

Dr. Lukas Waagen. Karsthydrographische Mitteilungen aus Unterkrain.

Im abgelaufenen Jahre wendete sich die Hydrographische Landesabteilung in Laibach an die Direktion der k. k. geol. Reichsanstalt mit dem Ersuchen, einen Geologen zur Unterstützung der Tätigkeit dieses Amtes in Unterkrain dorthin zu delegieren, und in Bewilligung dieses Ansuchens wurde mir von der genannten Direktion der Auftrag erteilt, zunächst einige orientierende Begehungen in den Kartenblättern Laas und Čabar (Z. 23, Kol. XI), Gottschee und Tschernembel (Z. 23, Kol. XII) und Weixelburg und Zirknitz (Z. 22, Kol. XI) vorzunehmen.

Diese Begehungen erstreckten sich im wesentlichen auf das Reifnitz-Gottscheer Becken, mit allen dorthin entwässernden Gerinnen, sowie auf die Verlängerung dieses Beckens gegen NW und endlich auf das parallel dazu verlaufende Gutenfelder Tal.

Unsere Kenntnis von dem geologischen Aufbaue Unterkrains geht im wesentlichen auf die geologischen Untersuchungen Lipolds und Staches zurück, welche von den Genannten in den Jahren 1856 und 1857 durchgeführt wurden. Es handelte sich damals um Übersichtsaufnahmen, so daß die nunmehr begonnenen Neukartierungen wohl ziemlich viel Neues bringen dürften.

Neuere geologische Daten liegen nur vom Südrande des Laibacher Moores vor und finden sich in der unlängst veröffentlichten Arbeit von Kossmat „Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion“¹⁾. Der nördliche Rand des Gebietes von Unterkrain fällt somit ungefähr mit der Grenze des sogenannten Savesystems und der dinarisch gebauten Gebirgsregion zusammen. Ersteres ist charakterisiert durch im allgemeinen ostwestliches Streichen, während die dinarische Region von Nordwest-Südost verlaufenden Sattelzügen beherrscht wird. Am Südrande des Laibacher Moores brechen drei Antiklinalen bis zu der aus permischen und karbonischen Sandsteinen oder Schiefeln bestehenden Unterlage der Trias auf. Es sind dies die Antiklinalen von Franzdorf, Auersberg und St. Georgen; auch bei Weixelburg scheint noch ein solcher Aufbruch vorhanden zu sein. Die Fortsetzung dieser Faltenzüge ist allerdings vorläufig noch nicht klar, denn man trifft dann in der Verlängerung auf aus Kalken und Dolomiten aufgebaute Plateaulandschaften, deren Tektonik noch nicht näher bekannt ist.

Interessant ist es, eine geologische Karte jener Gegenden mit der hydrographischen Struktur des Gebietes zu vergleichen, und zwar ist es zu diesem Zwecke nötig den bereits genannten Kartenblättern auch noch das Blatt Rudolfswerth (Z. 22, Kol. XII) hinzuzufügen. Da erkennt man bis hinab zur Lahina bei Tschernembel und zur Kulpa im wesentlichen ein nordwest-südöstlich gerichtetes Entwässerungssystem, das sonach vollkommen dem dinarischen Gebirgsbaue des Landes entspricht. Dieser Bauart fügt sich auch noch der Oberlauf der Gurk bis zur Radeča-Mündung ein, und auch noch die Tiefenlinie von Treffen und Hönigstein ist im gleichen Sinne gebaut. Östlich von dieser tritt dagegen der Bau des Savesystems in seine Rechte: Die Entwässerung ist nun-

¹⁾ Mitteilungen der geolog. Ges. Wien, VI. Bd. 1913, pag. 61—165.

mehr ostwestlich gerichtet. Die rechtsseitigen Zuflüsse der Gurk aber sind auch noch von der Radečamündung abwärts im wesentlichen im dinarischen Sinne dem Relief eingegliedert, während die Gurk selbst, von dem genannten Punkte ab, und ebenso die Lahina bei Tschernembel quer auf das Schichtstreichen verlaufen. Die Kulpa fällt außer den Rahmen unserer Betrachtung, da sie sich zum großen Teil bis auf die paläozoische Unterlage einschneidet und daher nicht mehr als Karstfluß zu betrachten ist.

