

DER

## KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

**Der Lauf der unterirdischen Gewässer in den devonischen Kalken Mähren's.**

Ein Beitrag zur Hydrographie und Hypsometrie Mähren's.

Von Dr. Martin Kříž.

Das uralte böhmisch-mährische Festland wird im äussersten Osten durch den den österreichischen Geologen so wohlbekanntem Syenitzug im Nordosten von Brünn eingesäumt.

An diesen Syenit schliessen sich östlich die von Grauwackenbildungen (Culm) überlagerten Devonkalken an.

Die Mächtigkeit der den Devonkalk überlagernden Grauwacke nimmt, vom Syenitzuge angefangen, von Westen gegen Osten zu, und dem entsprechend wird auch im Westen der Devonkalk zuerst entblösst, nachdem die schwache Grauwackendecke nach und nach verwittert und von den Gewässern weggeführt war.

Derzeit erscheint der Devonkalk in einem etwa 40 Kilometer langen Streifen entblösst.

Am Hádyberge bei Maloměřic beginnend, zieht sich derselbe gegen Norden bei Němčic streichend über Vratikov hinaus.

Im Westen ist derselbe durch die Ortschaften Maloměřic, Ochoz, Kanic, Babic, Josefthal, Lažánek, Petrovic und Ždár, im Osten durch jene Mokrý, Hostěnic, Březina, Habrůvka, Jedovnic, Ostrov, Holstein, Sloup und Němčic, im Süden durch Lösch (Líšen), im Norden durch Vratikov begrenzt.

Die Breite dieses Streifens ist sehr verschieden, sie beträgt im Süden zwischen dem Hádyberge und Mokrý 7 Kilometer, zwischen Ochoz und dem Hadekerbache 2 Kilometer, zwischen Josefthal und Habrůvka  $3\frac{1}{2}$  Kilometer, zwischen Lažánek und Jedovnic 4 Kilometer, zwischen Petrovic und Sloup 3 Kilometer und bei Němčic sogar bloss einige Meter.

Die in diesem Streifen devonischen Kalken gelegenen Höhlen und Abgründe habe ich bereits im Jahre 1864 (Naturwissenschaftliche Zeitschrift Živa, Redact. Professor Dr. Purkyně und Krejčí pag. 234 bis 249) in drei gänzlich von einander geschiedene Gruppen und Systeme eingetheilt, und zwar umfasst die

I. Gruppe: die Höhlen und Abgründe bei Sloup, Holstein und Ostrov, die Macocha, die kleineren Höhlen im Slouper Thale und im dünnen Thale;

II. Gruppe: die Jedovnicer Abgründe, die Kiriteiner Abgründe, den Vypustek, die Býčí skála und einige kleinere Höhlen des Josefs-thales;

III. Gruppe: die Hosténicer Abgründe mit der Ochozer Höhle, die Höhlen des Hadekerbaches und jene der Říčka im Mokrauerwalde.

In dieser kurzen Abhandlung wollen wir nun den Lauf der unterirdischen Gewässer in diesen Höhlensystemen näher kennen lernen und beginnen mit der ersten Höhlengruppe.

### I. Die Gewässer bei Sloup.

An dem südlichen Ende der Ortschaft Sloup vereinigen sich die Bäche Ždárna und Luha.

Die Ždárna entspringt in dem 11 Kilometer im Norden von Sloup entfernten Gebirgsstocke von Beneschau und nimmt auf ihrem südlichen Laufe nebst anderen kleinen Gebirgsbächen auch die von Ludikov, Němčic und Ždár kommenden Gewässer auf.

Die Luha windet sich durch die Gebirgsthäler im Nordosten von Sloup und entspringt in dem 10 Kilometer entfernten Reviere von Protivanov.

Das Niederschlagsgebiet für diese beiden Hauptbäche mit ihren Nebenzuflüssen hat einen Flächeninhalt von circa 70 Quadrat-Kilometer und die jährliche Niederschlagsmenge würde sich auf 35 Millionen Kubikmeter belaufen, wenn wir für ein Jahr eine Wassersäule von 500 Millimeter Höhe an Niederschlägen annehmen. Vergleiche Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, Wien 1880. Pag. 250.

Die obgenannten Bäche entspringen auf dem Grauwackengebiete und betreten den Devonkalk in der unmittelbaren Nähe von Sloup.

Sobald dies jedoch geschehen ist, beginnt auch schon die aufsaugende Thätigkeit des Devonkalkes.

Es überrascht nicht wenig, wenn man im Sommer sieht, wie das Wasser nach einem ausgiebigen Regen aus den Thälern der Ždárna heruntereilt und, angekommen an der Grenze des Kalkes wie durch eine Zauberkraft gebannt den Lauf vermindert und schliesslich, ohne die Ortschaft Sloup zu erreichen, ganz versiegt, so dass hier das Bachbett nach dem Regen ebenso wasserlos bleibt, wie dem bevor.

Eine ähnliche Erscheinung kann man im Sommer dann beobachten, wenn der Müller aus dem an der nördlichen Seite von Sloup gelegenen Teiche Wasser auf die Mühle und Brettsäge fliessen lässt; das Wasser gelangt in der Regel niemals zu den 420 Meter weit von Sloup entfernten Höhlen, sondern verschwindet auf dem Wege nach und nach in der aus Grauwackengerölle und Kalksteinfragmenten bestehenden Ablagerung des Bachbettes, um die Spalten und Löcher des aus Devonkalk bestehenden Grundes aufzusuchen, und um durch diese den Tiefen zugeführt zu werden.

Ist jedoch diese Ablagerungsschicht bereits mit dem Grundwasser gesättigt und übersteigt das zugeführte Wasserquantum diejenige Menge,

die durch die Spalten und Sauglöcher aufgenommen werden kann, dann fliessen die Slouper Gewässer (die vereinigte Luha und Zdárna) längs der schroffen, ausgewaschenen, weissgrauen Felswänden entlang zu den Slouper Höhlen, um sich daselbst an verschiedenen Stellen in Spalten und Sauglöcher zu verlieren; dies geschieht derzeit:

a) bei dem schroffen Felsen vor dem ersten Eingange bei einer Seehöhe von 459·444 Meter;

b) im ersten Eingange bei einer Seehöhe von 457·363 Meter;

c) in den Spalten des Kammfelsens (Hřebenáč) bei einer Seehöhe von 458·088 Meter;

d) vor dem zweiten Eingange in der rechts liegenden Nebenhöhle bei einer Seehöhe von 458·019 Meter;

e) im zweiten Eingange bei der Wasserstrecke bei einer Seehöhe von 456·833 Meter;

f) in der Vorhalle der alten Felsenräume bei einer Seehöhe von 455·565 Meter;

g) wenn im Frühjahr der Schnee plötzlich schmilzt oder heftige Regengüsse kommen, da stürzen die Gewässer von den steilen Gehängen herab und wälzen sich tobend zu den Höhlen; hier wird ihnen jedoch Eiphalt gethan, die Kraft der Fluten wird an den Felswänden, an den zwei aus grossen Kalktrümmern bestehenden und vor den Eingängen gelegenen Hügeln gebrochen.

Die nun still gewordenen Gewässer füllen nach und nach die Vorhalle und den ersten Eingang und bilden einen 6—7 Meter tiefen See, an dem die nachfolgenden Gewässer gestaut werden.

Haben die angesammelten Gewässer in der Vorhalle die Seehöhe von 461·438 Meter erreicht, dann fliessen sie durch eine Verbindungsstrecke direct zu dem grossen verticalen Schlotte, durch den sie sich smit furchtbarem Getöse in die untere Etage stürzen.

Die untere Etage der Slouper Höhlen wird durch ausgedehnte und hohe Räume gebildet und haben die Gewässer im Sommer gewöhnlich die Seehöhe von 389·647 Meter. Obwohl, wie schon oben erwähnt, die Gewässer von allen Seiten durch Spalten, Schlotte und Wasserrohren den hier befindlichen Wasserbehältern zukommen, so werden sie doch durch diesen Hauptschlott zu Zeiten des Hochwassers vollgefüllt.

Die in denselben führende Nebenstrecke hat eine Seehöhe von 461·438 Meter.

Das Niveau des unter demselben befindlichen Wasserbassins hatte im August 1876 und 1881 und 1882 die Seehöhe von

	389·647	„
so dass auf die Höhe des Schlottes verbleiben	71·791	Meter.

Dieser Schlott reiht sich ganz würdig den zwei senkrechten Abgründen der Slouper Höhlen an, von denen jeder eine verticalen Tiefe von 65·78 Meter hat.

Es war mir im Jahre 1881 nicht gelungen, dessen Ende wahrzunehmen, obwohl wir in der unteren Etage über 15 Meter hoch in denselben hineingestiegen waren und dessen Raum mit zwei grossen Magnesiumlampen, deren Licht durch sphärische Hohlspiegel reflectirt wurde, beleuchtet haben.

Die Wasserreservoirre in diesen unteren Räumen füllen sich in der Regel während des Frühjahres oder nach ausgiebigen anhaltenden Regen, oder heftigen Regengüssen an und speisen dann den aus ihnen zur Macocha führenden unterirdischen Bach.

Die Seehöhe der Sauglöcher, die in der Vorhalle am tiefsten liegen, ist 455.565 Meter  
während die untere Etage die Seehöhe von 389.647 „  
besitzt; es könnten sich also diese Räume bis zu der  
Höhe von 65.918 Meter  
füllen, in welchem Falle dann die oberirdischen Gewässer dahin kein Gefälle mehr hätten.

