

Das Holsteiner Thal

Eine Karststudie aus Mähren

Von R. Trampler

(Mit einer Karte und zwei Figurentafeln)

Abseits von jeder Verkehrsstraße liegt unweit Sloup in einem idyllisch schönen Thale, dessen landschaftlichen Reize wenig gewürdigt sind, das kleine Dorf Holstein (*Holštýn*) mit nur 250 slavisch sprechenden Einwohnern. Seinen deutschen Namen führt das Dörfchen von einem im XIII. und XIV. Jahrhundert berühmten und mächtigen mährischen Herrengeschlechte, das auf der gleichnamigen, seit dem Beginn des XVI. Jahrhunderts bereits zerstörten Burg seinen Sitz hatte. Damals lag unterhalb der Burg eine Stadt derselben Benennung, an die noch heute der Flurname „*Městečko*“ („Städtchen“) oder „*Na městečku*“ („über dem Städtchen“) erinnert, womit die Felder vom Burgfels bis zum Holsteiner Försterhaus (ehemals ein Meierhof) bezeichnet werden.

In diesen entlegenen Erdenwinkel, der selbst für viele Bewohner der Umgebung eine *terra incognita* ist, verirrt sich nur selten ein Fremder; denn außer der landschaftlichen Schönheit, mit der das Thal ausgestattet ist, gibt es scheinbar nichts, was einen Besuch lohnen würde, und doch findet der gelehrte Forscher in geographischer und insbesondere in geologischer Beziehung ein weites und ergiebiges Feld seiner Thätigkeit.

Das Dörfchen Holstein liegt gerade an der Grenze der Culm- und Devonformation; die Scheide zwischen beiden Gesteinen geht sogar mitten durch den kleinen Ort. Selbst dem Laien, der das Holsteiner Thal besucht, fällt der äußere Charakter beider Formationen auf. Der Devonkalk zeigt nirgend eine ausgesprochene Bergbildung, sondern bildet Hochebenen, die in steilen, meist senkrechten Felswänden zur Thalsohle abfallen, während sich die Culmformation an der Erdoberfläche durch sanft gewölbte Kuppen charakterisiert, die in wenig geneigten Böschungen das Thal umranden. Nur hie und da, besonders am linken Gehänge, fällt das Culmterrain auch in niederen Wänden ab. Die Thalgehänge beider Formationen sind mit schönem und dichtem Walde bestanden, der am meisten zur landschaftlichen Schönheit des Thales beiträgt. Die dem Culm angehörigen Berge, die das Holsteiner Thal umschließen, bilden die südöstlichen Ausläufer der *Helišova skála* oder Mucký¹⁾, die sich als Culminationspunkt der Umgebung bis zu 613 s m erhebt.²⁾

¹⁾ Auf der Specialkarte richtiger „*Muky*“ geschrieben.

²⁾ Der auf der Specialkarte des K. u. K. Militärgeogr. Institutes angegebene Name „*Muky*“, verstümmelt aus *boží muka* = „Martersäule“, ist im Volkemunde unbekannt, nur der erste Name *Helišova skála* = „Felsen des Heliš“, ist gebräuchlich. Die absolute Höhe des

Die Schichten der Culmformation bilden die Glieder eines und desselben Gesteins, der Grauwacke, die im Holsteiner Thal eine vollständig schiefrige Structur besitzt, daher als Grauwackenschiefer bezeichnet werden muß. Er hat eine theils braune, theils graublauere Farbe und besitzt eine geringe Härte. In den Geschieben des Bachbettes findet sich aber auch Grauwacke, in der kleine Quarzkörner von schwärzlicher oder aschgrauer Farbe enthalten sind, und die daher als Grauwackenconglomerat bezeichnet werden kann. Wenn behauptet wird, dass die Culmschiefer an der Devongrenze keine Versteinerungen enthielten,¹⁾ so ist das unrichtig. Der Verfasser hat oberhalb Holstein in einer Halde ein Schieferstück gefunden, in dem eine Versteinerung eingeschlossen ist.

Die Grenze zwischen der Culm- und Devonformation verläuft 300—400 *m* weiter nördlich, als auf der geologischen Karte von A. Makowsky und A. Rzehak angegeben ist, sowohl am rechten als am linken Thalgehänge. Im W ist die Grenze durch ein sehr kleines Polje gekennzeichnet, und im O fällt sie fast mit der Thalfurche des Lippowetzer oder Marien-Baches (wie er auf der alten Katastralmappe genannt ist) zusammen. Die Grenze durchquert das Holsteiner Thal in nordsüdlicher Richtung, wie aus verschiedenen hydrographischen Erscheinungen zu ersehen ist.

Der Devonkalk des Holsteiner Thales zeigt, wie das Brünner Devongebiet überhaupt, alle die charakteristischen Merkmale des südeuropäischen Karstes, weshalb die Bezeichnung mährischer Karst vollauf berechtigt ist. Obwohl das Holsteiner Devongebiet eine Fläche von kaum 100 *km*² bedeckt, sind alle Formen des Karstphänomens vorhanden: die eigenthümliche Thalbildung, die Karstgewässer, die Dolinen, die Wasserschlünde und die Höhlen. Im mährischen Karstlande dürfte kaum eine andere Gegend zu finden sein, wo sich auf einem so kleinen Raum alle Karsterscheinungen in so ausgesprochenen Formen zusammendrängen. Schon aus diesem Grunde verdient das Devongebiet von Holstein eine besondere Beachtung.

Wie dem Kreidekalk des südeuropäischen Karstes, so sind dem Devonkalk des mährischen die Kesselthäler oder, um die Terminologie J. Cvijić's anzuwenden, die blinden Thäler eigenthümlich²⁾. Als solches charakterisiert sich scheinbar das Holsteiner Thal. Soweit es der Culmformation angehört, hat es eine durchschnittliche Breite von 100—150 *m* und streicht in fast rein ostwestlicher Richtung. Kaum betritt es den Devonkalk, schlägt es eine nordsüdliche, somit dieselbe Richtung ein, in der der mährische Devonkalk streicht. Das Thal bildet somit eine Längsspalte in der Streichrichtung des Devonkalkes, eine Erscheinung, die man auch in den Hauptgängen vieler Höhlen beobachtet, und die der Verfasser auch bei der Oeffnung einiger Dolinen wahrgenommen hat. Das Thal erweitert sich im Kalkterrain zu einem Kessel von 375 *m* Breite, verengt sich aber im Süden sackförmig auf 75 *m*.

Berges, der zugleich ein wichtiger trigonometrischer Punkt ist, wird auf der Sectionsaufnahme mit 613' (früher 608' *m*) angegeben, wurde aber bei der im Jahre 1892 vorgenommenen Reambulierung auf 613' *m* bestimmt. Diese Bergspitze ist der Ausgangspunkt meines Nivellements, dessen Resultate in Klammern beigefügt sind.

¹⁾ Vgl. A. Makowsky und A. Rzehak, Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn, S. 64.

²⁾ Dr. J. Cvijić, Das Karst-Phänomen, S. 69.

Das Holsteiner Thal ist aber nur scheinbar ein blindes; denn 10⁴ m über der Thalsohle unweit dem Thalschlusse (448⁸ m) setzt sich das Thal in südlicher Richtung fort und heißt bis zur Straße (600 m lang), die von Sloup nach Lippowetz führt, im Volksmunde „Burgthal“ (*Hrádský žleb*) und von hier bis zum Pfarrdorfe Ostrow (1⁸ km lang) Ostrower Thal¹⁾. J. Cvijić nennt ein solches blindes Thal, das sich in einem Thale mit höher gelegener Sohle fortsetzt, ein halbblindes Thal. Ein solches wäre demnach das Holsteiner Thal, während das Burgthal und seine Fortsetzung, das Ostrower Thal, im Sinne Cvijić's als Hochwasserthäler bezeichnet werden müßten.

Der Bach, der das Holsteiner Thal durchfließt, heißt im Munde der Ortsbewohner schlechtweg „Bach“ (*potok*); auf der Sectionsaufnahme und auf der Specialkarte des K. u. K. Militärgeographischen Institutes führt er den Namen *Bílá voda* („Weißwasser“), und auf der alten Katastralmappe wird er — auffallenderweise — Punkwa genannt. Mit diesem Namen belegt man den Bach, der unterhalb der Mazocha aus einer niederen Wassergrotte hervortritt und das Ernst- und Punkwathal durchfließt. Einer der beiden Karstbäche, die heute als Quellbäche der Punkwa betrachtet werden, ist die Bílá voda. Daraus ergibt sich, dass man schon in den Dreißigerjahren unseres Jahrhunderts, somit lange vor den neueren Untersuchungen über die hydrographischen Verhältnisse des mährischen Karstgebietes die Bílá voda als einen Quellbach der Punkwa mit Sicherheit ansah.

Das „Weißwasser“ entspringt auf den Höhen von Rostein (*Rozstání*) und tritt mit sehr geringem Gefälle in das Territorium von Holstein ein; denn Wiesengründe bedecken die Thalsohle im Grauwackengebiet oberhalb des Dorfes. Aber auch im Kalkterrain hat der Bach ein nur geringes Gefälle, wie aus dem vom Verfasser vorgenommenen Nivellement hervorgeht²⁾. Im Sommer führt der Bach nur wenig Wasser, doch versiegt dieses selbst in trockenen Sommern, wie z. B. im Jahre 1898, im Culmgebiete nicht vollständig. Das Bachbett ist für den selbst in sehr nassen Jahren sehr niederen Wasserstand des Baches auffallend breit und mit Grauwackengerölle der ganzen Breite nach bedeckt. Die vom Verfasser an zwei Stellen gemessenen größten Breiten betragen: an der Schleuße, die den unteren Mühlgraben absperrt, 77 m (459²⁾), und oberhalb der „unteren“ Mühle, an der Stelle, wo der untere Teich beginnt, sogar 104 m, wobei die Breite des Mühlgrabens eingerechnet ist.