Überblickt man die hydrographischen Verhältnisse von Unterkrain im ganzen, wie sie schon im Kartenbilde zum Ausdrucke kommen, so bemerkt man wasserreiche Gebiete mit kontinuierlichen Flußnetzen auf der einen Seite, welchen anderseits weite wasserarme Gegenden oder solche mit rudimentären Wasserläufen gegenüberstehen.

Orographisch besitzt Unterkrain einen recht charakteristischen Bau. Gleichsam das Rückgrat der ganzen Gegend wird von dem Velika Gora Gebirgszuge gebildet, der in seinem südlichen Ausläufer, dem Schneewitz, eine Höhe von 1289 *m* erreicht und sich nach Unterbrechung durch eine Talfurche im Friedrichsteinerwald fortsetzt. Östlich davon erscheinen drei nordwest-südöstlich verlaufende Talzüge parallel eingesenkt, und zwar zunächst das Reifnitz-Gottscheer Becken in einer Meereshöhe zwischen rund 500 und 460 *m*. Dann, durch den Zug der Mala Gora getrennt, folgt östlich das Gutenfeld, auch Strug genannt, in einer Höhe von 450 bis 420 *m*, und wieder weiter östlich folgt der obere Gurklauf in 269 *m* oberhalb Obergurk und ca. 169 *m* an der Mündung der Radeča. Die Neigung der Täler ist in allen drei Fällen gegen SO gerichtet.

Ähnliche drei Stufen finden sich auch auf der Westseite der Velika Gora, nur sind die einzelnen Becken oder Talzüge viel weniger entwickelt. Da ist zunächst das kleine Laserbachtal in rund 700 *m* Meereshöhe als oberste Stufe. Westlich folgt als Mittelstufe das Laasertal in 575 *m* mittlerer Höhe und seine Fortsetzung das Polje des Zirknitzer Sees in 550 *m*. Als dritte Stufe endlich kann der Unzlauf in 450 *m* Höhe angesehen werden. Diese dritte Stufe ist allerdings nicht so deutlich, denn das Unzbecken könnte orographisch auch als Fortsetzung des Zirknitzer-Polje aufgefaßt werden. Die oberflächliche Entwässerung geschieht, mit Ausnahme des Laserbachtals, gegen NW.

Der wichtigste unter den genannten Talzügen ist jener von Reifnitz-Gottschee. Derselbe besitzt dinarisches Streichen und beginnt im Norden als normal gebautes Tal, das zum Teil in paläozoische Sandsteine und Schiefer, zum anderen Teil in triadische Dolomite eingeschnitten erscheint. Es ist die Tržišica oder der Schlebitsch-Bach, welcher es durchfließt. Bald nachdem dieses Gerinne bei Schlebitsch die paläozoische Unterlage verläßt, weicht es von seinem bisherigen Laufe gegen Osten ab und verschwindet in der Tentera-Höhle. Der ursprünglich südöstlich gerichtete Lauf dieses Baches wird der Richtung nach von der Feistritz (Bistrica) fortgesetzt. Dieser Fluß hat jedoch seine Quellen viel weiter im Westen, und erst nach einem längeren im wesentlichen westöstlich gerichteten Oberlaufe biegt er bei der Rusmühle, südlich von Schlebitsch in die dinarische Richtung um. Der Oberlauf ist wieder jener eines normalen Flusses, da er vollständig