Allein diese hohe Wassersäule wird kaum erreicht werden, denn sobald die Wassersäule grösser wird, vermehrt sich der hydrostatische Druck und die Wassermassen fließen dann rascher ab. Es sind in den unteren Räumen keine Anzeichen, dass das Wasser in den letzteren Jahren die Höhe von 18 Meter erreicht hätte.

Wie sich nach und nach die Wasserbehälter leeren und wieder füllen, beweist folgendes Beispiel:

Im August des Jahres 1881 war der sogenannte Teich in diesen Räumen 12 Meter lang, 6 Meter breit und 4—5 Meter tief; im Februar 1882, da es im Herbst und Winter wenig Niederschläge gab, war derselbe Teich 5½ Meter lang, 5 Meter breit, 1½ Meter tief und im Juni 1882 hatte derselbe eine Breite von 1½ Meter, eine Tiefe von ½ Meter und eine Länge von 2 Meter.

Derselbe füllte sich jedoch eines Tages in einigen Stunden wieder an und es war nicht möglich, in die zu demselben führende Strecke zu gelangen, da auch diese mit Wassermassen angefüllt war.

Für den Forscher, der zu einer solchen Zeit in anderen Strecken dieser Räume mit Untersuchungen stundenlang beschäftigt wäre, könnte ein solch' plötzliches Steigen der unterirdischen Gewässer von den schlimmsten Folgen sein.

Das Aufstellen von verlässlichen Wachen und das Signalisiren der möglich werdenden Gefahr ist unbedingt erforderlich.

Aus den unterirdischen Wasserbehältern, die sich in der unteren Etage der Slouper Höhlen befinden und sich in der Richtung gegen die Macocha zu weithin unter die Felswände erstrecken, ohne dass man in dieselben gelangen kann, fließen dann die Gewässer in südlicher Richtung zur Macocha, wo sie sich mit den Gewässern, welche von Holstein und Ostrov, dann den Gehängen des Slouper-Thales und einem Theile des Dürren-Thales kommen, vereinigen, in der Macocha zwei Teiche bilden und aus denselben dann als Punkvaffluss im Punkvathale an das Tageslicht treten.

Die Seehöhe an der Basis bei dem Macochagloriette ist . . . . . 485.547 Meter  
Bei meiner im Jahre 1864 unternommenen Expedition  
in die Macocha, in der ich 2 Tage und 1 Nacht ver-  
blieb, habe ich die Tiefe des Abgrundes bis zum Wasser-  
niveau des Teiches auf . . . . . 136.550 Meter  
bestimmt, so dass die Seehöhe dieses Wasserspiegels war 348.997 Meter

Wie schon oben erwähnt, ist das Wasserniveau in  
 der unteren Etage zur Sommerszeit . . . . . 389·647 Meter  
 jenes in der Macocha dagegen . . . . . 348·997 Meter  
 und es beträgt demnach das Gefälle zwischen diesen  
 Punkten . . . . . 40·650 Meter

Nach der mir vom k. k. geographischen Militär-Institute in  
 Wien zugekommenen photographischen Sections-Copie im Masstabe  
 1:25·000 beträgt die Entfernung zwischen der Macocha und den  
 Slouper-Höhlen 4500 Meter, auf welche dieses Gesamtgefälle per  
 40·650 Meter sich vertheilt, so dass auf 100 Meter ein Gefälle von  
 0·903 Meter kommt.

Wie aus meinen späteren Auseinandersetzungen hervorgehen wird,  
 verhält sich die gerade Entfernung der Thäler, Bäche und Höhlen zu  
 der wirklichen Entwicklung derselben wie 70:100 d. h. auf 70 Meter  
 Entfernung nach der Karte kommen durchschnittlich 100 Meter in der  
 Wirklichkeit, und es würde demnach das thatsächliche Gefälle 0·632  
 auf 100 Meter betragen.

Aus diesem für diese Gegend verhältnissmässig geringen Gefälle  
 folgt, dass zwischen den Wasserbehältern in den unteren Räumen der  
 Slouper-Höhlen und zwischen der Macocha keine Abgründe mehr sein  
 können und dies umsoweniger, als diese unterirdischen Gewässer  
 noch Wasserkammern auf ihrem Wege zu passiren haben, in denen die  
 Felswände gewiss an vielen Stellen bis in das Wasser reichen und  
 hiemit die etwaige Kraft desselben hemmen. Die unterirdischen Gewässer  
 wirken auf die Auswaschung der Felswände mehr in Folge des hydro-  
 statischen Druckes, als durch die Kraft des Gefälles und vermögen  
 daher nicht blos auf die Seitenwände, sondern auch auf die Decke  
 erodirend einzuwirken.

## II. Die Gewässer bei Holstein.

In dem breiten Bette der bílá voda bei Holstein vereinigen sich  
 die Gewässer mehrerer Gebirgsbäche aus der Umgebung von Hartmanicz,  
 Otinoves, Rostein und Baldowec (die eigentliche bílá voda), dann jene  
 aus Mollenburg, Housko und Lipowec aus einem Niederschlagsgebiete  
 von circa 70 Quadrat-Kilometer mit der jährlichen durchschnittlichen  
 Summe an Niederschlägen per 35 Millionen Kubik-Meter.

Ein Theil derselben fliesst durch den Mühlgraben zur unteren  
 Mühle am Südrande von Holstein, während die anderen Gewässer  
 durch das wilde Bett flutend der Höhle, genannt „Rasovna“, zueilen.

Das Wasser des Mühlgrabens verliert sich in einer Entfernung  
 von 157 Schritten unterhalb der Mühle im Wasserschlunde (Propadání)  
 bei einer Seehöhe von 444·944 Meter; derselbe befindet sich zwischen  
 grossen aufgethürmten Kalkblöcken vor der 24 Meter hohen Felsen-  
 partie mit dem Burgverliesse und der Ruine Holstein.

In der östlichen Felsenpartie, 200 Schritte von dem genannten  
 Propadání in einer wild von Gewässern aufgerissenen Bucht, gähnt der  
 schwarze Schlund der Rasovna, aus welcher im Sommer eine eiskalte

Luft emporsteigt, und in diese stürzen sich die Gewässer des wilden Baches der Bílá voda bei einer Seehöhe von 438·722 Meter.

Ueber vier Absätze gelangt dann das Wasser in die langgestreckten Räume der Rasovna und bildet am Ende der gegen Süden gerichteten Strecke einen Wasserbehälter, der im Sommer gewöhnlich 8 Meter lang, 6 Meter breit und 2 Meter tief ist.

Aus diesem Wasserbehälter bei einer Seehöhe von 410·012 Meter fliessen dann die unterirdischen Gewässer zur Macocha.

In der linken Felswand dieses Bassins, etwa 2 Meter über den Wasserspiegel, ist eine fensterartige Oeffnung, durch welche bei höherem Wasserstande die Gewässer abgeleitet werden.

Wenn im Frühjahr der Schnee plötzlich schmilzt, oder heftige Platzregen über die Umgebung sich ergiessen, dann wird die Rasovna mit Gewässern angefüllt und die zurückgestauten Wassermassen steigen zur Seehöhe von 447·807 Meter, überschwemmen die gegen Süden gelegene Wiese und ergiessen sich dann in die Oeffnungen der alten Rasovna, eines Schlundes, der von colossalen Felstrümmern überdeckt erscheint.

Es hat sich jedoch schon oftmals ereignet, dass auch diese Oeffnungen die zuströmenden Wassermassen nicht aufnehmen konnten und sich ein 11 bis 12 Meter tiefer See bildete, dessen Gewässer das Gebäude der unteren Mühle (Seehöhe 449·705 Meter) bespülten; ja, nach der Aussage des jetzigen Müllers musste er schon zweimal sammt Familie seine Wohnung räumen, da die Hochwässer bis zur unteren Kante des Daches zur Seehöhe von 453·705 gestiegen sind.

Ehemals hatten die Gewässer der Bílá voda das Gefälle gegen Süden durch das Thal gegen Ostrov zu; nun ist aber bei der alten Rasovna dasselbe bis zur Seehöhe von . . . . . 463·401 Meter mit Ablagerungsmassen angefüllt da die Seehöhe bei dem Schlunde der Rasovna . . . . . 438·722 Meter beträgt, so müssten hier die Gewässer die Höhe von 24·679 Meter erreichen, bevor sie thalabwärts abfliessen könnten.

Das Wasserniveau des Bachbettes in der Rasovna hat die Seehöhe von . . . . . 410·012 Meter jenes in der Macocha . . . . . 348·997 Meter es entfällt somit ein Gesamtgefälle von . . . . . 61·015 Meter auf die Entfernung per 6200 Meter und kommt auf 100 Meter ein Gefälle von 0·984 Meter.

Dieses Gefälle beträgt mit Rücksicht auf die Entwicklung in dem früher erwähnten Verhältnisse bloß 0·688 Meter auf 100 Meter.

Mit Rücksicht darauf und auf die Bemerkungen über die Wasserkammern kann man wohl mit Sicherheit schliessen, dass zwischen dem Wasserniveau in der Rasovna und jenen in der Macocha keine Abgründe mehr vorkommen können.

Von der alten Rasovna, 115 Schritte im Thale südwärts, sind nebeneinander zwei Erdtrichter (Zavrtky), welche als Schlotte (vielleicht theilweise verrammelt) mit jenem unterirdischen Gange in Verbindung stehen, zu welchem die Oeffnungen der alten Rasovna führen.

Weiter im Thale, vor der von Lipovec nach Ostrov führenden Strasse sind mehrere derartige Erdfälle, in welche zu Regenszeiten die Gewässer sich verlieren, um sich mit jenem von Holstein kommenden unterirdischen Bache zu verbinden.