Das Rinnsal des Baches hält sich im Weichbilde des Dorfes nahe oder unmittelbar am linken Ufer, während der Mühlgraben (auf der Mappe „Mühlbach“) längs dem rechten Ufergelände fließt. Dieser zweigt 0.46 km oberhalb der „oberen“ Mühle in der Seehöhe von 469¹ m ab, ergießt sich in den „oberen“ Teich, treibt die „obere“ Mühle und Sägemühle, fließt dann hinter der östlichen Häuserreihe des Dorfes bis zur „unteren“ Mühle, vor dieser einen schmalen Teich bildend, und verschwindet 88 m unterhalb da-

¹⁾ Der Uebersicht halber wird das ganze Thal von Holstein bis zur Sloup-Lippowetzer Straße Holsteiner Thal genannt.

²⁾ Bei der Schleuße, wo der Mühlgraben abzweigt, 469¹ m, unterhalb der „oberen“ Mühle 402² m, d. i. auf 550 m = 6³ m; bei der Schleuße des Mühlbaches 459² m, d. i. auf 300 m = 3¹ m, und oberhalb der „unteren“ Mühle 454² m, d. i. auf 100 m = 5 m; im ganzen auf 950 m = 14² m Gefälle.

von in der Seehöhe von 450² m ohne jegliches Geräusch zwischen abgestürzten Kalkblöcken in mehreren Schlundlöchern (Ponore). Diese mußten sich erst nach der Erbauung der Mühle und jedenfalls vor den Dreißigerjahren unseres Jahrhunderts gebildet haben, weil der Wasserschlund auf der alten Katastralmappe schon verzeichnet ist, während sich der Mühlgraben (jetzt mit Gras bewachsen wie die anstoßende Mühlwiese) viele Meter weit deutlich verfolgen lässt und offenbar vor der Bildung des Wasserschlundes in den Bach gemündet hat.

Die *Bilá voda* verschwindet bei dem niedrigsten Wasserstande, wie er beispielsweise im Sommer 1898 beobachtet wurde, wenige Meter unterhalb der Einmündung des Marienbaches, bei sehr niedrigem Stande einige Schritte weiter südlich mitten im Bachbette. Bei niederem Wasserstande, wenn das gegenwärtige Rinnsal ungefähr zur Hälfte gefüllt ist, fließt das Wasser bei der Seehöhe von 447 m in ein zwischen Kalkblöcken befindliches Schlundloch, das sich erst vor nicht langer Zeit gebildet hat¹⁾. Bei normalem Wasserstande aber, wenn das ganze Rinnsal mit Wasser gefüllt ist, verlässt dieses die südliche Richtung und wendet sich in östlicher in eine wildromantische Schlucht: Im O ein sehr steiles (50—60°) mit Bäumen bestandenes Gehänge, über dem in der Höhe von 25 m (von der Bachsohle ab) der elende Fahrweg von Holstein nach Ostrow führt, im N ein ebenso steiles Geröllgehänge und im S die mit großen Kalkblöcken verlegte Oeffnung eines schauerlichen Wasserschlundes, der *Rasovna* oder der „Schinderhöhle“, unter einer überhängenden, vielfach geborstenen Felswand. In der Schlucht herrscht eine eisig kalte Luft, die an heißen Sommertagen geradezu empfindlich ist.

Auch im Bachbett lagen noch vor zwei Jahren zahlreiche, große, vom Wasser ausgewaschene Kalkblöcke, von denen gegenwärtig nur mehr wenige vorhanden sind. Zwischen diesen rauscht das Wasser bei sehr großem Gefälle — auf circa 100 m Entfernung 4⁷ m Gefälle — und stürzt unter gewaltigem Tosen und Brausen in der Seehöhe von 442³ m in die *Rasovna*, einen der furchtbarsten Abgründe des mährischen Karstes. Nicht nur das landschaftliche Bild hat sich geändert, auch das Bett ist um 1⁵ m tiefer als vor 7 Jahren, wo der Verfasser eine photographische Aufnahme von der Schlucht gemacht hat. Im Jahre 1884 hat Dr. M. Kríž die absolute Höhe des Bachbettes mit 443¹ m²⁾ bestimmt, während des Verfassers Nivellement die obgenannte Seehöhe von 442³ m ergibt. Diese Tieferlegung des Bettes ist nicht natürlichen Ursachen zuzuschreiben, sondern erfolgte indirect durch Menschenhand, da seit ungefähr zwei Jahren die vor der *Rasovna* befindlichen Kalkblöcke von den Kalkbauern in Lippowetz zerschlagen und in die Kalköfen geführt werden. Dadurch erhält das Wasser leichteren Zutritt zum Wasserschlunde, wäscht das Bett förmlich aus und trägt das Gerölle mit sich in den Abgrund hinab.

Nach Wolkenbrüchen oder nach einer plötzlich eintretenden Schneeschmelze ist das Bachbett der ganzen Breite nach mit Wasser bedeckt. Das Bächlein gleicht dann einem großen reißenden Strome, dessen mächtigen Wassermassen durch das verhältnismäßig kleine Schlundloch der *Rasovna*, das sich überdies ab und zu mit angeschwemmten Bäumen, Sträuchern und Wurzeln

¹⁾ Im Jahre 1893 war dieser Ponore noch nicht vorhanden.

²⁾ Diese Höhe muß um 0⁷ m, um die der Mucky bei der Reambulierung im Jahre 1894 erhöht wurde, vergrößert werden, beträgt daher 443⁸ m.

werk verlegt, nicht abfließen können; das Wasser staut sich und wählt seinen Weg in der Hauptrichtung des Kesselthales, dessen Ende (von der *Rasovna* südlich) mit Schotter und darüber mit Humus bedeckt ist, die der „Wiese *pod hrádem*“ („unter der Burg“) oder der „Försterwiese“ reichliche Nahrung gewährt, daher sie wohl die üppigste in der Umgebung ist. Um sie vor dem Ansturme der Wasserfluthen zu schützen, sind Schutzbauten aufgeführt worden. Hat aber das Wasser das Niveau der Wiese (451,5 m), das 2 m über dem gegenwärtigen Bachbett liegt, erreicht, dann fließt es in einem deutlich vertieften Rinnsal, dessen Uferränder 8,5 m von einander abstehen, und dessen Sohle durchschnittlich 1,5 m tief liegt, durch die Wiese in mehreren Krümmungen dem Ende des blinden Thales zu.

Auf diesem Wege verliert sich eine große Menge Wasser durch zwei Wasserschlünde oder *Propadáni*, wie sie der slavische Bewohner der dortigen Gegend nennt. Der größere von beiden, nur mehr einige Meter vom Thalschlusse entfernt, muß sehr viel Wasser aufnehmen; denn er bildet im temporären Bachbette einen 1,8 m tiefen Trichter, dessen Schlundloch mit Geschiebe vertragen ist. Da dieses fast 2 m unter dem Niveau der Wiese liegt, so hat der Trichter eine Tiefe von nahezu 4 m. — Bei hohem Wasserstande muß sich hier ein förmlicher Wasserstrudel bilden, weil es der Wiesenbesitzer für nöthig erachtet hat, das Ufer durch eingerammte Holzpföcke zu sichern.

Von diesem Wasserschlunde aus wendet sich das Rinnsal der senkrechten Felswand zu, die den Kessel im W begrenzt, und begleitet deren Fuß bis nach S, wo sich deutlich eine Reihe von Sauglöchern erkennen lässt, die das Wasser aufnehmen. Dieser Thalschluss ist eine landschaftlich interessante Partie des mährischen Karstes. Große Kalkblöcke liegen hier neben- und übereinander, besonders einer erregt das Staunen aller, die ihn sehen. Er hat die Größe¹⁾ eines kleinen Hauses und ruht schief auf einem zweiten sehr schmalen Block. Der Volksmund nennt diese wilde Felspartie zutreffend *Zbořisko* oder *Zbořenisko*, d. i. „Zerstörung“, „Vernichtung“.²⁾ Für den Forscher hat dieser Thalschluss auch eine wissenschaftliche Bedeutung; denn hier ist, bevor sich das Schlundloch der *Rasovna* geöffnet hat, das Wasser der *Bílá voda* verschwunden.

Ist die Wiese ganz unter Wasser gesetzt, so findet dieses noch einen weiteren Abfluss in einem Wasserschlunde, den der Verfasser am Fuße des östlichen Thalgehänges unweit der Stelle entdeckt hat, wo der durch die Wiese führende Fußweg von dieser zum Holstein-Ostrower Fahrweg hinaufführt. Hier befindet sich eine Doline oder, um die slavische Benennung der einheimischen Bevölkerung zu gebrauchen, ein *Závrték*, der ungefähr 10 m Durchmesser und an der tiefsten Stelle ein Schlundloch von nicht ganz 2 m Tiefe (vom Niveau der Wiese aus) hat. Dieses ist nicht mit Wiesengras, sondern mit *Impatiens noli tangere* dicht besetzt.

Wenn alle Ponore gut functionieren, verschwindet bei Wasserkatastrophen das Wasser verhältnismäßig bald. Wenn aber einzelne versagen, und sich insbesondere der Schlund der *Rasovna* verlegt, dann gleicht das Kessel-

¹⁾ Er hat 43,35 m³ Inhalt und wiegt 861,33 kg nach einer Berechnung des Holsteiner Revierverwalters J. Rabas.

²⁾ Dr. M. Kříž, Führer in das mährische Höhlengebiet, nennt diese Stelle die „alte *Rasovna*“ (S. 88).

thal einem am Südende fast 11 m tiefen See, dessen Wasser die „untere“ Mühle und das benachbarte Haus unter Wasser setzt. Derartige Wasserkatastrophen kommen aber nur sehr selten vor.¹⁾ Dagegen erzählen die bloßgelegten Ablagerungen an beiden Ufergeländen des Baches von vielen und großen Wasserkatastrophen. Diese Schichten bilden eine Geschichte des Holsteiner Thales, die hier in Kürze erzählt werden soll.