in Dolomite, nach den älteren Aufnahmen der Triasformation angehörig, eingeschnitten ist. Unterhalb der Rasmühle tritt aber bald von links Kalk an den Flußlauf heran, und verliert derselbe auch alsobald zum erstenmal an Wasser. In einer kleinen Flußschlinge westlich von Willingrain, oberhalb der Sägemühle, hat sich vor ein paar Jahren ein Ponor geöffnet, in welchem das ganze Nieder- und Mittelwasser der Feistritz verschwand; es mußte daher der Lauf umgelegt und diese Flußschlinge amputiert werden, um das Wasser den abwärts liegenden Gemeinden zu erhalten¹⁾. Ein ebensolcher Ponor öffnete sich in Reifnitz selbst direkt unter dem Bogen der Brücke, welche zum Schlosse führt. Derselbe wurde verstopft, und seither nimmt das Wasser ungestört seinen weiteren Verlauf. Unterhalb des Ortes Reifnitz teilt sich der Flußlauf in zwei Teile; der westliche Arm wird regelmäßig benützt, während der östliche, welcher dicht neben der Straße hinzieht, nur mehr von Hochwassermengen durchströmt wird; derselbe ist künstlich außer Gebrauch gesetzt worden, da sich dort wieder eine Anzahl, es wurden 3 beobachtet, Ponore befinden. Im weiteren Verlaufe tritt eine nochmalige Teilung untergeordneter Bedeutung ein und dann hat der Lauf auch bereits die Häuser von Weikersdorf erreicht. Nach Unterfahrung der Straße umfließt der Fluß die Ortschaft im Westen, während zwei Hochwasserabzüge direkt Gassen benützen. Am Südausgange des Ortes befindet sich eine Sägemühle und direkt hinter derselben eine Gruppe von etwa 8 größeren Ponoren, deren letzter ausgebaut wurde. Allerdings scheint gerade dieser nicht der saugkräftigste zu sein, und außerdem liegt er etwas höher als die übrigen, so daß er nur bei erhöhtem Wasserstande erreicht wird; für gewöhnlich versiegt der Fluß bereits in den Ponoren, welche direkt hinter der Sägemühle liegen. Bei großen Hochwässern reicht allerdings die Saugkraft aller Ponore und auch jene des ausgebauten Katavothrons nicht hin, um die Wassermassen abzuführen. Es treten sodann zwei Hochwassergerinne in Aktion, welche von Weikersdorf gegen SO weiterführen und im Terrain anfänglich recht deutlich ausgenommen werden können. Auch diese Flußbetten sind mit zahlreichen Sauglöchern besetzt, so daß sie je nach der Menge des durchfließenden Wassers sehr verschieden weit benützt werden. Bei mittlerem Hochwasser reichen diese Flußläufe gewöhnlich bis zu einem Ponor, der sich ungefähr 1 km östlich von Deutschdorf befindet. Bei ganz großen Hochwässern allerdings, wenn die Ebene südlich von Weikersdorf bereits inundiert ist, findet dann eine Vereinigung der Feistritz-Wässer mit jenen der Reifnitz statt, und zwar in der Gegend zwischen Büchelsdorf und den Häusern Vidmar. Damit wäre der Lauf der Feistritz verfolgt.

Ein getreues, verkleinertes Abbild des Feistritzlaufes bietet der Sajovitz-Bach, der nur 1 km westlich parallel zu dem genannten Flusse sein Bett eingegraben hat. Auch er besitzt einen West—Ost gerichteten Oberlauf und entwässert dann nach einer scharfen Umbiegung

¹⁾ Viele der hier vorgebrachten Daten verdanke ich den Mitteilungen des Herrn stud. phil. Jos. Rus, welcher auch bei zahlreichen Touren mein freundlicher Führer, respektive Begleiter war.

gegen SO. Dieser Parallelismus ist so auffallend, daß es nahe liegt, an eine tektonische Vorzeichnung desselben zu denken, wofür anlässlich der vorgenommenen Übersichtsbegehungen allerdings noch kein Anhaltspunkt gewonnen werden konnte. Im übrigen weist der Sajowitz-Bach einen vollkommen normalen Lauf auf, da derselbe zum Teil in Alluvien, zum Teil in lichte Mergel einbettet erscheint. Diese Mergel, welche bei Reifnitz zur Ziegelerzeugung ausgebeutet werden, dürften dem Neogen angehören und entsprechen somit den Kohlschichten von Gottschee. Besonders fiel mir die Ähnlichkeit der eben genannten Mergel mit jenen von Gottschee auf an der niedrigen Bodenwelle (7 m Höhe bei 1 km Breite), welche den Unterlauf des Sajowitz-Baches von der Reifnitz trennt. Erkundigungen ergaben sodann nicht nur eine Bestätigung dieser Vermutung, sondern es erwies sich überdies, daß die Ausdehnung der lichten Neogenmergel noch eine bedeutend größere ist. Nach Aussagen Ortsansässiger wurde nämlich vor etwa 20 Jahren in dieser Gegend auf Kohle gebohrt, und zwar wurden 3 Bohrlöcher abgeteuft. Das nördlichste wurde an der Stelle der heutigen Ziegelei, westlich der Ortschaft Reifnitz niedergebracht, ein zweites bei den Häusern Pri Šintariu, westlich von Weikersdorf, und endlich ein drittes in dem „Brezje“ (= Birkenwald; auffallenderweise sind auch in Gottschee die Neogenmergel durch ihre Birkenbestände leicht kenntlich) genannten Teile der Reifnitzer Ebene, das ist eben die Gegend zwischen dem Sajowitz-Bache und der Reifnitz, und in allen 3 Fällen wurden die Gottscheer Flötze, allerdings in nur geringer Mächtigkeit, durchsunken. Nachträglich fand Herr stud. phil. J. Rus auch noch eine Notiz über dieses Vorkommen in einer Publikation von J. Erben¹⁾ aus dem Jahre 1866; dessen Ausführungen lauten in deutscher Übersetzung: „Die jungtertiäre Formation enthält Kohle fast in allen Tälern des östlichen und westlichen Unterkrain und auch noch in Innerkrain (nämlich bei Illyrisch-Feistritz); aufgeschlossen ist sie aber nur im Ratschacher, Treffener, Tschernember und Gottscheer Bezirk: zusammen in 70 „Maßen“ auf 763·15 Joch.