Als ich am 2. April 1882 nach Sloup fuhr, um die von mir angeordneten Schachtarbeiten zu besichtigen, überraschte uns auf dem Plateau von Studnic und Lipovec ein grosser Wolkenbruch mit Hagelschlag.

In einer halben Stunde waren die Felder und Wiesen mit Wasser überschwemmt, die kleinen Bäche zu breiten reissenden Flüssen angeschwollen und von den steilen Abhängen stürzten die Gewässer mit Gewalt in das Thal von Holstein und Ostrov. Da kamen wir so zu rechter Zeit in das Holsteiner Thal.

Vor der Rasovna stand ein stattlicher See, während aus dem Innern ein furchtbares Getöse zu vernehmen war.

Etwa 4 Meter von der Strasse, auf dem Felde gegen Ostrov zu, öffnete sich ein Loch von circa  $\frac{3}{4}$  Meter Durchmesser und hinab stürzten die mit gelbem Schlamm, Fichten und Tannennadeln und kleinem Reisig vermischten Gewässer aus der nächsten Umgebung.

Die Strasse hat bei diesem Erdtrichter die Seehöhe von . . . . . 460·662 Meter  
 das Niveau in der Rasovna hat . . . . . 410·012 Meter  
 es ist somit mit Rücksicht auf das Gefälle von der Rasovna hieher per . . . . . 7·872 Meter  
 die Seehöhe des unterirdischen Baches unter jenem Erdtrichter . . . . . 402·140 Meter  
 so dass wir hier einen Schlott von . . . . . 58·522 Meter Tiefe vor uns hatten.

Wie ich schon früher erwähnt habe, geschieht es manchmal, dass die Gewässer von der Rasovna die Seehöhe von 453·705 Meter erreichen und da das Niveau in der Höhle bei . . . 410·012 Meter liegt, so bildet sich hier eine Wassersäule von . . . 43·693 Meter

Nun stelle man sich den durch diese Wassersäule erzeugten Druck vor, und vergegenwärtige sich dessen Wirkungen auf die Felswände und die Decke.

Bei dem genannten Erdtrichter haben wir die Höhe des Schlottes auf . . . . . 58·522 Meter berechnet; weiter sahen wir, dass die Gewässer vor der Rasovna die Höhe von . . . . . 43·693 „ erreichen; es können also die unterirdischen Gewässer in dem Schlotte bis . . . . . 14·829 Meter von der oberen Oeffnung hinaufsteigen.

Wenn ja der mögliche Fall eintreten sollte, dass die Gewässer bis zur Seehöhe von 463·401 Meter vor der Rasovna steigen und dann durch das Thal gegen Ostrov zu abfallen, dann würden die unterirdischen Gewässer durch jenen Erdtrichter wie in einem Springbrunnen über 2 Meter hoch steigen.

In südwestlicher Richtung, nicht weit von dem bezeichneten Erdtrichter befindet sich ein ganzer Complex von derartigen Erdfällen

unter der ortsüblichen Bezeichnung „Židovské Závrtky“. (Das Wort Závrtky stammt von zavrtati = einbohren, gleichsam als ob sich das Wasser in die Erde eingebohrt hätte.)

Im Jahre 1864 liess ich mir einen von diesen Erdfällen öffnen; da sah ich eine 10 Meter tiefe senkrechte Kluft mit ausgewaschenen Felswänden.

Als ich hinabgefahren war, gelangte ich zu einem 6 Meter langen zum senkrechten Felsen führenden Gange.

Der Boden war mit Kalktrümmern und nassem Lehme bedeckt; die Decke aus Kalkgerölle und Lehm bestehend, hielt ein grosser eingestemmter Kalkblock vor dem Einsturze.

Diese Kluft bildet gewiss nur den obersten Theil eines zum Wasserniveau führenden Schlottes, und da hier auf einer verhältnissmässig kleinen Fläche viele derartige Schlotte sich befinden, so ist hier die Eröffnung einer zweiten Macocha in künftigen Zeiten wahrscheinlich.

Schliesslich bemerke ich noch, dass ich eine ansehnliche Anzahl von Schloten untersucht habe, und dass bei allen die unteren Räume bedeutend grösser waren, als die oberen.

Da, wo wir oben eine Spalte, ein Loch sehen, ist unten in der Tiefe von 40—50 Meter ein weiter ausgewaschener Raum; wenn wir also die Bezeichnung „Erdtrichter“ belassen, so möge sich der Leser die Form desselben umgekehrt, nämlich mit der weiten Oeffnung nach unten vorstellen; es wäre denn, dass bereits eine Boden-Einsenkung stattfand, wo sich dann die Form eines Doppeltrichters bildet.

Bei der Beschreibung der Expedition in die Rasovna in dem im Jahre 1882 erschienenen Werke „Bilder aus der mährischen Schweiz und ihrer Vergangenheit“ sagt Herr Dr. Wankel Folgendes:

„Indem wir jenseits des Wassers noch weitere tiefe Abgründe vermutheten, welche Vermuthung auch durch den einige Jahre zuvor in unmittelbarer Nähe entstandenen Erdsturz bekräftigt wurde, trugen wir den Bergleuten auf etc.“

Herr Dr. Wankel ist demnach der Ansicht, dass, weil eben dieser Erdsturz (im Jahre 1855) entstanden war, zwischen dem Wasserniveau der Rasovna und der Macocha noch tiefe Abgründe sein müssen.

Diese Ansicht ist aber irrig; denn jener Erdsturz liegt 300 Schritte von dem Orte, an welchem sich damals bei der Expedition Herr Dr. Wankel befand und sonach also von dem kleinen Wasserbassin der Rasovna südwärts, und hat eine Seehöhe von 463·401 Meter

Wir wissen jedoch, dass das Niveau der unterirdischen Gewässer bei Holstein bei der Seehöhe  $\frac{410\cdot012}{53\cdot389}$  Meter liege; es hätte also hier ein Abgrund von  $\frac{410\cdot012}{53\cdot389}$  Meter entstehen können.

Die obere Oeffnung des Erdtrichters hat die S. H. 463·401 „ nun sagt Herr Dr. Wankel selbst, dass die Tiefe jenes Erdfalles . . . . . 26.000 „ betrug, und dass am Grunde Kalkblöcke und eine finstere Kluft zu sehen war.

Es war also die Seehöhe des Grundes und jener Kluft mit den Kalkblöcken . . . . . 437·401 Meter

dies bedeutet aber die felsige Sohle des Thales selbst. (Vor der Rasovna, die 275 Schritte nördlicher gelegen ist, hat diese Sohle die Seehöhe 438·722 Meter.)

Wir haben früher schon erwähnt, dass es oftmals geschieht, dass sich vor der Rasovna Gewässer bis zur Seehöhe von 447·807 Meter und manchmal auch bis 453·705 Meter ansammeln; im ersteren Falle bildet sich eine Wassersäule von 37·795 Meter, im letzteren dagegen eine Wassersäule von 43·693 Meter in den unterirdischen Räumen der Rasovna und der alten Rasovna.

Diese Gewässer trachten sich nach allen Seiten hin auszubreiten und die obigen Höhen zu erreichen; sie dringen daher durch die Spalten der felsigen Sohle, waschen selbe aus, erreichen die abgelagerten aus Lehm, Kalk und Grauwackengerölle bestehende Ablagerung und tragen die Bestandtheile in die unterirdischen Gänge; die schwache Decke der von unten ausgewaschenen Säule stürzt ein und der Erdfall ist fertig.

Wie stark nur brauchte die Decke des obigen Erdsturzes gewesen zu sein?

Von dem Niveau des unterirdischen Ganges bis an den Tag beträgt die Höhe . . . . . 53·389 Meter

Die Gewässer erreichen aber die Höhe von . . . . . 37·795 „

so dass also auf die Decke verbleiben . . . . . 15·594 Meter

und wenn sich eine Wassersäule von 43·693 Meter bildet, so erübrigt auf die Decke sogar nur 9·696 Meter.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass jener Erdsturz mit dem unterirdischen Gange der alten Rasovna in Verbindung steht.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, dass durch jenen Erdsturz meine Ansicht über den Gang der unterirdischen Gewässer und über die Wirkungen des hydrostatischen Druckes nur bekräftigt wurden.

### III. Die Gewässer von Ostrov.

Wenn wir von Holstein aus durch das Thal südwärts schreiten, so erblicken wir unmittelbar vor Ostrov eine mässige Berglehne, in welcher sich ein ziemlich ausgedehnter unterirdischer Wasserbehälter befindet.

Zu diesem kann man derzeit durch 3 Oeffnungen gelangen: durch den Eingang zu der langbekannten Kaisergrotte, welche einen Theil jenes Wasserreservoirs bildet, dann durch eine 170 Schritte entfernte nördlicher gelegene Höhle und endlich durch den aus der Kaisergrotte führenden Abzugscanal.

Der Eingang zur Kaisergrotte hat die Seehöhe 467·457 Meter die Sohle in der rechts gelegenen Wasserkammer . 449·097 „

Im Sommer pflegt hier das Wasser eine Tiefe von 1—2 Meter zu haben.

Der Eingang zu der 170 Schritte entfernten Höhle liegt bei der Seehöhe 458·454 Meter und führt durch einen 30 Meter langen Gang zu zwei Wasserklüften; hinter diesen ist eine schmale Wasserröhre, in welcher ich im Jahre 1864 noch 20 Meter weit hineingekrochen bin.

Aus der Kaisergrotte führt ein natürlicher Abzugscanal bei der Seehöhe . . . . . 452·787 Meter und da die Sohle in der Grotte die Seehöhe von . . . 449·097 „ hat, so müssen sich zuerst diese Wasserbehälter . . . 3·690 Meter hoch mit Wasser füllen, bevor aus ihnen durch den obigen Gang die Gewässer austreten können.