Die Geschichte der jüngsten Veränderungen im Holsteiner Thal berichtet uns das oberste Geschiebe des Bachbettes, das sich bis zur „oberen“ Mühle unweit vom rechten und oberhalb davon unweit vom linken Ufer verfolgen lässt und gegenwärtig mit Gras bewachsen ist, daher als Gemeindefeld benützt wird. Dieses Gerölle bildet die Unterlage sowohl der zur „unteren“ Mühle gehörigen Wiese, als auch der *pod hrádem* (Försterwiese), die zweifellos ehemals zusammenhiengen, ebenso wie der kleine Wiesenstreifen am linken Ufer, gegenüber dem unteren Ende der Mühlwiese, die später, wie deutlich zu ersehen ist, durch Wassereinbrüche von einander getrennt worden sind. Dieses Bachgeschiebe kann noch unweit vom *Zbořisko* beim großen Wasserschlund (Trichter) beobachtet werden und bildete demnach -- das kann mit Sicherheit angenommen werden -- das Bett des Baches, als dieser, dem südlichen Streichen des Kesselthales folgend, seine Wasser in die Ponore des *Zbořisko* abgab.

Ueber dem Gerölle lagert eine (bei der Försterwiese) 50 cm mächtige Humusschichte, mit Lehm stark durchsetzt. Auch auf der Mühlwiese findet man dieselbe Schichte, aber von geringerer Mächtigkeit. Diese Humusschichte spricht dafür, dass die Schlundlöcher des *Zbořisko* später ihre Dienste versagten, und dass das Wasser keinen Abfluss fand. Das ganze Kesselthal bildete damals einen kleinen Süßwassersee. Wie lange er bestand, lässt sich nur annähernd berechnen. Im Teiche der „unteren“ Mühle lagert sich, wie der Verfasser in Erfahrung brachte, innerhalb 18 Jahre eine Humusschichte von 20 cm Mächtigkeit ab. Analog müßte das Wasser im Holsteiner Thal 45 Jahre gestanden haben, um eine Humusschichte von 50 cm abzusetzen. Diese Berechnung ist schon deshalb nicht ganz zutreffend, weil der Mühlgraben der Abfluss des „oberen“ Teiches ist, daher nur mehr weniger animalische und vegetabilische Stoffe mit sich führt und abgelagert, als fließendes Wasser, das ein derartiges Läuterungsbecken nicht passiert hat.

Damals hat aller Wahrscheinlichkeit nach das Wasser sich zu dem mit Lehm reichlich durchsetzten alten Gerölle, das die Rasovnaschlucht vollständig bedeckte und das noch gegenwärtig am nördlichen Gehänge sichtbar ist, allmählich den Weg zwischen den großen Kalkblöcken

¹⁾ Die älteste und zugleich furchtbarste Wassernoth, deren sich die Dorfbewohner erinnern, war am 26. Juli 1836 und war durch einen Wolkenbruch verursacht, der in der Umgebung von Mollenburg niedergegangen war. Damals wurde die Sägemühle von Housko weggerissen und deren Holz: Bretter, Klötze, verlegten das Schlundloch derart, dass das stehende Wasser bis fast zur „oberen“ Mühle reichte und nur 1 m bis zur Sohle des „Burgthales“ fehlte. In den Jahren 1852 und 1875 waren die Wasserkatastrophen durch plötzlich eingetretenes Thauwetter veranlasst. Am 15. August 1892 trat eine Ueberschwemmung infolge eines Wolkenbruches ein. Damals verlegte sich ebenfalls das Schlundloch der *Rasovna*, und das Wasser stieg bis zur Hälfte der Fenster in der „unteren“ Mühle. Die letzte Ueberschwemmung fand im Jahre 1894 infolge eines in der Nacht niedergegangenen Wolkenbruches statt, doch fand damals das Wasser einen ungestörten Abfluss in die *Rasovna*.

zum Schlund der *Rasorna* gebahnt und seinen Abfluss in diese gefunden, den es noch heute hat, und damit hatte der See sein Ende erreicht.

Seit jener Zeit vertieft sich das Bachbett immer mehr und rückt immer weiter nach O vor, wie die bloßgelegten linken Ufergelände beweisen. Dass sich das Bachbett vertieft, kann man am Gerölle studieren. Es lassen sich deutlich drei Geröllstufen unterscheiden, die 1', bzw. 1,8 m höher liegen als das gegenwärtige Bett.

Die älteste Geschichte des Holsteiner Thales enthalten die Ablagerungsmassen an den beiden Ufergeländen. Die am rechten Ufer sind weit höher und lassen sich thalaufwärts weit verfolgen. Die größte Mächtigkeit erreichen sie gegenüber der *Rasorna*, unterhalb der Burgruine. Hier wurde die Ablagerung mit 15 m Mächtigkeit gemessen und zeigt abwechselnd geschichteten Lehm, der an einer Stelle 2 m mächtig ist, und Grauwackengeschiebe, das mitten in der Lehmlagerung liegt und 75 cm mächtig ist. Das Steilufer begleitet den Mühlgraben aufwärts bis zu seiner Schleufe, wo es 7 m hoch ist. Dahinter entfernt sich das Steilufer vom Bache, rückt somit nach W zurück und lässt sich bei der Schule (gegenüber dem Gasthause) wieder deutlich bis zur „oberen“ Mühle verfolgen. Diese Ufergehänge zeigen überall Grauwackengeschiebe. Wir haben hier somit das älteste Bachbett vor uns, auf dem die oberen Häuser des Dorfes stehen, von der Schule bis zum Försterhause.

Dieses Bachbett hatte ein sehr geringes Gefälle, wie schon das kleine Geschiebe beweist, und wie das Nivellement mit Gewissheit ergab von S nach N: Försterhaus 467,2 m, Schulhaus 469,1 m, Fahrweg oberhalb der „oberen“ Mühle 471,5 m und Fahrweg bei der oberen Schleufe, wo der Mühlgraben abzweigt, 472 m. Das Grauwackengerölle findet sich aber auch südlich von der *Rasorna*, z. B. auf dem Fußwege, der von der Försterwiese zum Fahrwege Holstein—Ostrow führt, und auf dem Fahrwege selbst. Offenbar bildet dieses Geschiebe die Fortsetzung des alten Bachbettes, wie das Gefälle deutlich beweist. Damals bildete das Holstein—Ostrower Thal ein normales Thal, wie alle halblinden Thäler des mährischen Karstes. Erst als sich die Schlundlöcher beim *Zbořisko* öffneten, senkte sich die Sohle des Holsteiner Thales allmählich bis zu ihrem heutigen Niveau, während der alte Thalboden auf der Westseite von der „oberen“ Mühle bis zum Fuße des Burgfelsens in seinem früheren Niveau erhalten blieb.

Am rechten Ufergelände sind die Ablagerungen wesentlich verschieden von denen am linken Ufer unterhalb der „unteren“ Mühle. Hier Grauwackengerölle ohne jede Spur geschichteten Lehmes, dort letzterer in großer Mächtigkeit, nur sporadisch unterbrochen von kleinem Geschiebe. Diese Verschiedenheit der Ablagerung ist auffallend, aber leicht erklärt, wenn man die Hauptrichtung des normalen Thales ins Auge fasst und von dem heutigen Kesselthale und dem oberen Thalboden absieht, der als eine westliche Ausbuchtung des Hauptthales aufzufassen ist. Das alte Bachbett erstreckte sich von der „oberen“ Mühle in rein südlicher Richtung bis zur Capelle, durchquerte in südöstlicher Richtung das heutige Bett und erreichte den Fuß des linken Thalgehanges unterhalb der Mündung des Lippowetzer Baches. Von hier aus folgte es der Richtung des „Hochwasserthales“.

Eine genaue Untersuchung des Bachschotters an beiden Ufergeländen beweist dies. Unweit der Schule und der „oberen“ Mühle ist er am

rechten, und unterhalb der Mündung des Lippowetzer Baches am linken Ufer bloßgelegt, hier sogar in der Höhe von 6 *m*. Eine an der letzten Stelle vorgenommene Untersuchung ergab von unten nach oben folgende Schichtenfolge: 3 *m* grobes Geschiebe mit Lehm durchsetzt, darüber eine nur 5 *cm* breite Schichte gelben und feuchten (seit vielen Wochen kein Niederschlag!) Sandes, darüber 1½ *m* dieselbe Ablagerung wie unter der Sand-schichte, darüber 0,6 *m* mittelgroßes Geschiebe, nicht mit Lehm durchsetzt, und darüber endlich eine 0,42 *m* breite Humusschichte, ebenfalls mit Lehm vermengt.

Dass der obere Thalboden — ungefähr vom Försterhaus bis zum Burg-felsen — damals nur eine Bucht des Hauptthales war, in der Wasser nicht floss, sondern stand, beweist die mächtige Ablagerung von geschichtetem Lehm, der an einzelnen Stellen eine Mächtigkeit von 2 *m* erreichte. Nur am äußersten Ostrande streifte das fließende Wasser die Bucht; daher finden sich hier mitten im geschichteten Lehm kleinere Geschiebe. Dass auch das heutige Mündungsgebiet des Lippowetzer Baches eine solche Bucht im O bildete, die vom fließenden Wasser nicht erreicht wurde, dafür spricht eine 3 *m* mächtige Ablagerung am rechten Ufer des Baches unweit seiner Mündung. Sie besteht aus geschichtetem, gelbem Lehm und grauem Thon, der, obwohl der Sommer des Jahres 1898 nur sehr geringe Niederschläge aufwies, sehr fett und so plastisch ist, dass er als Modellierton Verwendung finden könnte. Er konnte bis 1 *m* Tiefe verfolgt werden. Ungefähr in der Mitte dieser horizontal geschichteten Ablagerung findet sich eine 18 *cm* breite Schichte gelben und darüber eine nur 4 *cm* breite Schichte grauen feinen Sandes.