Das Kohlenflöz im Gottscheer Land bei Schalkendorf, in Gestalt eines rundlichen Beckens (Durchmesser 550⁰) in Hippuritenkalk eingebettet, ist 1—3⁰ mächtig. Das Flöz bei Reifnitz besitzt aber nur eine Mächtigkeit von 3—4' und enthält mit Lehm und Sand verunreinigte Kohle, so daß sie wenig gebraucht wird. Sie wird vom Verein für chemische Produkte in Fiume abgebaut.“ Am Zusammenflusse des Sajowitz-Baches und der Reifnitz soll übrigens bei Niederwasser auch Kohlschiefer ausbeissen.

Nach diesem Exkurse wenden wir uns wieder dem eigentlichen Thema zu, und zwar wäre jetzt zunächst der Reifnitz-Fluß zu besprechen. Dieser entspringt in zwei Armen hinter einer Vorkulisse der Velika Gora. Der von Süden kommende Arm bricht in zwei starken Quellen bei der Podgoramühle auf. (In dem Tale, welches sich von diesen Quellen gegen SSO fortsetzt, und den Vorberg Bukovca von der Velika Gora scheidet, liegt die Häusergruppe Zadolje, bei welcher

¹⁾ Erben, J. Vojvodstvo Kranjsko v zemljepisnem, statističnem in zgodovinskem pregledu. Ljubljana 1866.