Wenn dies geschieht (im Frühjahr oder nach heftigen Regengüssen) dann fließt ein Bach aus der Kaisergrotte gegen 100 Schritte weit und verliert sich unmittelbar bei dem Fahrwege in einer 3·5 Meter tiefen Kluft bei einer Seehöhe von . . . . . 452·718 Meter und da der Wasserspiegel in der Macocha eine Seehöhe von . . . . . 348·997 „ besitzt, so haben wir hier ein Gesamtgefälle von . . . 103·721 Meter auf eine Entfernung von 2800 Meter (entnommen aus der photog. Sect.-Copie 1 : 25·000).

Wir haben früher das Gefälle der unterirdischen Gewässer auf 100 Meter bei den Slouper Gewässern mit . . . . . 0·903 Meter bei jenen von Holstein mit . . . . . 0·984 „ berechnet; wenn wir daher die Durchschnittszahl per . . . 0·943 Meter auf die Gewässer von Ostrov anwenden, so beträgt die Steigung bei der Entfernung von 2800 Meter von der Macocha bis zu dieser Kluft 26·404 Meter.

Wenn wir also von dem Gesamtgefälle per . . . 103·721 Meter diese berechnete Steigung per . . . . . 26·404 „ abziehen, so verbleiben noch . . . . . 77·317 Meter auf einen Abgrund (Schlott) oder einen Gang mit Abstürzen, der sich unterhalb Ostrov in der Richtung zu dem später zu besprechenden Erdfalle bei der Mühle erstreckt.

Gegenüber der Pfarre in Ostrov befindet sich ein Schlott, dessen Oeffnung mit einem Eisengitter geschlossen ist. Im Jahre 1864 liess ich mir diesen Schlott öffnen, gelangte jedoch bloß gegen 4 Meter tief, in dem ausgewaschenen, mit Schlamm vertragenen Loche; da jedoch die Gewässer, welche von der höher gelegenen Umgebung zu Regenzeiten kommen und das Gefälle dahin haben, ziemlich bedeutend sind, so werden tiefer gewiss grosse Räume vorhanden sein.

Die Seehöhe der Oeffnung ist . . . . . 485·102 Meter das Niveau in der Macocha . . . . . 348·997 „ wir haben hier also ein Gesamtgefälle von . . . 136·105 Meter

Wenn wir hievon die auf die Entfernung von 2500 Meter entfallende Steigung von der Macocha (0·943 : 100 Meter) per . . . . . 23·575 „ abziehen, so verbleiben . . . . . 112·530 Meter auf einen Abgrund oder eine Strecke mit Abstürzen, wobei ich bemerke, dass ein circa 50 Meter senkrechter Schlott jedenfalls hier sein müsse, während der Rest von 62·530 Meter sich auf einen Stufengang vertheilen kann.

In dem Thale unterhalb Ostrov sind sehr viele Erdtrichter, in welche sich das Wasser zu verlieren pflegt.

Der wichtigste unter ihnen ist jedoch jener Erdfall, in welchem früher eine Mühle stand und in dem ein Wasserschlund die vom Mühlrade herabstürzenden Wassermassen aufnahm.

Die Strasse, bei welcher dieser Erdfall knapp gelegen ist, hat eine Seehöhe von . . . . . 445·879 Meter  
 der Erdtrichter ist . . . . . 12·510 „  
 tief und hat somit eine Seehöhe von . . . . . 433·369 Meter  
 und da das Wasserniveau in der Macocha die Seehöhe von . . . . . 348·997 „  
 hat, so verbleiben . . . . . 84·372 Meter  
 auf das Gesamtgefälle auf eine Strecke von 2100 Meter.

Wenn wir in dem obigen Verhältnisse die Steigung von der Macocha per . . . . . 19·803 „  
 abziehen, so verbleiben noch . . . . . 64·569 Meter  
 auf einen Schlott oder eine Strecke mit Abstürzen.

Oben haben wir gesehen, dass die Seehöhe bei dem Eisengitter gegenüber der Pfarre . . . . . 485·102 Meter  
 betrage, die Seehöhe in dem Erdtrichter bei der Mühle ist 433·369 „  
 somit ist hier ein Niveauunterschied von . . . . . 51·733 Meter  
 und da die Berglehne, auf welcher die Pfarre steht, jäh herabgeht, und die in den Abgrund bei der Pfarre abfallenden Gewässer aus dieser Berglehne nicht hervorkommen, so ist meine Behauptung, dass dort ein circa 50 Meter tiefer senkrechter Schlott sein müsse, gerechtfertigt.

Was die übrigen unterhalb Ostrov befindlichen Erdtrichter anbelangt, so erwähne ich noch jene, welche sich in der Felsenpartie unterhalb Vintoky befinden; es sind hier viele Felsenspalten und Löcher, in welche sich die Gewässer bei der Seehöhe von . 440·348 Meter  
 verlieren; das Niveau in der Macocha hat die Seehöhe von . . . . . 348·997 „  
 es ist hier somit eine Niveau-Differenz von . . . . . 91·351 Meter

Ziehen wir hievon ab die auf eine Entfernung von 1800 Meter entfallende Steigung per . . . . . 16·974 „  
 so verbleiben noch . . . . . 74·377 Meter  
 auf einen Schlott oder einen Gang mit Abstürzen.

Das Niederschlagsgebiet für die Gewässer von Ostrov hat einen Flächeninhalt von circa 13 Quadratkm. mit einer jährlichen Niederschlagssummen von 6 $\frac{1}{2}$  Millionen Kubikmeter.

#### IV. Die Gewässer des Plateau der Macocha, die Gewässer des Slouper- und des dünnen Thales.

In die Wasserbehälter der Macocha gelangen noch jene Niederschläge, welche in die verschiedenen Spalten, Sauglöcher und Erdtrichter eindringen, die sich auf jenem Plateau befinden, welches sich zwischen den Thälern von Sloup, Holstein und Ostrov, dann zwischen dem dünnen und dem Slouper Thale ausdehnt und eine durchschnittliche Seehöhe von 485 bis 500 Meter besitzt.

Dieses Gebiet hat eine Fläche von circa 7 Quadratkilometer mit einer jährlichen Summe von Niederschlägen per  $3\frac{1}{2}$  Millionen Kubikmeter.

Was nun das von Sloup zu Punkva sich hinziehende Thal anbelangt, in welches sich die Gewässer von den steilen Abhängen ergiessen, so bestehen zwar daselbst keine eigentlichen Wasserschlünde und läuft der grösste Theil der Gewässer als wilder Bach durch das Thal herab; nichtsdestoweniger gibt es hier dennoch Spalten und Sauglöcher, in welche sich ein Theil der Gewässer verliert, um unterirdisch zur Macocha herabzulaufen.

In einer Entfernung von 500 Schritt vor dem Punkvaausflusse ist die sogenannte Bertalangrotte, in welcher sich zwei Wasserkammern zu befinden pflegen, in die aus der Umgebung das Wasser sich sammelt und dann langsam zur Macocha abflaut.

Die Seehöhe der Oeffnung dieser Grotte ist 363.660 Meter, jene der Sohle . . . . .	359.660 Meter
und da das Niveau des Macocha-Teiches . . . . .	348.997 „
hat, so besteht hier ein Gefälle von . . . . .	10.663 Meter
und wenn wir hievon auf die Entfernung von 400 Meter (0.943 : 100) per . . . . .	3.772 „
abziehen, so besteht hier noch ein Absturz von . . . . .	6.891 Meter.

Von den Gewässern, die von den Abhängen des dünnen Thales herabgelangen, kann nur jener Theil, der noch zur Macocha das Gefälle hat, hinabfliessen; der grösste Theil der Gewässer jedoch läuft als wilder Bach durch das Thal herab.

Der letzte Erdtrichter im dünnen Thale hier befindet sich 330 Schritte vor dem von Vilimovic zur Macocha führenden Fusssteige.

Wieviel nun von den Niederschlägen des Slouper und des dünnen Thales zu den Wasserbehältern der Macocha gelangen mag, lässt sich auch nicht annähernd bestimmen.

## V. Macocha und Punkva.

Es ist hier nicht der Ort, eine Topographie dieses Abgrundes zu beschreiben, noch dessen Entstehungsweise näher zu schildern.

Nur insofern es zur näheren Beleuchtung der behandelten Frage über die unterirdischen Gewässer dient, mag hier Folgendes stehen:

Auf der Südostseite und auf der Nordwestseite dieses Abgrundes sind zwei grosse Rinnsäle, die mit steiler Abdachung bis zur Seehöhe von 400—410 Meter herabgehen; von da stürzen die Felswände senkrecht herunter.

Auf der Ostseite sind mehrere, aber kleinere Rinnsäle, die ebenfalls bei der obbezeichneten Seehöhe in senkrechte Felswände übergehen; die Westseite bildet die imposante schroffe, über 136 Meter hohe Felswand.

Durch alle diese Rinnsäle nun kamen (und kommen bis jetzt noch) die Gewässer zur Macocha und haben an deren Auswaschung gearbeitet.

Vor allem war es jedoch jener Schlund, der sich auf der Südwestseite befindet und Rauchfang (komín) genannt wird, dessen Gewässern

die hohen und grossen Räume des sogenannten Höhlenrachen ihre Entstehung zu verdanken haben.

Der obgenannte 7·5 Meter lange, 5·8 Meter breite Schlott hat eine Tiefe von 85·6 Meter und geht senkrecht zum östlichen Teiche herab.

Man stelle sich die Wirkung herabstürzender Wassermassen aus dieser Höhe nur vor.