Diese Bucht stehenden Wassers erstreckte sich im Thale des Lippowetzer Baches über 200 *m* aufwärts. In dieser Entfernung entdeckte der Verfasser eine 2½ *m* mächtige, bloßgelegte Ablagerung, die von unten nach oben folgende Schichten aufwies: 50 *cm* sehr kleines, nur wenig mit Lehm durch-setztes Grauwackengeschiebe, darüber 4 *cm* geschichteter Lehm, ab und zu von sehr schmalen Schichten gelben Sandes unterbrochen. Auffallend sind die wellenförmig gefalteten Schichten der Ablagerung, die darin ihre Er-klärung finden, dass hier das fließende Wasser des Baches in das stehende der Bucht eintrat und so eine horizontale Ablagerung unmöglich machte.

Geschichteten Lehm fand der Verfasser endlich noch links von dem Feld-wege, der vom Schulhause, 75 *m* oberhalb desselben, zur Strážna führt, in der Seehöhe von 472½ *m*. Es scheinen demnach auch die Mündungen der beiden am Nordende des Dorfes von NW herziehenden Thäler damals Buchten stehenden Wassers gebildet zu haben.

Zu der Zeit, als die *Bílá voda* in dem alten, oberen Bachbette floss, öffnete sich unmittelbar am Fuße des linken Thalgehanges, wenige Schritte von der *Rasovna* entfernt, ein Wasserschlund, der sich allmählich zu einem Abgrunde erweiterte. Dieser war die unmittelbare Veranlassung meiner Forschungen im Holsteiner Thale, weil er einerseits in der Literatur nur flüchtig erwähnt wird und anderseits — scheinbar — ganz abseits von einem Wasser-laufe liegt. Ich beschloss, zunächst diesen Abgrund zu untersuchen, hörte aber von den Ortsbewohnern, dass er mit der *Rasovna* in Verbindung stehe und nur von dieser aus durchforscht werden könne. Ich fasste daher den Entschluss, in diese gefürchtete Wasserhöhle, deren Begehen als ein sowohl gewagtes als gefährliches Unternehmen gilt, hinabzusteigen.

Zu wissenschaftlichen Zwecken wurde die Rasovna, soweit bekannt, nur viermal untersucht. Die erste Expedition ließ der bekannte Altgraf Hugo zu Salm in den Zwanzigerjahren unternehmen; sie blieb aber wegen des großen Wassers auf dem Grunde resultatlos. Im Jahre 1854¹⁾ versuchte der bekannte Höhlenforscher Dr. H. Wankel hinabzugelangen, gab aber den Versuch wegen des „unterirdischen Sees, der den ganzen unteren Raum erfüllte“, auf und nahm ihn erst im Jahre 1858 am 20. Juli wieder auf. Die Ergebnisse seiner Forschungen sind sowohl in der Zeitschrift „Lotos“, als in seinen „Bildern aus der mährischen Schweiz“ (Wien, 1882, S. 221 ff.) niedergelegt, sind aber mehr romanhaft als wissenschaftlich. Anspruch auf Wissenschaftlichkeit haben die Expeditionen, die Dr. M. Kříž am 9. August 1864²⁾ und am 26. Mai 1884³⁾ unternommen hat. Der Verfasser unternahm in dem sehr trockenen Sommer des Jahres 1898 zwei Expeditionen in die *Rasovna*, die eine am 24. August⁴⁾ und die andere am 5. September. Das erstemal wurde der Abgrund markscheiderisch aufgenommen, und das andere-mal wurden die gefundenen Resultate geprüft und die Messungen erweitert. Von einer Schilderung der beiden Expeditionen wird abgesehen⁵⁾, um den Rahmen des Aufsatzes nicht zu überschreiten; es sollen nur die wichtigsten Ergebnisse mitgeteilt werden, die sich an der Hand der von mir entworfenen Zeichnungen — der ersten, die von dem Abgrunde existieren — ergänzen lassen⁶⁾.

Der Abstieg erfordert große Vorsicht und Behutsamkeit und erheischt auch einige Geschicklichkeit im Klettern und einige Gelenkigkeit; denn bis zur Sohle klettert man durchwegs über große Felsblöcke und zum großen Theile auch zwischen ihnen hinab. Am niedrigsten und engsten ist die fast horizontal verlaufende, 18 m lange Strecke XI; nur tief gebeugt kann man sich zwischen den Kalkblöcken hindurchzwängen. An zwei Stellen (XII, XV—XVII) fällt die Sohle senkrecht ab; daher kann man über diese beiden Stufen nur mit Fahrten (Leitern) herabgelangen. Die erste Stufe — 4,2 m — endigt in einer Felsspalte, die nach ONO gerichtet ist. Diese Richtung behält die Höhle in ihrem weiteren Verlaufe bei. Da die Sohle unter einem Winkel von 20—25° ansteigt, so muß sich hier, wenn die *Bílá voda* Wasser führt, ein Wasserbecken von 2,5 m Tiefe befinden. Weil aber hier niemals Wasser gefunden worden ist, so muß es sich in dem Gerölle der Sohle verlieren. Mit welcher Wacht hier das Wasser herabschießt, sieht man aus der Form des Gerölles. Das Bett füllen zahlreiche, vollständig abgerundete Steine, meist von Ellipsoidenform in allen Größen. Die zweite Stufe ist durch einen Felsvorsprung unterbrochen und zerfällt dadurch in zwei Theile — 2,32 m und 2,15 m. An ihrem Fuße befand sich eine kleine, kaum 1/2 m

¹⁾ In der naturwissenschaftlichen Zeitschrift *Lotos*, X. Jahrg. (Prag, 1860), S. 74, gibt Wankel das Jahr 1852 an.

²⁾ Dr. M. Kříž, *O některých jeskyních na Moravě* (Brünn, 1878, S. 41 ff.).

³⁾ Dr. M. Kříž, Führer in das mährische Höhlengebiet (Steinitz, 1884, p. 84 ff.).

⁴⁾ An dieser Expedition nahm über Ersuchen auch der Assistent an der Böhm. Techn. Hochschule in Prag, V. J. Procházka, theil, dem ich die wichtigsten Resultate meiner Messungen mittheilte.

⁵⁾ Eine ausführliche Schilderung bringt das Juniheft der „Mittheilungen des Clubs der Beamten der K. K. Hof- u. Staatsdruckerei“, 1899.

⁶⁾ Siehe Tafel VI und VII.

Durchmesser fassende Wasserlacke, in der ein Grundling und ein Weißling schwammen. Die Wassertemperatur betrug 6° R., während die Luft eine Temperatur von 7.5° aufwies. Bei der zweiten Expedition (somit 12 Tage später) war das Wasser ganz verschwunden. Zur Zeit des höchsten Wasserstandes muß dieses unterirdische Becken nach den vorgenommenen Messungen eine Länge von 8 m, eine Breite von 3.6 m und eine Tiefe von fast 2 m besitzen.¹⁾ Die Sohle des zweiten Absturzes liegt 27 m unter der Felskante, von der aus mittelst Leiter der Abstieg in die *Rasovna* beginnt.

Die Hauptstrecke verläuft mit mäßigem Gefälle in ost-nordöstlicher Richtung und ist noch 238.7 m lang. Nach 126.6 m zweigt rechts in südlicher Richtung ein Gang ab, während die Hauptstrecke in nordöstlicher Richtung weiter streicht. Auf ihrer schlammigen Sohle floss trotz der lange anhaltenden Trockenheit Wasser, das, 20 m von der Gabelung entfernt, aus einer Spalte längs der linken Felswand herabrieselte. Die Ortsbewohner behaupten, dass dieses Wasser von den *Planivy* komme, von denen später die Rede sein wird. Ueber eine 1 m hohe Stufe lässt sich der sehr niedere und enge Gang noch 92 m weit verfolgen und endigt in einem ganz kleinen Wasserbecken, aus dem bei normalem Wasserstande durch die ganze Strecke Wasser fließt, sich mit dem Gewässer aus den *Planivy* vereinigt und in die südliche, 65 m lange Strecke abfließt, in der sich somit alle unterirdischen Gewässer der *Rasovna* vereinigen. Sie endigt in einem hallenartigen Raum, an dessen Sohle sich ein von theilweise behauenen Holzklötzen ganz bedecktes, sehr tiefes Wasserbecken befindet. Diese Süd-Strecke ist somit die Fortsetzung des Holsteiner Thales, was die Streichrichtung betrifft, während die Hauptstrecke der *Rasovna* eine darauf senkrecht streichende Querspalte des Devonkalkes bildet. Den Abschluss der Südstrecke bildet ein natürlicher Syphon, indem die westliche Felswand bis fast zum Wassergrunde hinabreicht und ein von der *Rasovna* aus nicht erreichbares, aber damit communicierendes Wasserbecken trennt. Steigt das Wasser in der *Rasovna*, so findet es hinter der Felswand seinen Abfluss; fließt in der *Rasovna* kein Wasser, so hat es jenseits des Felsens ebenfalls keinen Abfluss (vgl. Tafel VI).

