich derartiger Quellen vorgetragenen Hypothese „eines grossartigen Processes im Innern der Erde“ seine Zuflucht zu nehmen, aber auch hinzuzufügen, dass wir dabei „in eine schwindelnde Tiefe hinabsteigen, in der Alles dunkel und der menschlichen Phantasie der grösste Spielraum gestattet ist.“ Nur so viel stehe fest, „dass, wenn wir die Bildung gewisser Quellen ins Innere der Erde versetzen müssen, diese Prozesse sehr verschiedener Art sein können, doch ein jeder wiederum in seiner Art ununterbrochen sich gleichbleibe, denn sonst müssten sich Schwankungen in der Zusammensetzung solcher Quellen herausstellen, die bis jetzt noch nicht bemerkt worden sind.“ — „Wir nehmen somit — sagt *Struve* weiter — für die Entstehung dieser Quellen einen grossartigen Process an, der ohne Unterbrechung im Innern der Erde vorgeht. Die Producte dieses Processes können durchaus verschiedenartige sein; wir kennen von denselben nur ein einziges, nämlich die Quelle, die durch Spalten aus der festen Erdrinde hervordringt und die je nach der Länge des Weges, den das Wasser in diesen Spalten zu durchwandern hat, eine verschiedene Temperatur zeigt. Auf diesem Wege treten keine oder nur höchst unmerkliche Veränderungen in der Zusammensetzung der Quelle ein, so dass es ganz einerlei ist, ob die Quelle durch Granit, Porphyr oder durch sedimentäre Ablagerungen entströmt; ihre Zusammensetzung kann durchaus dieselbe bleiben.“

*Struve* führt zur Unterstützung dieser seiner Ansichten noch andere Facta an, namentlich die Analysen zweier Thermal-Quellen in Java und die des Soolwassers aus einem Bohrloche in Pennsylvanien. Die Vergleichung der Zahlenwerthe in den Analysen des Petersburger (untersten) artesischen Wassers (III) und der Soolquellen von Kreuznach und der von Münster mit den Zahlenwerthen in den Analysen der beiden javanischen und des pennsylvanischen Wassers zeigt, wie *Struve* nachweist, sogleich eine Aehnlichkeit in der Zusammensetzung. Schliesslich findet daher *Struve*, „dass diese sechs Quellen und eben so alle diejenigen, die sich einem solchen relativen Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile bei vollständiger Abwesenheit der Schwefelsäure nähern, ihrer Entstehung nach zusammen

gehören.“ — „Wir verlegen, sagt er, für dieselben den Herd des Bildungsprocesses tief ins Innere der Erde. Ob wir aber dort, eben so wie im Weltmeere, grosse Strömungen von Wassermassen annehmen sollen, die an verschiedenen Stellen aus dem Innern der Erde zu Tage kommen, oder ob derselbe Bildungsprocess, um Quellen von gleicher Zusammensetzung hervorzubringen, sich an verschiedenen Stellen im Innern der Erde wiederholt, das vermögen wir durchaus nicht zu bestimmen.“ — „Wir haben — heisst es zuletzt — hier eine Hypothese aufgestellt, die nur durch neue Facta dieser und ähnlicher allgemeiner Gesetzlichkeit eine grössere Wahrscheinlichkeit erhalten kann. Hierüber müssen fernere Arbeiten auf dem Gebiete der Quellen-Untersuchungen entscheiden, bei welchen sich auch herausstellen wird, dass, wie die Natur in ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit bestimmten Gesetzen folgt, sich auch diese in den Quellen abspiegeln.“