Bei meiner im Jahre 1864 unternommenen Expedition in diesen Abgrund habe ich unter der östlichen Felswand ein grosses Wasserbassin entdeckt. Dieser Wasserbehälter, in welchem die Gewässer, von denen oben die Rede war, sich vereinigen (ob unmittelbar vor der Macocha, wie ich glaube, da hier die niedrigste Stelle ist, oder in einer grösseren Entfernung vor derselben, weiss man nicht) steht mit der Macocha selbst durch mehrere in verschiedenen Höhen befindliche Oeffnungen in Verbindung.

Durch diese Verbindungsgänge gelangen die Gewässer auf den Grund der Macocha und bilden bei normalem Wasserstande 2 Teiche daselbst.

Aus dem westlichen Teiche fliesst dann das Wasser zur Punkva ab; und da sich der senkrechte Felsen noch 1 Meter tief unter das Wasser senkt, so kann dasselbe nur langsam abfliessen.

Wenn nun Hochwasser kommt und die Wasserbehälter sich füllen, dann strömen rasch aus allen den Oeffnungen die Gewässer in die Macocha, und da sie nicht so schnell abfliessen können, so steigt hier das Wasser und bildet einen See von mindestens 13 Meter Tiefe über dem normalen Niveau.

Ich habe in einer der Macocha-Höhlen in den Spalten der Felswände einen Balken in einer solchen Höhe eingekellt gesehen, dass die Gewässer, durch welche allein jener Balken hat hinkommen können, die Höhe von 13 Meter haben erreichen müssen.

Wie wir wissen, hatte der Wasserspiegel der Macocha-Teiche am 18. August 1864 die Seehöhe von . . . . . 348·997 Meter und da das Wasser mindestens . . . . . 13 „ hoch zu steigen pflegt, so erreicht dasselbe die

Seehöhe von . . . . . 361·997 Meter

in welchem Falle das Wasser in den Kammern der Bertalan-Grotte nicht nur kein Gefälle zur Macocha haben, sondern mitsteigen muss, und der Fall leicht eintreten kann (wenn er sich nicht oft schon ereignet hat), dass die Gewässer nicht nur durch die Punkva, sondern auch durch diese Grotte ihren Ausfluss finden.

Das Gefälle zwischen dem Punkva-Ausflusse und der Macocha ist ein geringes; die Seehöhe in der Macocha ist . . . 348·997 Meter jene bei dem Punkva-Ausflusse . . . . . 347·826 „

sonach also ein Gefälle von . . . . . 1·171 „

auf eine Entfernung von 400 Meter, daher auf 100 Meter ein Gefälle von 0·292.

Wie schon mehrmals erwähnt wurde, betrug die Seehöhe des Macocha-Teiches am 18. August 1864 . . . . . 348·997 Meter nun war aber der Teich selbst . . . . . 5·700 „

tief, es hatte also der Grund des Macocha-Teiches  
die Seehöhe von . . . . . 343·297 Meter

und liegt demnach derselbe um 4·529 Meter tiefer, als das Bachbett der Punkva bei ihrem Ausflusse.

Es besteht demnach zwischen dem Punkva-Ausflusse und der Macocha ein solches vertieftes Rinnsal, in welchem das Wasser selbst dann stehen bliebe, wenn der Punkva kein Wasser zukommen würde.

Da wir fast am Ende dieser Abhandlung uns befinden, so entsteht die Frage, ob es denn auch wahr sei, dass in die Macocha alle jene Gewässer gelangen, von denen oben die Rede war, und ob sie dann auch wirklich zur Punkva herauskommen?

Wir haben die natürlichen und für diesen Fall passenden Bedingungen näher geschildert und ziffermässig nachgewiesen.

Hiermit ist jedoch die begründete Vermuthung noch nicht erfahrungsgemäss bestätigt.

Dieser Umstand, glaube ich, ist mir in diesem Jahre geglückt.

Ich habe schon oben jenes Wolkenbruches in dem Niederschlagsgebiete von Holstein und Ostrov erwähnt.

Nach der Besichtigung der Rasovna und der Erdtrichter in dem Holsteiner Thale eilten wir nach Sloup, in der Voraussetzung, dass auch hier Hochwasser sein wird, dessen Wirkungen näher kennen zu lernen, ich hoffte.

Allein unser Erstaunen war gross, als wir zu den Slouper Höhlen ankamen: das Bachbett war trocken, es hat in diesem Gebiete nicht nur an diesem Tage, sondern auch viele Tage bevor nicht geregnet.

In den Wasserbehältern der unteren Räume war wenig Wasser und dasselbe war klar.

Am folgenden Tage, d. i. am 3. April 1882, war jedoch das Wasser in der Macocha trübe; die beiden Teiche waren zu einem See vereinigt und aus der Punkva drang gewaltsam schlammiges Wasser heraus.

Es musste also dieses trübe Wasser aus dem Gebiete des Wolkenbruches gekommen sein und zwar entweder von Holstein und Ostrov gemeinschaftlich oder mindestens von Holstein allein.

Kamen die Gewässer in die Macocha und durch diese in die Punkva blos von Holstein, so hätten die trüben Gewässer von Ostrov einen anderen Ausgang haben müssen, und da dies nicht der Fall war, so mussten sie sich vereinigt haben.

Wenn nun bewiesen ist, dass die Gewässer von Holstein und Ostrov durch die Punkva ihren Ausgang finden, so müssen auch die Gewässer von Sloup mit ihnen sich vereinigen und ihnen folgen; denn die Gewässer von Sloup treten nirgends nördlicher aus dem Felsen hervor und südlicher geschieht es auch nicht und kann es auch nicht geschehen, weil sie sonst die vereinigten Gewässer von Holstein und Ostrov durchschneiden müssten.

Bei meiner Macocha-Expedition im Jahre 1864 habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass es unmöglich ist, von der Macocha aus die Punkva zu befahren und beim Ausflusse herauszukommen; es lag mir aber daran, zu wissen, wie weit es möglich sei, vom Punkva-Ausflusse auf dem unterirdischen Wasser der Macocha sich zu nähern.

Am 3. August 1880 unternahm ich mit dem Gehilfen Joseph Horák diese unterirdische Fahrt; jeder von uns stand auf einem

2 Meter langen, 0·96 Meter breiten Flosse und so ruderten wir auf dem ruhigen und glatten Wasserspiegel der Punkva neben einander 30 Meter weit.

Hier zeigte sich eine schmale, niedrige Strecke, in welche ich mit meinem Flosse einige Meter vordrang, bis dasselbe zwischen den immer mehr sich schliessenden Felswänden vollkommen stecken blieb. Es war unmöglich, weiter vorzudringen, obwohl ich sah, dass der immer enger werdende Gang noch weiter sich fortsetzt.

Am 22. November 1881 unternahm ich zum zweiten Male diese Fahrt und zwar in Gemeinschaft meines Concipienten Eduard Richter und des Gehilfen Josef Horák auf einem bloß 0·64 Meter breiten, 4 Meter langen, aus Brettern construirten Flosse, das leicht 3 Personen tragen konnte.

Langsam und ruhig bewegte sich dieses Floss zu der schmalen und niedrigen Strecke; hier legten wir uns auf das Floss und schoben dasselbe vorwärts, uns mit den Händen auf die Felswände stemmend, bis endlich die Decke unsere Rücken erreichte und eine weitere Fahrt verhinderte.

Das Wasser war von dem schmalen Flosse ganz bedeckt und die Decke senkte sich bis 0·35 Meter zum Wasserspiegel herab.

Auf einem vorbereiteten und vor uns geschobenen Brette standen 5 angezündete Kerzen, und da wir uns mit dem Flosse nicht fortbewegen konnten, so wurde dieses Brett, an dem zum Zurückziehen desselben eine Schnur angebunden war, mit einer langen, dünnen Stange vorwärts geschoben.

Die 5 Kerzen brannten mit der grössten Ruhe, ohne Flackern, und beleuchteten uns den immer enger und niedriger werdenden Gang, bis sich derselbe in einer Entfernung von 8 Meter, von unserem Flosse gerechnet, in eine schön geformte, etwa 2 Meter lange, 1·5 Meter breite und 1 Meter hohe Capelle erweiterte, in der die Felswände auf allen Seiten in das Wasser reichten.

Längere Zeit verweilten wir, auf unserem Flosse liegend und diese Lage betrachtend.

Grabesstille herrschte hier; es fiel kein Tropfen von der Decke, es zog kein Luftzug durch die Strecke und es sah aus, wie in einem Gottesgrabe (heil. Grabe am Charfreitag).

Die Tiefe des Wassers wurde auf 3 Stellen im schmalen Gange und auf 3 Stellen in der breiten Strecke gemessen und überall mit 3 Meter Seigertiefe gefunden.

Wir waren vorgedrungen:

a) von dem Beginne der nördlichen Felswand in der Breitenstrecke . . . . .	30 Meter
b) in dem schmalen Gange . . . . .	16 "
c) das Brett mit den 5 Kerzen erreichte das Ende des Ganges bei . . . . .	8 "

Summa . . . . . 54 Meter

zählt man jedoch von der südlichen Felswand, so vermehrt sich diese Entfernung um . . . . . 22 "

und beträgt demnach die Gesamt-Entfernung . . . . . 76 Meter

Nach dem Austritte der Punkva in das Thal fließt dieselbe rasch mit starkem Gefälle in südwestlicher Richtung; verliert sich jedoch noch einmal, und zwar in einer Entfernung von 250 Schritten von dem Punkva-Ausflusse unter einem senkrechten Felsen, um nach einer unterirdischen Wanderung von etwa 180 Schritten wieder hervorzutreten und sich vor der Skála-Mühle mit dem dürrn Thale zu vereinigen.