Bei normalem Wasserstande befindet sich vor dem Ende des südlichen Ganges ein 8 m langes, 6 m breites und 2 m tiefes Wasserbecken, das im Sommer 1898 ganz trocken war,²⁾ daher eine genaue Untersuchung gestattetete. Der Gang erweitert sich hier zu einer Nische, längs deren linken Felswand Wasser herabrieselte, das unweit der Decke aus einer Felsspalte unter deutlich vernehmbarem Murmeln und Gurgeln hervortritt. Rechts davon, unweit der Höhlendecke, öffnet sich ein Schlot, durch den das genannte Wasser bei reichlichen Niederschlägen wahrscheinlich den Weg nimmt.³⁾

Außer diesem bisher unbekanntem Wasserlaufe wurde bei der zweiten Expedition eine bisher ebenfalls unbekanntete Seitenstrecke entdeckt und untersucht. Diese zweigt, 17 m von der letzten Stufe entfernt, links

¹⁾ Dr. M. Kříž fand im Jahre 1864 ein über 7 m langes, 4 m breites und 0.5 m tiefes, und im Jahre 1884 ein 5 m langes, $3\frac{1}{2}$ m breites und 0.4 m tiefes Wasserbecken.

²⁾ Vgl. Dr. M. Kříž a. a. O., S. 42, bez. 87. — Dr. H. Wankel gibt 10 m Länge und 6 m Breite an.

³⁾ Dr. M. Kříž a. a. O. hält diese Öffnung für die Abflusstelle der Gewässer der *Rasovna*.

in nordwestlicher Richtung ab und ist sehr schmal ($0\frac{5}{8} m$). Ihr Boden ist mit kleinem Grauwackengeschiebe bedeckt. Nach $10 m$ erweitert sich der Gang, und den Boden deckt eine kleine Wasserlacke. $5 m$ weiter wendet sich der Gang auf eine sehr kurze Strecke (etwas über $1 m$) nach N, an deren Ende sich ebenfalls ein kleines Wasserbecken befand. Von hier steigt der Gang in nordwestlicher Richtung schief aufwärts und konnte noch $4\frac{5}{8} m$ weit verfolgt werden.

Von größtem Interesse waren zwei Anhäufungen feuchten, daher dunkelbraunen Grauwackengeschiebes, das sich von dem rein gewaschenen Gerölle und von den spiegelnden Felswänden scharf abhob. Bei der zweiten Expedition in die *Rasovna* unternahm ich es einer eingehenden Untersuchung. Die erste Anhäufung fand sich am Fuße der rechten Felswand ungefähr in der Mitte der Strecke 22, wo sich diese hallenartig erweitert. Das Geschiebe war so lose aufeinander gehäuft, dass eine Berührung mit dem Stocke genügte, es in Bewegung zu setzen; es konnte daher nur von oben allmählich herabgelangt sein in der Zeit, wo in der *Rasovna* kein Wasser floss. Eine genaue Untersuchung ergab, dass das Gerölle aus einer Felsspalte kam, die in der rechten Felswand zu erkennen war. Da die genannte Strecke eine ostnordöstliche Richtung hat, wo nur Devonkalk zu finden ist, und da an der Oberfläche kein Rinnsal zu finden ist, so muß das Geschiebe aus einem bisher unbekanntem Rinnsale kommen.

Die zweite Anhäufung befand sich am Fuße der linken Höhlenwand in der Südstrecke, $40 m$ von ihrem Beginne entfernt, ebenfalls in einer hallenartigen Erweiterung. Das Geschiebe zeigte denselben Charakter wie das erste und kommt ebenfalls aus einer Spalte, die schief aufwärts führt.

Auch der von Dr. H. Wankel und Dr. M. Kríž erwähnte, von der Südstrecke rechts abzweigende Seitengang wurde genau untersucht. Er hat, was seine Erstreckung betrifft, die Form eines lateinischen *S* und bildet, wie untrügliche Kennzeichen (schlammiger Boden, kleines Grauwackengerölle, vermischt mit größerem, hereingetragenes Holz u. s. w.) darthun, das Rinnsal eines kleinen, hier einmündenden unterirdischen Gewässers (vgl. Tafel VII: Die *Rasovna*. Grundriss).

Die Untersuchung des Abgrundes, der die unmittelbare Veranlassung der beiden Expeditionen war, ergab folgendes Resultat. Wie bei den meisten Abgründen des mährischen Devonkalkes, besteht auch der untersuchte nicht aus einem einzigen senkrechten Absturze, sondern vorerst aus vier Stufen, die durch mehr oder minder steile Böschungen mit einander in Verbindung stehen. Die letzte, $1\frac{6}{8} m$ tiefe Stufe geht in eine $4\frac{7}{8} m$ lange Böschung ($\approx 35^\circ$) über, an deren Ende ein senkrechter Abgrund $10\frac{4}{8} m$ tief abfällt. In dessen rechter (östlicher) Felswand befindet sich eine längliche Oeffnung, die in die *Rasovna* herabführt und von deren Sohle $26\frac{4}{8} m$ entfernt ist (vgl. Tafel VII: Linearer Querschnitt des Abgrundes neben dem Fahrwege).

Die „Schinderhöhle“ ist ein Wasserschlund von großen Dimensionen, wie die Slouper Abgründe, in die die Punkwa stürzt, und wie die Hugohöhlen oder Jedownitzer Abgründe, die den Jedownitzer Bach aufnehmen. Außer diesem großen Wasserschlunde gibt es in der nächsten Umgebung von Holstein noch mehrere kleinere, die der slavische Volks-

mund der Bewohner als Propadáni bezeichnet.¹⁾ Von großem Interesse sind besonders die Wasserschlünde in den linken Ufergeländen aus dem Grunde, weil sie sich unmittelbar an der Grenze des Devonkalkes befinden.

Der eine Wasserschlund liegt, von der *Rasorna* (ungefähr 600 m) gerade östlich entfernt, in dem Waldried *Planivy* auf dem Plateau, das sich gegen das Pfarrdorf Lippowetz erstreckt, und heißt im Volksmunde *Zmoly* = „Wasserriese“ oder „Schlucht“. Bei normalen Niederschlägen erhält der Wasserschlund aus einer Quelle (*studentka*), die selbst in warmen Sommern Wasserenthält, seinen Zufluss. Nach der Schneeschmelze und nach starken Regengüssen aber fließt das Wasser aus dem Grauwackengebiet durch sechs weitere Rinnale einem kurzen (kaum 120 m langen) blinden Thale, dessen Sohle kaum 1 m breit ist und das in südwestlicher Richtung streicht, und durch dieses dem Wasserschlunde zu. Im NW, im Kalkgebiet, ist das Gehänge sehr steil und so dicht mit Jungwald bestanden, dass man von dieser Seite die Thalsole nicht erreichen kann, gegen SO aber, im Grauwackengebiet, wie in der Culmformation überhaupt, sanft abfallend. An der mit Gras bewachsenen Abflussstelle lassen sich deutlich 12 Ponore unterscheiden, von denen der größte einen Durchmesser von kaum 0.25 m hat.

Von noch größerem Interesse ist der Wasserschlund „u Dominky“, genannt nach einer Quelle (Brünnlein), die sich unweit der Sloup-Lippowetzer Straße im Grauwackengebiet befindet, und deren Wasser nach kurzem Laufe hart an der Grenze des Devonkalkes verschwindet. In unmittelbarer Nachbarschaft des Wasserschlundes befindet sich ein Complex von 6 Dolinen oder *Zárřtky*, wie der slavische Volksmund der Ortsbewohner diese interessante morphologische Erscheinung nennt. Ihr geselliges Auftreten gerade an dieser Stelle liefert, wie an vielen anderen Orten, einen directen Beweis, dass die Dolinen mit den unterirdischen Wasserläufen in genetischem Zusammenhange stehen. Das Waldgebiet, schon zum Ostrower Revier gehörig, führt den Namen *Jedly* („Tannen“) und ist gegenwärtig gerade in jenem Theile, wo die Dolinen liegen, ausgeholzt; daher war eine eingehende Untersuchung leicht möglich.

Das Quellbächlein, das selbst in trockenen Sommern Wasser führt, verschwindet unter einem 10 m hohen Kalkfelsen in einer sehr engen und niederen Spalte, in die man gegenwärtig nicht leicht vordringen kann, in einer dolinenartigen Vertiefung (I), die einen Durchmesser von 22.6 m und eine Tiefe von 6.25 m hat. In dem südlichen Gehänge des Wasserschlundes befindet sich eine fast kreisrunde Doline (II) von 10 m Durchmesser und 2 m Tiefe.

Einst hatte das Bächlein keinen unterirdischen Lauf, sondern floss in einem 6.25 m höheren Bette in westlicher Richtung oberirdisch weiter wie die von ihm erodierte, von sanft ansteigenden Gehängen begrenzte Thalniederung deutlich zeigt. Diese mündet in das Ostrower Thal, bildet also ein Querthal desselben. Wie im mährischen Karstgebiete überhaupt, haben wir es hier nicht mit einem ausgesprochen blinden Thal zu thun, sondern mit einem nur scheinbar blinden. Das Thal war schon

¹⁾ Dieses slavische Wort ist fast identisch mit dem französischen „la perte“, z. B. *du Rhône*, und bezeichnet eigentlich „nach und nach durchfallen“, „sich verlieren“, „verschwinden“.

ausgebildet, und erst später wurde, da das Wasser einen unterirdischen Abfluss fand, sein gegenwärtiger Thalabschluss gebildet.

Nordwestlich von der obengenannten Doline befinden sich zwei andere, die 10 m von einander abstehen. Die erste (III) hat Schüsselform ($\frac{1}{2}$ m tief) und einen Durchmesser von 3,6 m; die andere (IV) ist 2 m tief, hat einen Durchmesser von 11 m und wird im OSO (gegenüber der ersten) von einem 4,8 m fast senkrecht abfallenden Felsen begrenzt. Von dem Wasserschlunde „u Dominky“ 30 m in westnordwestlicher Richtung entfernt, liegt eine länglichrunde Doline (V), die in der Längenrichtung nahezu 23 m lang und 5 m tief ist. Sie beansprucht ein besonderes Interesse, weil sich auf ihrer Sohle ein Schlundloch befindet; die Doline bildet somit zugleich ein Propadáni, wie die meisten Dolinen im mährischen Karst. Es scheint, dass, bevor sich der Ponor „u Dominky“ gebildet, der das Quellbächlein aufnimmt, dessen Wasser hier seinen Abschluss fand. Da das Schlundloch sehr deutlich sichtbar ist, so muß nach der Schneeschmelze noch heute daselbst Wasser verschwinden. Im NW zeigt der 18 m senkrecht abfallende Felsen eine höhlenartige Vertiefung von 3,2 m Höhe und 5 m Breite und geht in eine Spalte über.