Nachdem *Struve* so zum Abschluss seiner Betrachtungen gekommen und dem dritten (untersten) artesischen Wasser von Sct. Petersburg „eine Art vulkanischen Ursprungs“ zugewiesen, mit diesem Ausdrucke freilich nichts weiter bezeichnen wollend, „als einen bestimmten Process im Schoosse der Erde,“ beschäftigt er sich noch mit der Frage, wie wir uns die Entstehung der beiden anderen Wasser vorzustellen haben, von denen das eine bei einer Tiefe von 388 Fuss, das andere aber schon bei 47 Fuss Tiefe erbohrt wurde, während diese beiden Grundwasser sich eben so wie das Grundwasser III durch das Fehlen der schwefelsauren Salze auszeichneten. Er stellt es dabei als ausgemacht hin, dass die beiden oberen Grundwasser nicht als einfache Auslaugungsprocesse irgend welcher sedimentärer Schichten der Petersburger Gegend angesehen werden dürfen, weil sonst die unvermeidlichen schwefelsauren Salze in ihnen vorkommen müssten. Viel wahrscheinlicher sei es, diese beiden Wasser mit dem dritten Grundwasser in Verbindung zu bringen. „Das Wasser III dringt durch Spalten, die wir im Thonlager annehmen haben, in die Höhe und breitet sich dort in der Sandschicht aus, wo es durch eine Infiltration von meteorischem (?) Wasser verdünnt wird. Diese Seitenfiltration geschieht nicht durch sedimentäre Thonschichten, sondern längs den die Thonschichten trennenden Sandschichten, deren Ausgehende wir, eben so wie die der Thone, entweder in Finnland, oder nordöstlich von Sct. Petersburg im Gebiete des Ladoga-See's zu suchen haben. Durch diese Sandschichten werden die Meteorwasser (?) mit ihren Auslaugungsproducten aus dem Granit hindurch geführt, vermischen sich mit dem aus grösserer Tiefe herauftretenden Wasser und bilden so zuerst das Grundwasser II.“ — „Lassen wir uns von solchen Speculationen noch weiter hinziehen, so können wir, um die Bildung des Wassers I zu erklä-

ren, eine Wiederholung desselben Mischungsprocesses, nur in einem andern Verhältnisse annehmen. Das Wasser II hat nämlich nur nöthig, sich mit ungefähr 2 Theilen eines Wassers, das die Zusammensetzung der Quelle von Monrepos zeigt, zu vermischen, um als Product annäherungsweise das Wasser I zu geben.“ —

Im Anhange zu dieser (dritten) Abtheilung seiner hochinteressanten Abhandlung wünscht *Struve*:

1. fortlaufende, in bestimmten Zeitintervallen auszuführende Bestimmungen des aus dem Bohrloche in 24 Stunden entströmenden Wasserquantums;
2. mit diesen Messungen verbundene Bestimmungen der Temperatur;
3. die chemische Untersuchung der mit dem Wasser hervorkommenden Gase;
4. zeitweilige Wiederholung der chemischen Analyse des Wassers selbst; besonders regelmässige Chlorbestimmungen.
5. Die chemische Analyse auch anderer Quellen der Petersburger Gegend.

In der *vierten Abtheilung*: Wichtigkeit der Erbohrung artesischer Wasser in Sct. Petersburg, zeigt *Struve*, dass die jetzt gebotene Möglichkeit, durch Bohrungen bis zur Tiefe von beiläufig 77 Fuss sich überall in Sct. Petersburg gutes Trinkwasser verschaffen zu können, selbst gegenüber der nun bereits hergestellten neuen Wasserleitung ihren grossen Werth behalte, theils weil viele Einwohner, zumal Fremde, den Genuss des Newawassers durchaus nicht gut vertragen, theils weil ein derartig gewonnenes Wasser in vielen Häusern weniger kosten dürfte, als das aus der Newa dahin geleitete. Das Grundwasser III ist als schwaches Mineralwasser allerdings nicht zu den gewöhnlichen Zwecken im Haushalte der Einwohner von Sct. Petersburg zu benützen, wohl aber zum Einsalzen frischer Gurken (eingesalzene Gurken bilden daselbst eine sehr beliebte Nahrung, zumal bei der niederen Classe der Einwohner), dann zur Bewässerung der Strassen und Plätze während des Sommers, so wie auch in Form eines Springbrunnens zur Verschönerung der Stadt, wahrscheinlich auch zur Löschung von Feuersbrünsten und endlich wohl auch als Surrogat der in Sct. Petersburg jetzt beliebt gewordenen Kreuznacher Soolquellen, besonders in Form von Bädern.

(Schluss folgt).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Nowak Alois F. P.

Artikel/Article: [Ueber Heinrich Struves Abhandlung: Die artesischen Wasser und untersilurischen Thone zu Sct. Petersburg 97-103](#)