Die Seehöhe bei dem Punkva-Ausflusse beträgt	347.826 Meter
jene bei der Vereinigung mit dem dürrn Thale . . .	327.057 „
es ist hier somit ein Gesamtgefälle von . . . . .	20.769 Meter
auf eine Entfernung von 1500 Meter und entfällt also auf 100 Meter ein Gefälle von 1.384 Meter.	

Von der obigen Seehöhe per . . . . .	327.057 Meter
gelangt dann die Punkva nach einer Entfernung von 4500 Meter zu ihrer Einmündung in die Svitava bei einer Seehöhe von . . . . .	263.291 „
und es beträgt also das ganze Gefälle . . . . .	63.766 Meter
und entfällt auf 100 Meter ein Gefälle von 1.417 Meter.	

## VI. Bemerkungen zu der Seehöhen-Kenntniss der Niveauverhältnisse.

Eine Schilderung des Laufes der unterirdischen Gewässer war absolut unmöglich, ohne die wichtigsten Punkte am Tage und in den Höhlen und Abgründen hypsometrisch bestimmt zu haben.

Ich habe zu diesem Zwecke ein ziemlich umfassendes Nivellement durchgeführt und glaube, dass fast jeder wichtigere Punkt in diesem Höhlensysteme nunmehr so viel möglich genau bezüglich seiner Seehöhe fixirt erscheint.

Bei dem Nivellement durch die Thäler von Sloup, der Punkva, von Holstein und Ostrov wurden nicht nur die Punkte im Thale unter den einzelnen Höhen, sondern auch die Seehöhen der Höhleneingänge selbst bestimmt.

Ich begann von dem Triangulirungspunkte bei Sošůvka genannt Muckyberg (ortsüblich Helišova skála), mit 608.730 Meter und habe sämtliche gefundenen Höhen auf diesen Triangulirungspunkt reducirt.

Bei dem Nivellement bediente ich mich eines Instrumentes von der Firma Kammerer & Starke in Wien.

Von den auf den Specialkarten und der photog. Sections-Copie 1 : 25000 angegebenen Seehöhen muss bemerkt werden, dass dieselben laut der mir zugekommenen Mittheilung der Direction des k. k. milit.-geograph. Institutes ddo. 6. April 1881, Z. 4087, „überall bei der Neuaufnahme im Jahre 1876 um 5 Meter vermehrt wurden, damit dieselben mit den Höhen an den Grenzen Mährens im Einklange erscheinen, dass jedoch die absoluten Höhen seinerzeit, wenn das im Jahre 1878 bis Brünn geführte Präcisions-Nivellement fortgesetzt, vollendet und ausgeglichen sein wird, noch eine den Daten dieses Nivellement entsprechende Aenderung erleiden müssen.“

Ich habe demnach die alte Seehöhe per 608·730 Meter beibehalten; es sind also meine Seehöhen um 5 Meter kleiner, als jene auf den Specialkarten. Von diesen führe ich hier behufs Vergleichung jene an, welche entweder genau oder nahezu genau dieselben Punkte betreffen, welche von mir bestimmt wurden:

Nr.		Seehöhe nach der Karte	Rectificirt — 5 Meter	Seehöhe nach Dr. Kriz	Differenz
1	Basis bei dem eisernen Kreuz vor dem Hřebenáč vor Sloup . .	464	459	461·271	+ 2·271
2	Strasse bei der Abzwei- gung des Fahrweges in das Slouper-Thal vor der Kulna bei Sloup . . . . .	465	460	462·033	+ 2·033
3	Basis bei dem Macocha- Gloriette . . . . .	488	483	485·547	+ 2·547
4	Fahrweg gegenüber der Schafgrotte im Hol- steiner Thale . . . .	462	457	459·715	+ 2·715
5	Basis bei der Wind- mühle im Westen von Ostrov . . . . .	496	491	492·761	+ 1·761
6	Fahrweg im dünnen Thale bei der Höhle Nr. 18 . . . . .	425	420	422·313	+ 2·313

Wir ersieht daraus, dass die Seehöhen bis auf 2, resp. 2·5 Meter übereinstimmen; die Differenz wird wahrscheinlich in der Verschiedenheit der Ausgangsstation ihren Grund haben; es bildet nämlich die Helišová skala einen 2—3 Meter hohen Felsenvorsprung, und ich begann mein Nivellement von der Spitze desselben.

Wie unbedingt nothwendig die genaue Kenntniss der Niveauverhältnisse für einen ernstlichen Forscher der Höhlen sei, beweist am besten der Umstand, dass selbst Herr Dr. Wankel in dem obcitirten Werke „Bilder aus der mährischen Schweiz etc.“ auf Seite 229 nachstehende Geschichte nicht nur reproducirt, sondern dieselbe sogar für wahr hält. Er schreibt:

„An der westlichen Seite (der Kaisergrotte) liegt eine kleine capellenartige Ausweitung, welche theilweise mit Schlamm vertragen ist. Hier soll, einem Berichte des Altgrafen Salm zufolge, sich eine niedrige Oeffnung befinden, die durch einen langen, schmalen Gang zu einem unterhalb Ostrov sich befindlichen See von stundenlanger Erstreckung führt, welchen der Altgraf ein Stück weit mit einem kleinen Kahne befahren, aber aus Besorgniss, den Rückweg nicht wieder zu finden, umgekehrt sein soll. Der Altgraf gibt an, dass die Ausdehnung der den See fassenden Halle so gross sei, dass der Strahl seines Lichtes weder die Decke, noch die Seitenwände erreichte, dass sich eine graue Staubdecke über dem Wasserspiegel ausbreite, die, mit dem Ruder getheilt, gleich wieder zusammenflesse.

Vergebens suchten wir vor etwa 20 Jahren diesen Eingang, vergebens liessen wir einen Theil des Schlammes beseitigen, unverrichteter Sache mussten wir wieder zurückkehren.

Es ist jedoch an der Wahrheit der Angabe des Altgrafen Salm nicht zu zweifeln, umsoweniger, als hiefür die Oeffnung einer engen Höhle spricht, die auf der Strasse neben der Pfarre des Ortes liegt und zu einem tief unten liegenden Wasser führt, und hinabgeworfene Steine durch ihr lang andauerndes Dröhnen einen grossen Raum bekunden.“

Ein See von stundenlanger Erstreckung müsste jedoch unbedingt im Niveau des Wasserspiegels der Macocha liegen. (Von Ostrov zur Macocha sind drei Viertel Stunden.)

Nun wissen wir, dass die Sohle der Kaisergrotte die Seehöhe von . . . . . 449·097 Meter  
und jene des Macochateiches von . . . . . 348·997 „  
besitzt, es besteht demnach zwischen beiden eine Niveau-Differenz von . . . . . 100·100 Meter für einen Abgrund oder für einen Gang mit Abstürzen.

Wie ist nun Altgraf Salm über diese mit seinem Kahne herab- und wie hinaufgefahren?

Herr Dr. Wankel schöpfte seine Nachricht aus dem Archive für Geographie, Historie und Kriegskunst, Wien 1815, in welcher die Sache nachstehend näher beschrieben erscheint:

„Sehr wahrscheinlich fliesst dieses Wasser (aus der unteren Etage) von Sloup unter den Ostrover Feldern hinweg, vielleicht durch jenen grossen unterirdischen See in der Höhle Eniodis (Kaisergrotte).

Befährt man diesen See, so gelangt man weiterhin rechts in eine Halle, die mit einem gewölbten Gange schliesst, und wenn man wieder zurückfährt, links durch mehrere Krümmungen in einen sehr niedrigen Canal, dass man sich flach im Schiffe ausstrecken und dieses ohne Ruder blos mit den Armen sich an die niedere und schroffe Gewölbedecke stemmend, ungefähr 15° fortschieben muss, wo sich der Gang auf einmal so erweitert, dass man aufrecht stehen und in einem kleinen runden capellenartigen Raume das Schiff wenden kann.

Ueberall ragen steile Wände in das beinahe grundlose Wasser.

Nur westlich öffnet sich eine enge Schlucht, gerade so gross, dass das Schiff, wenn man sich, wie in dem Canal, glatt niederlegt, mühsam durchgezwanzt werden kann.

Man befindet sich nun auf einem ungeheueren See, wahrscheinlich stundenlanger Ausdehnung unter den Ostrover Feldern.

Dieser grosse See hängt mit dem kleinen zusammen, steigt und fällt wie dieser und muss auch einen Abfluss haben, da er die Punkva und mehrere andere Quellen ernährt.“

Es ist also Horky (der Schreiber jenes Aufsatzes) sowohl, als auch Herr Dr. Wankel der Ansicht, dass das Wasser in der Kaisergrotte und jenes in dem unterirdischen See von stundenlanger Aus-

dehnung unterhalb der Ostrover Felder das gleiche Niveau haben; und doch ist hier eine Niveau-Differenz von mehr als 100 Metern.

Ich habe selbst schon erwähnt, dass sich die Gewässer von Sloup, Holstein und Ostrov in einem grossen, vor der Macocha gelegenen Wasserbehälter vereinigen; ob dies nun unmittelbar vor Macocha oder in einer grösseren Entfernung vor derselben geschehe, ist schwer zu sagen.

Hier vereinigen sich jedoch diese Gewässer bei einer Seehöhe von 348·997 Meter.

Wenn also von einem solchen See die Rede wäre, so hätte das einen Sinn; aber ein See von stundenlanger Ausdehnung, dessen Gewässer mit jenen der Kaisergrotte steigen und fallen, mit ihnen also die Seehöhe von 449·097 bis 452·787 haben, kann sich unmöglich daselbst befinden; denn, wie schon gesagt wurde, hat die Sohle der Kaisergrotte die Seehöhe von . . . . . 449·097 Meter und sobald hier das Wasser bis . . . . . 3·690 „ also zur Seehöhe von . . . . . 452·787 Meter steigt, stürzen die Gewässer durch den Abzugscanal hinaus auf den Tag, um sich wiederum in einer nahegelegenen Kluft zu verlieren.