In der nächsten Nachbarschaft dieser Doline (von ihr durch einen nur 3 m breiten Kamm getrennt) befindet sich eine andere (VI) von fast gleicher Gestalt und Länge, aber von entgegengesetzter Richtung (SW nach NO). Sie ist ebenfalls 5 m tief und hat einen Durchmesser (senkrecht auf die Längenasche) von 12,5 m. Südöstlich davon befindet sich noch eine Doline (VII), die ebenfalls ein eingesunkenes Schlundloch zeigt, weshalb derartige Dolinen mit Recht den Namen „Schlunddolinen“ verdienen. Sie ist 4,7 m tief und hat in ihrer nordöstlich gerichteten Erstreckung eine Länge von 23,4. Dass sie tatsächlich eine Schlunddoline ist, beweisen die vier darein mündenden Rinnsale. Sie nimmt alle meteorischen Gewässer auf, die von dem nördlichen Gehänge des jetzt trockenen Thales herabkommen (vgl. Tafel VII: Die Wasserschlünde und Dolinen „u Dominky“, Situationsplan).

Ungefähr 500 Schritte vom Wasserschlunde „u Dominky“ in südwestlicher Richtung, gegen Ostrow zu, entfernt, befindet sich mitten im Walde noch ein Wasserschlund ohne volkstümlichen Namen, ebenfalls unmittelbar an der Grenze des Devonkalkes. Ich nenne ihn nach dem Waldreviere, worin er liegt, „Jedly“. Auch hier fließt ein Quellbächlein von O nach W dem Ostrower Thale zu, rechts und links je einen, aber nur im Frühjahr wasserführenden Zufluss aufnehmend, und verschwindet unter einem 13 m hohen Kalkfelsen, vor dem noch von N her ein Rinnsal einmündet. Von dem Wasserschlunde „u Dominky“ unterscheidet sich der eben besprochene dadurch, dass sich die erodierte Thalniederung nicht bis zum Ostrower Thale fortsetzt, sondern beim Kalkfelsen abbricht, was beweist, dass das Wasser des Quellbächleins von jeher seinen Weg durch den Wasserschlund genommen hat. Wir haben hier ein vollkommen blindes Thal von sehr kleinen Dimensionen vor uns.

Auch in der linken Uferlandschaft der *Bílá roka* entdeckte der Verfasser einige interessanten Wasserschlünde. Der eine liegt 120 Schritte von

dem Holsteiner Schulhause (nordwestlich davon) hart an der Grenze des Devonkalkes auf einer Wiese, die nach dem benachbarten Berge *Strážna* („Wache“ oder „Warte“), einem Ausläufer des Muky-Berges, „Wiese an der Strážna“ oder schlechtweg „Strážna-Wiese“ heißt. Aus dem Grauwackengebiet kommt ein Bächlein, das selbst in dem trockenen Sommer des Jahres 1898 stets Wasser führte, das ohne sichtbaren Ponor in der Wiese verschwindet (488·5 *m*). Diese liegt fast ganz im Devongebiete, nur das nordwestliche Ende gehört der Culmformation an. Meine Untersuchungen ergaben, dass diese Wiese ein sehr kleines Polje bildet, das einzige, das ich im mährischen Kalkgebiete entdeckt habe. Ein ringsum abgeschlossenes Becken, nur nach NW, von wo das Bächlein kommt, offen, mit sehr geringem Gefälle nach SO (auf 72 *m* Entfernung nur 3 *m*). Einige Meter südöstlich von der Stelle, wo das Wasser im Wiesengrunde versiegt, verschwindet bei größerem Wasserstande das Wasser und am Südostende der Wiese, am Fuße einiger mit Strauchwerk bewachsenen Kalkfelsen findet sich ein Schlundloch (485 *m*), durch das nach rasch eintretender Schneeschmelze das Wasser seinen Weg nimmt.

Die Entstehung dieses Polje lässt sich einfach erklären. Ursprünglich bildete es ein blindes Thal von sehr kleinen Dimensionen, dessen Abschluss allmählich durch das vom Bächlein mitgeführte Material ausgefüllt wurde.

Dass die Dolinen mit den unterirdischen Wasserläufen in genetischem Zusammenhange stehen, ist auch bei diesem Wasserschlunde zu ersehen; denn 2 *m* oberhalb der Wiese, auf der südwestlichen Umrandung des Polje, liegen deren zwei, welche Schüsselform haben: die eine oberhalb des oberen Saugloches (490·7 *m*) ist kreisrund hat einen Durchmesser von 16 *m* und eine Tiefe von 2 *m*, die andere oberhalb des unteren Schlundloches ist ebenfalls kreisrund (6 *m* lang und 5·7 *m* breit) und nur 0·5 *m* tief.

Ein zweiter Wasserschlund liegt vom Holsteiner Thal sehr weit entfernt und in bedeutender absoluter Höhe, 524·7 *m*. Man gelangt zu ihm auf dem elenden Karrenweg, der von Holstein (unweit vom Försterhaus, nach dem höchst gelegenen Dorfe des mährischen Karstgebietes, nach Schoschuwka (*Šošůvka*, unmittelbar am Muky-Berg gelegen), führt. An der Westgrenze gabelt sich der Fahrweg (505·2 *m*): nach SW führt er zur Sloup—Lippowetzer Straße, nach NW gegen Schoschuwka. Ungefähr 400 *m* von dieser Gabelung entfernt, liegt wenige Schritte rechts von dem letztgenannten Fahrwege eine Doline mit dem Wasserschlunde. Sie hat in nordsüdlicher Richtung einen Durchmesser von 6 *m* und am südlichen Ende mit sehr zerrissenem Gehänge eine Tiefe von 2·3 *m*. Hier befindet sich auch das Schlundloch. Dass nach der Schneeschmelze und nach Wolkenbrüchen hier sehr viel Wasser verschwinden muß, sieht man aus der thalartigen, mitten durch die Felder mit großem Gefälle ansteigenden Niederung, die mit der Schlunddoline abbricht. Das beweist, dass ein großer Theil der meteorischen Gewässer vom südlichen Gehänge des Muky-Berges durch diesen Ponor seinen Abfluss findet.

Auf dem Fahrwege, der von der obgenannten Gabelung zur Sloup—Lippowetzer Straße führt, sieht man, ungefähr 325 *m* von der Abzweigung entfernt, sowohl rechts als links vom Wege Vertiefungen in den Feldern und einige Schritte weiter (rechts) mitten im Felde eine Doline. Diese gehört zu jenem Complexe von Dolinen, die der Volksmund als *Žydorski závrtky*

(„jüdische Dolinen“¹⁾ bezeichnet.¹⁾ Die größte und interessanteste ist die, die einige Schritte links von dem genannten Fahrwege, unweit der Sloup—Lippowetzer Straße liegt. Die eigentliche Doline ist 36 m vom Fahrwege entfernt, und zu ihr führt ein ebenso langes, deutlich erodiertes Rinnal mit südöstlichem Gefälle — auf 56 m Entfernung 3·5 m Gefälle — zum Schlundloch (492·5 m), das 1 3 m tief ist. Wir haben also auch hier eine Schlunddoline vor uns.

Zwei derartige Schlunddolinen finden sich auch im oberen Thalboden des Holsteiner Thales, fast gegenüber dem Försterhause. Die eine, im Wiesenrunde gelegen (466·2 m), hat eine längliche Form (WO), ist 13·8 m breit und 22·6 m lang und hat eine Tiefe von 6 m an der im W gelegenen steilen Böschung: An ihrem Fuße liegt das Schlundloch, das ein Weidenbusch verdeckt. Wenige Schritte davon (in südwestlicher Richtung) liegt im Walde, an seiner Lisière, die zweite Schlunddoline (465·4 m). Diese hat einen größten Durchmesser (SN) von 34 m und eine Tiefe von fast 6·5 m. Das Saugloch liegt auch hier im W gegen den Felsen hin, der sie abgrenzt.

In den Feldern, die vom Dorfe bis zum Fuße des Burgfelsens liegen, sieht man zahlreiche Vertiefungen, die ursprünglich jedenfalls auch Dolinen waren, aber allmählich ihre charakteristischen Eigenschaften verloren haben, weil die Dorfbewohner die Trichter verschüttet und mit Humus bedeckt haben. Kennbar sind sie durch die in der Vertiefung angebauten Kulturpflanzen: Mohn, Kraut, Rüben, Kartoffeln, mitten im Getreide.

Eine kleine schlundlose Doline liegt gerade oberhalb der Oeffnung der *Rasovna* unweit vom Abgrunde neben dem Fahrwege. Sie ist kreisrund (6 m Durchmesser), hat eine Tiefe von 2·3 m und ist ganz mit Gras bewachsen. Dass ihre Entstehung aus nicht ferner Zeit datiert, ersieht man daraus, dass ursprünglich der Fahrweg dort führte, wo sich heute die trichterförmige Vertiefung findet. Auch sie liefert einen untrüglichen Beweis, dass die Dolinen mit den unterirdischen Wasserläufen in Verbindung stehen.