Das Thal, in welchem dies geschieht, breitet sich zwischen der Berglehne der Kaisergrotte und dem steilen Abhange von Ostrov und dessen Feldern aus und hat eine Seehöhe von 452·718 Meter.

Wenn nun Altgraf Salm auf einem Wasserspiegel von der Seehöhe 452·787 Meter (da von einem beinahe grundlosen Wasser die Rede ist, so musste der Wasserstand daselbst die grösstmögliche Höhe erreicht haben) mit seinem Kahne gerudert ist, wie kam er über dieses Thal unter die Ostrover Felder?

Ein See von stundenlanger Ausdehnung würde das ganze zwischen der Macocha, Ostrov, Holstein und Sloup gelegene Plateau einnehmen, und da er die Seehöhe von 449·097 hätte, so müssten die Gewässer aus den unteren Räumen von Sloup von der Seehöhe 389·647 und jene von Holstein von 410·012 ziemlich hoch hinauffliessen, um ihm Wasser zuzuführen.

Von einem solchen grossen unterirdischen See, dessen Gewässer ungeachtet jenes Niveauunterschiedes mit den Gewässern der Kaisergrotte (449·097), mit jenem der unteren Räume von Sloup (389·647) und von Holstein (410·012) und der Macocha (348·997) in Verbindung stehen sollen, spricht auch Gregor Wolny in seiner Topographie Mährens, 1836, Band II.

„Der wissbegierige und unerschrockene Altgraf Salm-Reifferscheid-Krautheim bestieg zuerst diesen Orcus (die untere Etage der Slouper Höhlen), setzte in einem kleinen Nachen über das untere fließende Wasser und erhielt die Ueberzeugung, dass dieser Fluss keineswegs sein Dasein, sondern nur seine abwechselnde Vergrösserung jenem Bache zu danken habe, der bei Sloup vorbeieilt und einigemal des Jahres anschwillt.

Dieser unterirdische gegen hundert (!) Klafter tiefe Strom kommt aus einem grossen Wasserbassin, welches, alle Gewässer der höheren Gegenden aufnehmend und selbst mit dem grossen unterirdischen See von Ostrov in Verbindung stehend, die Quelle des durch die Macocha fliessenden Punkvabaches ist.“

### Höhen über dem Meeres-Niveau.

Nr.	Triangulirungs-Punkt Muckyberg (Helišova skála) 608·790 Meter	Meter
I. Im Thale von Holstein und Ostrov.		
1.	Die oberste Kante der senkrechten Felsenpartie im Westen von Holstein . . . . .	504·668
2.	Der Fufssteig neben der Burgmauer auf der Westseite . . . . .	484·677
3.	Der Hohlweg unterhalb dieses Fufssteiges . . . . .	474·077
4.	Fufssteig gegenüber dem Eingange in die Burghöhle „lidomorna“ (Nr. 1 <sup>1)</sup> ) . . . . .	460·684
5.	Fufssteig neben dem wilden Bachbette der bílá voda in Holstein gegenüber dem Hause Nr. 28 . . . . .	455·305
6.	Basis des Wohngebäudes der unteren Mühle in Holstein . . . . .	449·705
7.	Wiese vor dem Wasserschlude des Mühlbaches . . . . .	447·944
8.	Der 157 Schritte von der unteren Mühle entfernte Wasserschlund „propadání“ (Nr. 2) . . . . .	444·944
9.	Das wilde Bachbett der bílá voda gegenüber dem propadání . . . . .	445·144
10.	Bachbett der bílá voda vor der Bucht, in welcher sich der Eingang zur Höhle Rasovna befindet . . . . .	444·027
11.	Eingang in die Höhle Rasovna (Nr. 3) . . . . .	438·722
12.	Fahrweg oberhalb des Einganges in die Rasovna . . . . .	459·522
13.	Das unterirdische Bachbett der bílá voda, zugleich Wasserniveau in der Rasovna . . . . .	410·012
14.	Wiese vor dem 160 Schritte von der Rasovna entfernten Wasserschlund der alten (stará) Rasovna (auch zbořisko genannt) . . . . .	446·527
15.	Wasserschlund der alten Rasovna (Nr. 4) . . . . .	444·127
16.	Fahrweg gegenüber dem im Jahre 1855 gebildeten Erdfalle . . . . .	463·401
17.	Fahrweg gegenüber der Schafgrotte . . . . .	459·715
18.	Eingang zur Schafgrotte (Nr. 5) . . . . .	467·655
19.	Die von Sloup nach Lipovec führende Strasse im Holsteiner-Thale . . . . .	460·662
20.	Eingang zu der 170 Schritte vor der Kaisergrotte gelegenen zu 2 Wasserklüften führenden Höhle (Nr. 6) . . . . .	458·454
21.	Eingang zur Kaisergrotte (Nr. 7a) . . . . .	467·457
22.	Rinnal in der rechts (südlich) gelegenen Wasserkammer daselbst . . . . .	449·079
23.	Wasserspiegel in der Kaisergrotte vor Ostrov am 25. Juli 1876 . . . . .	450·097
24.	Felsenvorsprung oberhalb des aus der Kaisergrotte vor Ostrov führenden Abzugscanales . . . . .	460·244
25.	Das Bachbett dieses die Kaisergrotte mit dem Tage verbindenden Ganges (Nr. 7 b) . . . . .	452·787
26.	Wasserschlund in der Nähe der Kaisergrotte bei dem Fahrwege unterhalb des Meierhofes vor Ostrov (Nr. 7 c) . . . . .	452·718

<sup>1)</sup> Die von mir näher bestimmten Höhlen, Abgründe und Wasserschlände bezeichne ich mit fortlaufenden Zahlen.

Nr.	Meter
27. Strasse bei der Martersäule unterhalb Ostrov in der Nähe des Teiches . . . . .	454·216
28. Basis dieser Martersäule . . . . .	455·404
29. Eisengitter über dem Abgrunde gegenüber der Pfarre in Ostrov (Nr. 8) . . . . .	485·102
30. Basis der Kirchenpforte in Ostrov . . . . .	489·658
31. Strasse unterhalb Ortrov bei der in einem Erdfalle stehenden Mühle . . . . .	445·879
32. Wasserschlund in diesem Erdfalle (Nr. 9) . . . . .	433·369
33. Eingang zur Höhle in der Balcarova skála (Nr. 10) . . . . .	457·399
34. Eingang zur Höhle unterhalb der Windmühle „na končinach (Nr. 11) . . . . .	464·561
35. Eingang zum Fuchsloche unterhalb „Vintoky“ (Nr. 12) vor Ostrov . . . . .	453·344
36. Bebautes Feld unterhalb des Fuchsloches . . . . .	440·244
37. Eingang zur Höhle Nr. 13 in der Felsenpartie unterhalb Vintoky . . . . .	440·348
38. Eingang zur Höhle Nr. 14 in derselben Felsenpartie . . . . .	440·148
39. Eingang zur Höhle Nr. 15 in derselben Felsenpartie . . . . .	440·048
40. Eingang zu der letzten Höhle in dieser Felsenpartie Nr. 16 . . . . .	440·348
41. Die von Ostrov nach Jedovnic führende Strasse an dem Vereinigungspunkte mit dem aus dem dünnen Thale führenden Fahrwege . . . . .	439·319

II. Im dünnen Thale.

42. Der von Jedovnic zum Wirthshause Vintoky führende Fufssteig . . . . .	436·886
43. Der von Vilimovic zur Macocha führende Fufssteig . . . . .	425·723
44. Eingang zu der gegenüberliegenden auf der südlichen Berglehne befindlichen Höhle Nr. 17 (jeskyně smrtní Todtengrotte) . . . . .	481·863
45. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 18 . . . . .	422·313
46. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 18 . . . . .	433·523
47. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 19 . . . . .	413·038
48. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 19 . . . . .	420·088
49. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 20 . . . . .	404·183
50. Eingang zu der in der südlichen Lehne gelegenen Höhle Nr. 20 . . . . .	437·183
51. Fahrweg in der I. Klamm . . . . .	379·605
52. Fahrweg gegenüber der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 21 . . . . .	376·152
53. Eingang zu dieser Höhle Nr. 21 . . . . .	380·152
54. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 22 . . . . .	358·279
55. Eingang zu der auf der Nordseite gelegenen Höhle Nr. 22 . . . . .	375·679
56. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 23, 24 25 . . . . .	356·686
57. Eingang zu der auf der Nordseite gelegenen Höhle Nr. 23 . . . . .	359·686
58. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 24 . . . . .	371·076
59. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 25 . . . . .	362·686

Nr.	Meter
60. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 26 . . . . .	353·795
61. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 26	359·525
62. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 27 und 28 . . . . .	352·265
63. Eingang zu der auf der Nordseite gelegenen Höhle Nr. 27	368·265
64. Eingang zu der auf der Nordseite gelegenen Höhle Nr. 28	363·265
65. Fahrweg gegenüber der Teufelsbrücke (Nr. 29) . . . . .	344·348
66. Teufelsbrücke unter dem grösseren Felsenbogen . . . . .	384·818
67. Teufelsbrücke, oberste Kante derselben . . . . .	402·818
68. Waldboden unter den Teufelfenstern . . . . .	340·496
69. Eingang zu den Teufelfenstern (Nr. 30) . . . . .	346·496
70. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 31 . . . . .	338·346
71. Eingang zu der auf der Nordseite gelegenen Höhle Nr. 31 (koňská jáma) . . . . .	351·252
72. Fahrweg gegenüber der Rittershöhle (Nr. 32) . . . . .	337·434
73. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Ritters höhle (Nr. 32) . . . . .	376·018
74. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 33 . . . . .	335·174
75. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 33	382·781
76. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 34, 35 . . . . .	333·362
77. Eingang zu der auf der Nordseite gelegenen Katarinen Höhle (Nr. 34) . . . . .	340·842
78. Fahrweg gegenüber der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 36 . . . . .	331·850
79. Fahrweg nach Ostrov . . . . .	332·552
80. Fahrweg gegenüber der auf der Südseite gelegenen letzten Höhle Nr. 37 . . . . .	331·287
81. Eingang zu der Höhle Nr. 37 . . . . .	349·037
82. Brücke über dem Punkvabache bei der Vereinigung des dürren Thales mit dem Punkvathale . . . . .	329·916
83. Das Bachbett der Punkva unter dieser Brücke . . . . .	327·057

### III. In der nächsten Umgebung von Sloup.

84. Die von Sloup nach Housko führende Strasse an dem Punkte, von welchem der zum Muckyberge gehende Fusssteig abzweigt . . . . .	582·891
85. Strasse gegenüber der Martersäule vor Šošůvka . . . . .	564·118
86. Strasse gegenüber der Quellenkapelle . . . . .	525·079
87. Steinerne Brücke über dem Mühlgraben in Sloup . . . . .	466·973
88. Basis bei der Kirchenpforte in Sloup . . . . .	465·803
89. Bachbett unter der steinernen Brücke am südlichen Punkt Sloup's bei der Vereinigung der Bäche Suha und Ždárna . . . . .	462·353
90. Die von Sloup nach Raic führende Strasse an dem Orte, von welchem der nach Vavřinec gehende Weg abzweigt (in der Nähe der Martersäule) . . . . .	470·047
91. Dieselbe Strasse gegenüber der Höhle Nr. 3 . . . . .	478·553
92. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 3	487·883
93. Dieselbe Strasse gegenüber der Höhle Nr. 2 . . . . .	493·529

Nr.	Meter
94. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 2	500·589
95. Eingang zu der auf der Südseite gelegenen Höhle Nr. 1	501·118
96. Fahrweg nach Vavfinec bei der Abzweigung von der Strasse vor der Anhöhe von Petrovic . . . . .	496·268
97. Die von Sloup nach Ostrov führende Strasse gegenüber dem Hřebenač . . . . .	461·271
98. Die von Sloup nach Ostrov führende Strasse bei der Vereinigung mit dem aus dem Punkvathale kommenden Fahrwege . . . . .	462·033

#### IV. Die eigentlichen Slouper-Höhlen.

Die vielen Seehöhen, welche daselbst sowohl am Tage als auch unter demselben von mir bestimmt wurden, werde ich in meiner Monographie „die Slouper Höhlen und ihre Vorzeit“ anführen.

#### V. Im Slouper Thale und im Punkvathale.

Nr.	Meter
99. Fahrweg gegenüber dem Grenzpfahle 6, 7 . . . . .	455·633
100. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 1, 2 . . . . .	442·149
101. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 1	452·477
102. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 2	450·477
103. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 3 . . . . .	432·471
104. Eingang zu der auf der Ostseite befindlichen Höhle Nr. 3	431·904
105. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 4 . . . . .	432·271
106. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 4	441·221
107. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 5 . . . . .	428·142
108. Eingang zu der auf der Westseite gelegenen Höhle Nr. 5	434·142
109. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 6 . . . . .	426·047
110. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 6	438·255
111. Fahrweg bei der Vereinigung mit dem aus Sukdol führenden Thale . . . . .	423·633
112. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 7 . . . . .	412·663
113. Eingang zu der auf der Westseite gelegenen Höhle Nr. 7 . . . . .	418·663
114. Fahrweg gegenüber dem aus Veselic kommenden Thale	409·845
115. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 8 . . . . .	409·837
116. Thalsole gegenüber der Höhle Nr. 9 und 10 . . . . .	401·699
117. Eingänge zu den auf der Ostseite gelegenen Höhlen Nr. 9 und 10 . . . . .	416·699
118. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 11 (Eingang bei derselben S. H.) . . . . .	400·363
119. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 12 . . . . .	398·928
120. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 12	414·928
121. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 13 (Eingang hat dieselbe S. H.) . . . . .	395·582
122. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 14 (auf der Westseite)	394·255
123. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 15 . . . . .	393·024
124. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 15	405·024

Nr.	Meter
125. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 16 . . . . .	392·084
126. Eingang zu der auf der Westseite gelegenen Höhle Nr. 16 . . . . .	397·084
127. Fahrweg gegenüber dem senkrechten Felsen genannt „koňský spád“ (Pferdesturz) . . . . .	388·807
128. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 17 . . . . .	383·830
129. Eingang zu der auf der Westseite gelegenen Höhle Nr. 17 . . . . .	385·830
130. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 18 . . . . .	376·027
131. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 18	391·997
132. Fahrweg gegenüber dem felsigen Bachbette auf der Westseite . . . . .	371·162
133. Fusssteig zur Macocha (im Thale) . . . . .	367·880
134. Fahrweg gegenüber der Bertalangrotte und der kleinen Felsenbrücke (Nr. 19 und 20) . . . . .	362·660
135. Eingang zur Bertalangrotte (Nr. 19) . . . . .	363·660
136. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 21 . . . . .	356·416
137. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Höhle Nr. 21	383·416
138. Fahrweg gegenüber der Höhle Nr. 22 . . . . .	352·061
139. Eingang zu der auf der Westseite gelegenen Höhle Nr. 22 . . . . .	356·061
140. Thalsohle unterhalb der Höhle Nr. 23 . . . . .	349·596
141. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen mit einem hölzernen Kreuze versehenen Höhle Nr. 23 . . . . .	368·596
142. Thalsohle (und Eingang) bei der Höhle Nr. 24 (genannt „zazdéná“ die Vermauerte) . . . . .	348·596
143. Der Punkva-Ausfluss (Nr. 25) . . . . .	347·826
144. Eingang zu der oberhalb des Punkva-Ausflusses gelegenen Höhle „zbůjnická“ Räuberhöhle Nr. 26 . . . . .	423·826
145. Eingang zu der auf der Ostseite gelegenen Hamerník- höhle Nr. 27 (im Thale 347·826) . . . . .	383·206
146. Eingang zu der in der östlichen Berglehne befindlichen Höhle Nr. 28 (im Thale 347·826) . . . . .	380·826
147. Der Punkvafall (Nr. 29) . . . . .	343·985
148. Der kleine Punkva-Ausfluss (Nr. 31) . . . . .	342·884
149. Fahrweg gegenüber der letzten Höhle Nr. 32 . . . . .	344·623
150. Eingang zu der letzten auf der Westseite gelegenen Höhle Nr. 32 . . . . .	351·993
151. Vereinigungspunkt des Punkvathales mit dem dünnen Thale . . . . .	328·702
152. Strasse gegenüber der Skalamühle . . . . .	327·700
153. Punkvabach gegenüber der Brettsäge . . . . .	311·475
154. Hof in der Altgrafenhütte . . . . .	300·629
155. Punkvabach bei der Altgrafenhütte . . . . .	298·042
156. Jedovnicerstrasse bei der Vereinigung mit dem Punkva- Thale . . . . .	300·185
157. Strasse gegenüber der Daňk'schen Mühle . . . . .	295·351
158. Strasse gegenüber der Maschinenfabrik . . . . .	289·189
159. Punkvabach vor der Maschinenfabrik . . . . .	282·705

Nr.	Meter
160. Strasse gegenüber der Bohrfabrik . . . . .	280·409
161. Punkvabach vor derselben . . . . .	273·983
162. Strasse gegenüber der Marienhütte . . . . .	272·174
163. Holzbrücke über der Punkva bei ihrer Einmündung in die Svitava . . . . .	267·521
164. Bachbett der Punkva bei der Einmündung in die Svitava . . . . .	263·291

VI. Auf dem Plateau von Ostrov und der Macocha.

165. Basis der Martersäule, welche in dem von der nach Ostrov und Lipovec führenden Strasse gebildeten Winkel steht . . . . .	509·320
166. Die von Sloup nach Ostrov führende Strasse an dem Vereinigungspunkte mit dem von Vintoky kommenden Fussteige . . . . .	500·282
167. Basis der Martersäule im Nordwesten von Ostrov . . . . .	496·917
168. Basis der Windmühle „na končinách“ im Westen von Ostrov . . . . .	492·761
169. Basis bei dem eisernen Kreuze oberhalb Vintoky . . . . .	491·925
170. Basis bei dem Macocha-Gloriette . . . . .	485·547
171. Basis der sogenannten kleinen Macocha-Brücke auf der Nordseite in der Macocha . . . . .	432·047
172. Wasserspiegel in der Macocha am 18. August 1864 . . . . .	348·997
173. Macochagrund in den zwei daselbst befindlichen Teichen am 16. August 1864 . . . . .	343·297



## Inhalts-Übersicht.

---

	Seite
Zur Einleitung . . . . .	253
I. Die Gewässer bei Sloup . . . . .	254
II. Die Gewässer bei Holstcin . . . . .	257
III. Die Gewässer von Ostrov . . . . .	261
IV. Die Gewässer des Plateau der Macocha, die Gewässer des Slouper- und des dürren Thales . . . . .	263
V. Macocha und Punkva . . . . .	264
VI. Bemerkungen zu der Seehöhen-Kenntniss der Niveau-Verhältnisse .	268
Höhen über dem Meeres-Niveau . . . . .	272

---