Rechts und links von dem Fahrwege, der von Holstein zur Sloup—Lippowetzer Straße führt, begegnet man noch einigen Dolinen, die sich somit in dem alten, oberen Bett der *Bílá voda* befinden und schon deshalb ein besonderes Interesse erheischen. Sie bilden ohne Zweifel die Abflüsse der meteorischen Gewässer, die von den beiden Thalgehängen herabkommen. Die eine liegt fast gegenüber der Stelle, wo der Fußweg von Holstein neben dem Burgfelsens vorbei und durch die Försterwiese zu dem eben genannten Fahrweg im oberen Thalboden führt. Sie ist länglich (23 × 10 m) und hat Schlüsselform (1·5 m tief). Dort, wo der Fahrweg aus dem Walde austritt, liegt rechts eine kleine Wiese zwischen Fahrweg und Waldsaum, in der sich eine längliche Doline (30 m) befindet, die ein Gefälle nach S hat, wo sie von einer steilen Böschung abgeschlossen wird. Hier hat sie eine Tiefe von 5·5 m, und hier entdeckt man, durch einen höheren Graswuchs kennbar, ein Schlundloch. Dieser Závrtek ist daher den Schlunddolinen beizuzählen.

Südlich von der Wiese beginnen Felder. In einem befindet sich eine runde Vertiefung, die ursprünglich ebenfalls eine Doline war, die, wie man aus zahlreichen analogen Fällen im mährischen Karste schließen muß, durch Menschenhand ihren ursprünglichen Charakter verloren hat.

¹⁾ In der alten Katastralmappe führen sie den Namen „*u žydovcho závrtku*“.

Wenige Schritte weiter liegt mitten im Felde — 13,7 m vom Fahrwege entfernt — eine kreisrunde, trichterförmige Doline (22 m Durchmesser), die 6,4 m tief ist. Ihre Gehänge sind mit Bäumen bewachsen, und ihr Boden war selbst in dem an Niederschlägen sehr armen Sommer des Jahres 1898 mit seichem Wasser bedeckt, aus dem üppiges *Equisetum palustre* emporwucherte. Das ist sehr auffallend; denn außer dieser Doline gibt es im ganzen mährischen Karstgebiete keinen Erdtrichter, dessen Boden für längere Zeit mit Wasser bedeckt bliebe. Nicht nur das Schlundloch, sondern auch der obere Theil des Schlotens, der zu den unterirdischen Gewässern hinabführt, müssen derart mit Lehm verlegt sein, dass das Wasser keinen Abfluss finden kann, wie in zwei schüsselförmigen Dolinen, von denen sich die eine in Ostrow, die andere in Ruditz befindet.

An der Stelle, wo der Fahrweg in die Sloup—Lippowetzer Straße mündet, unmittelbar rechts von jenem, befindet sich zwischen Felsen eine Vertiefung — ein Rinnsal —, das in einen Trichter übergeht. Dieser ist 14 m lang, an der breitesten Stelle 10 m breit und 4,5 m tief. Rechts davon (nördlich von der Fahrstraße, die das Thal durchquert), befindet sich eine große kreisrunde Vertiefung mitten im Felde, und südlich davon (gegen Ostrow hin) eine zweite. Dass beide Vertiefungen thatsächlich Dolinen sind, ist historisch beglaubigt. Die eine bildete sich, d. h. wurde erkennbar, am 5. April 1855 und die andere im Jahre 1833.¹⁾ Unterhalb der letzten Doline sind noch zwei kleinere runde Vertiefungen im Felde wahrzunehmen, die nach dem Gesagten ebenfalls den Dolinen beigezählt werden müssen.

Auch die dem Laien bekannteste morphologische Erscheinung des Karstes, die Höhlen, weist die Umgebung von Holstein auf. Im rechten Thalgehänge liegen vier — eine größere und drei kleinere —, im linken nur eine Höhle. Die größeren Höhlen sind in der Literatur bereits lange bekannt; zwei kleinere, die gegenüber der *Rasovna* liegen, erwähnt Dr. M. Kříž²⁾ und eine dritte kleine, die nur den Ortsbewohnern bekannt ist, wurde von mir im Sommer 1898 genau untersucht und markscheiderisch aufgenommen. Diese liegt oberhalb der Schlundoline (unweit vom Waldrande) in der senkrecht abfallenden Felswand, die den oberen Thalboden im W begrenzt, und führt im Volksmunde den schönen Namen *Bílá hvězda* („Weißer Stern“) aus dem Grunde, weil in schneereichen Wintern die Stelle der Felspartie, in der sich der Eingang der Höhle befindet, mit Schnee bedeckt ist, der, von Holstein aus gesehen, die Form eines „weißen Sternes“ hat. Der Eingang liegt 8,4 m unter dem mit Kiefern bestandenen Kalkplateau in einer zu einer Stufe senkrecht abfallenden Felswand, ist daher schwer zugänglich. Mit Hilfe zweier kurzer Leitern, die an geeigneten Stellen angelegt werden, kann man bei einiger Vorsicht ohne Gefahr zu der Felsstufe und zum Eingang gelangen. Dieser ist nach NO gerichtet 3 m breit, 2 m hoch und geht oben in eine Spalte über. Vor dem Eingange steht eine Buche hart an der von der Stufe weitere 19 m senkrecht abfallenden Felswand, an deren Fuße sich ein fast 18 m hoher Schutthügel bis zur Thalsohle erstreckt.

¹⁾ Vgl. des Verfassers Abhandlung: „Die Oeffnung zweier Dolinen“ in den Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft, 1893, Nr. 5.

²⁾ Dr. M. Kříž, Führer in das mährische Höhlengebiet, S. 88.

Der Höhlenschlauch charakterisiert sich als eine nach unten erweiterte Felsspalte, ist $14\frac{1}{6}$ m lang, hat eine mittlere Breite von $2\frac{1}{6}$ m und eine Höhe von $1\frac{1}{6}$ m. Gegen das Ende hin wird der Höhlengang schmaler und niedriger und geht sowohl in gerader Richtung als links in (soweit sichtbar) horizontale Schlote über.

Die Ablagerung der Höhle bildet ein gelber sandiger Löß, in dem sich außerordentlich zahlreiche „Lößkindeln“ und sehr kleines Quarzgeschiebe vorfinden. Die angestellten Grabungen lieferten nur Knochenreste von recenten Thieren. Die meisten Knochen lagen unweit der Oberfläche des Höhlenbodens, darunter einige schön erhaltene vom *Ursus arctos*. Dass dieses Thier nicht etwa in der Höhle verendete, dafür spricht, dass nicht das ganze Skelett aufgefunden wurde; dass nicht etwa einzelne Körpertheile in die Höhle geschleppt und verzehrt wurden, beweist, dass die Knochen nicht die geringste Spur einer Abnagung aufweisen: sie können daher nur durch die beiden Schlote eingeschwemmt worden sein.

Die zweite große Höhle liegt im Burgfelsen selbst und heißt das „Burgverlies“ aus dem Grunde, weil die Höhle, deren Eingang einst mit einer 4 m starken Mauer verschlossen war, als „Verlies“ der Burg Holstein diente. Das beweisen die von Dr. H. Wankel vorgenommenen Grabungen¹⁾. Er fand $\frac{1}{2}$ m tief viele Menschenknochen, die bisher in keiner Höhle des mährischen Karstes gefunden worden sind, dazwischen eiserne Pfeilspitzen, Nägel, Sporen, Schnallen u. s. w. aus dem späteren Mittelalter. Die slavischen Ortsbewohner nennen die Höhle *Hladomorna* oder „Hungerturm“ oder auch *Lidomorna* (= „Pesthalle“), und diese Namen verdient sie im vollsten Sinne des Wortes; denn der Höhlenraum — 47 m lang, 20 m breit und 8—12 m hoch — ist grauenregend, besonders durch die von der Decke abgestürzten, chaotisch durcheinander liegenden Felsblöcke und durch die feuchtkalte Luft, die sich besonders an heißen Sommertagen sehr fühlbar macht (6° R).

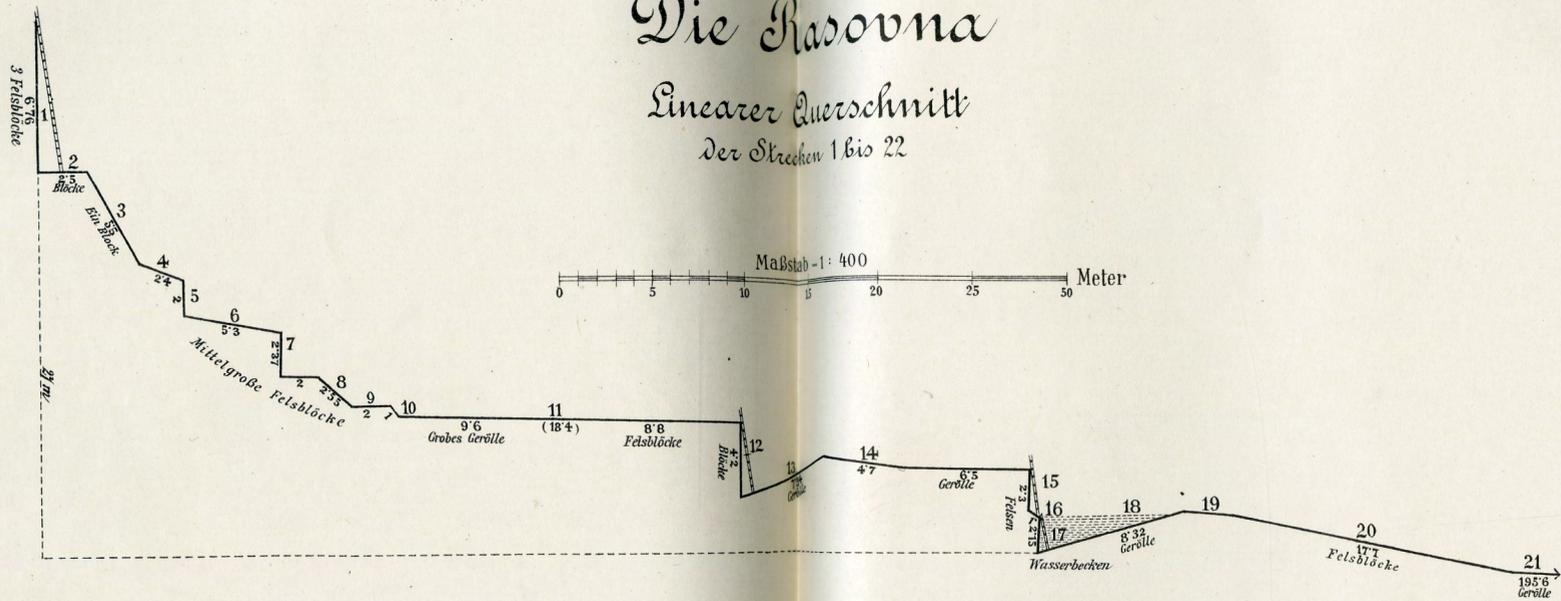
Die dritte große Höhle ist die *Michalova* oder *Michalkova díra* („Michaelsgrotte“)²⁾, von Dr. H. Wankel und Dr. M. Kříž auch *Ovčí díra* („Schafsgrotte“) genannt, welche Bezeichnung aber den Ortsbewohnern nicht geläufig ist. Sie liegt am Fuße des linken Gehänges des „Burgthales“ mitten im Jungwalde, von der *Rasorna* ungefähr 630 Schritte entfernt. Nach der von mir vorgenommenen markscheiderischen Aufnahme ist der Eingang 7 m breit und 2 m hoch. Der Hauptgang zerfällt in acht Strecken, die eine Länge von $7\frac{1}{4}$ m haben. Vom Hauptgange zweigen zahlreiche Nebenstrecken ab. Die von mir angestellten Grabungen lieferten nur geringe Knochenreste aus der diluvialen Zeit, von denen jene von Vögeln von besonderem Interesse sind. Von größerer Wichtigkeit war die Entdeckung zweier Culturschichten, deren Untersuchung aber — wie in den mährischen Karsthöhlen zumeist — eine nur geringe Ausbeute an Artefacten ergab.

¹⁾ Dr. H. Wankel, Bilder aus der mährischen Schweiz (Wien, 1862), S. 220.

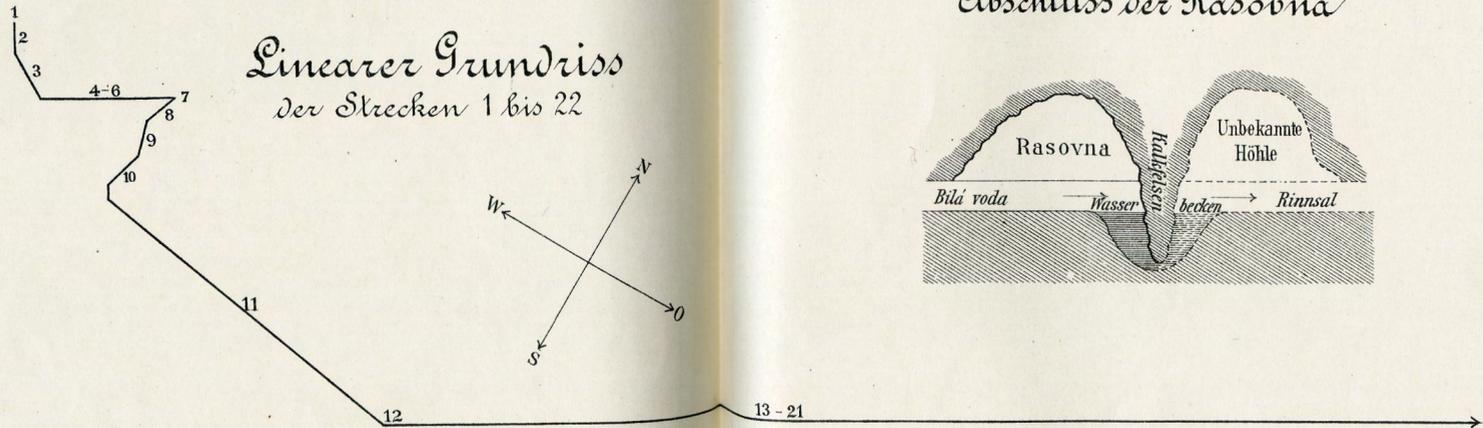
²⁾ Den Namen führt die Höhle nach Michael Meluzin, einem berühmten Viehdiebe aus Lippowitz, der in den Dreißigerjahren unseres Jahrhunderts Kühe und mit besonderer Vorliebe Schafe — daher wohl der zweite Name der Höhle — stahl und in die Höhle schleppte, wo er eine noch heute sichtbare Selcherei eingerichtet hatte.

Die Rasovna

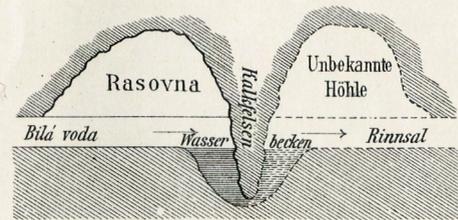
Linearer Querschnitt der Strecken 1 bis 22



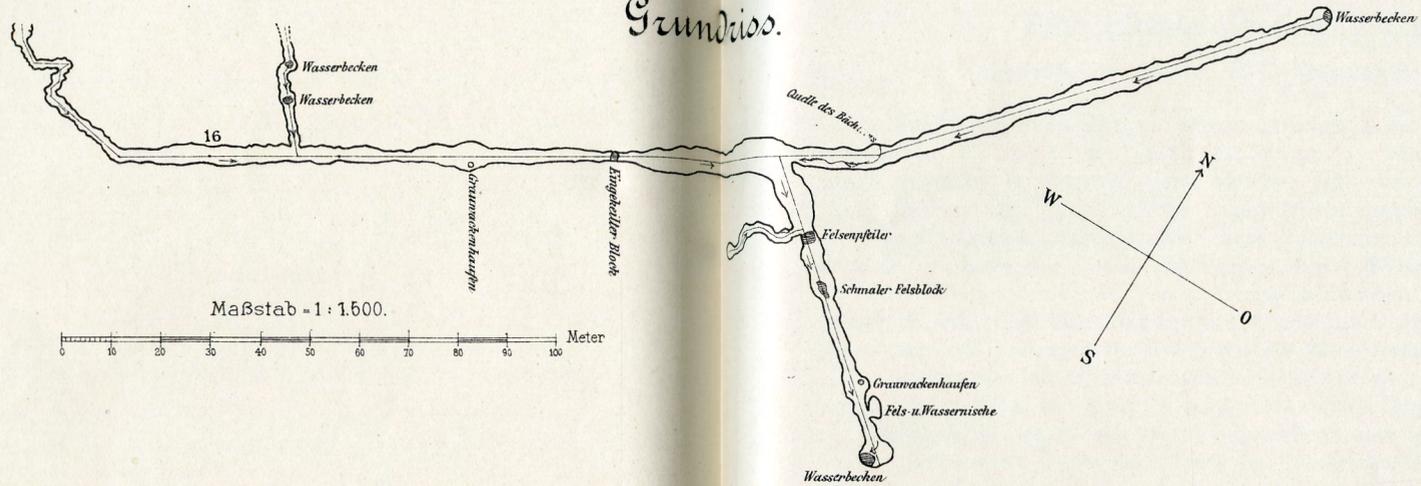
Linearer Grundriss der Strecken 1 bis 22



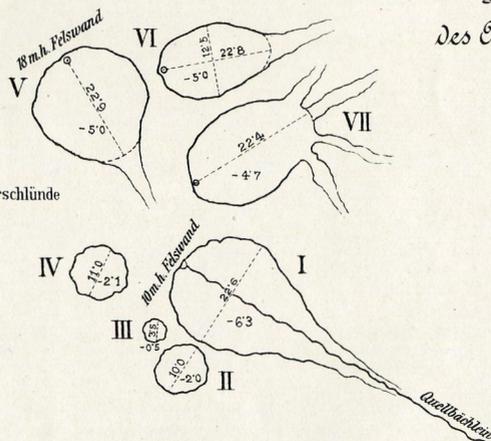
Abschluss der Rasovna



Die Rasovna Grundriss.

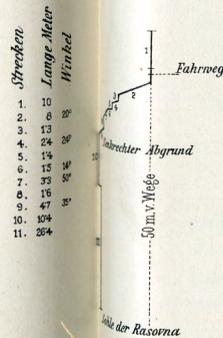


Die Wasserschlünde und Dolinen „u. Dominky“

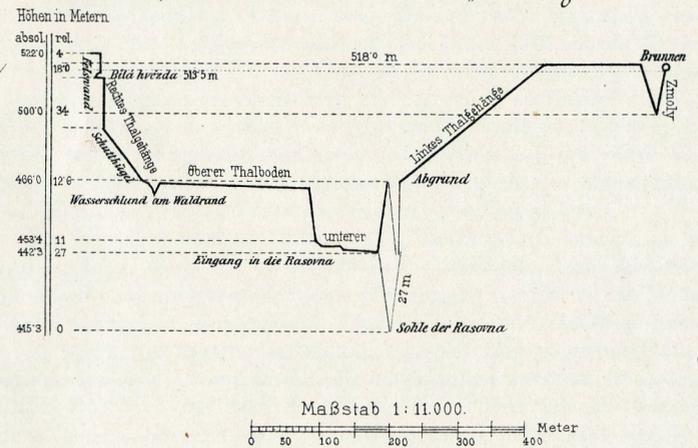


(Situationsplan.)

Linearer Querschnitt des Abgrundes neben dem Fahrwege



Querschnitt des Holsteiner Thaales von der „Bila kvězda“ zu den „Lmoly“



Länge : Tiefe = 1 : 4