zwei Quellen aus sandigem Dolomit entspringen. Die nördliche derselben, welche auch auf der Spezialkarte verzeichnet erscheint, ist gefaßt, bleibt aber in heißen Sommern aus; die weiter südlich auftretende, ungefaßte, dagegen, soll auch in den heißesten Sommern etwas Wasser liefern.) Von den Reifnitzquellen bei Podgora entspringt die eine direkt hinter, das ist westlich, der Säge, die andere ein paar 100 Schritte weiter südlich. Nach Angabe des Sägemüllers sollen die beiden Quellen „unterirdisch miteinander zusammenhängen“, was wohl nur so verstanden werden kann, daß dieselben im Verhältnis kommunizierender Gefäße zueinander stehen. Beide Quellen sind Quelltöpfe, und daher wäre ein solcher Zusammenhang möglich. Erwähnt sei noch, daß sich etwa 15—20 m oberhalb der nördlicheren Quelle ein altes Speiloch befindet. Der von Norden kommende Quellarm der Reifnitz entspringt, in der Saplovac-Quelle, einem kräftigen schönen Wasser, das aus einer erweiterten Schichtfuge des nach SW fallenden Dolomites hervorbricht. Die beiden kurzen Täler, welche von den Quellbächen der Reifnitz bis zu ihrer Vereinigung durchflossen werden, entsprechen überhaupt dem Streichen der Schichten. Der Durchbruch durch die Vorberge scheint dagegen durch eine Störung bedingt zu sein, denn der Schotterbruch am Nordende der Bukovca zeigt einen splittrigen Dolomit, der regelmäßig nach NW streicht, bei südwestlichem Einfallen, gleichzeitig aber von zahlreichen NO fallenden Garen durchsetzt wird, während er auf der Westseite an einer komplizierten Störung abstößt, an welcher der Dolomit auch völlig in Grus aufgelöst erscheint, und auch tatsächlich als Dolomitsand ausgebeutet wird. Die Vereinigung der beiden Quellbäche vollzieht sich in einem Sumpfe, welcher die ganze Fläche zwischen dem Nordende der Bukovca und dem nördlicheren Vorberge einnimmt. Dieser Sumpfboden hat ein recht charakteristisches Aussehen durch zahlreiche, annähernd kreisrunde Wasserlöcher, welche sich bei hohem Wasserstande fortgesetzt vergrößern sollen. In Ihnen steigen fast ununterbrochen Gasblasen auf, ohne daß jedoch ein Abfließen bemerkbar wäre. Dennoch muß die Reifnitz auch aus diesem Boden noch Wasser ziehen, da ihre Breite stetig zuzunehmen scheint. Über den weiteren Verlauf der Reifnitz ist zunächst nichts Besonderes zu erwähnen. Sie nimmt nach Umfließen des erwähnten Mergelrückens von Links den Sajovitz-Bach auf und durchströmt dann mäandrisch den Talboden bis Büchelsdorf, das sich an ihrem linken Ufer ausbreitet. Unter der Brücke der Reichsstraße hindurch tritt sodann der Fluß in die Ortschaft Niederdorf ein, welche er in breitem, flachen Gerinne durchströmt. Dabei ist die sehr auffällige Erscheinung zu beobachten, daß sein Wasser sich stetig vermindert, ohne daß ein Ponor oder dergleichen zu bemerken wäre. Gewöhnlich erreicht das Mittelwasser aber doch eine beachtenswerte Flußteilung. Das eigentliche flache Flußbett zieht gegen WSW weiter, während ein nicht besonders auffälliger Arm gegen ONO abzweigt. Gerade unterhalb dieser Teilung finden sich am linken Flußufer ein kleinerer und ein größerer Ponor, die beide ansehnlich saugkräftig sind, und unterhalb dieser beiden liegt das Flußbett bei Mittelwasser meist trocken. Die reichhaltigere Wasserführung besitzt jedoch der nach Osten abzweigende Arm, der

mit etwa einem Dutzend Ponore besetzt ist, so daß sich dort das Wasser in der Regel sehr bald verliert. Einige dieser Sauglöcher zeichnen sich durch bemerkenswerte Größe und felsige Wildheit aus, so besonders ein Ponor, der an einer neuerlichen Verzweigung des Gerinnes gelegen ist und von den Einheimischen als „Barbarovskedenj“, das ist Barbarenscheune, bezeichnet wird. Die erwähnten Sauglöcher liegen alle in NW streichenden und SW fallenden Kalken. An einigen jedoch, besonders an der „Barbarenscheune“ ist außerdem noch ein sehr steil NO fallendes, jedoch dem Schichtenverlauf gleichsinnig streichendes Bruchsystem deutlich zu beobachten, in dessen Verlängerung sich von dem eben genannten Ponor aus sich auch ein kurzes Blintal ertsreckt.

Trotz der Zahl der Größe sind jedoch auch diese Ponore nicht imstande, zeitweise die Hochwassermengen aufzunehmen. Zunächst muß erwähnt werden, daß überhaupt nur bei mittleren Hochwässern die „Barbarenscheune“ erreicht wird. In diesem Falle wird aber auch der eigentliche von Niederdorf gegen SO fortsetzende flache Flußlauf weiter benützt, und zwar reicht in diesem Falle die Wasserführung bis zu der Kapelle Sv. Marjeta, welche gerade neben einem großen ausgebauten Katavothron steht. Bei großen Hochwässern dagegen wird außerdem ein Gerinne benützt, das über die „Barbarenscheune“ noch hinausführt, und zwar erst mit der allgemeinen Richtung gegen Osten, und sodann mit einer scharfen Wendung gegen SSO, so daß eine Vereinigung mit dem Hauptgerinne bei der eben genannten Kapelle Sv. Marjeta stattfindet. Natürlich ist der dort gelegene Ponor einem solchen Wasserzudrange nicht gewachsen, und deshalb fließt dann ein erheblicher Teil der Wassermenge noch weiter und vereinigt sich an der Nordspitze des Schweinberges mit dem Hochwassergerinne der Rakitnitz.

Die Rakitnitz ist somit der dritte Flußlauf, welcher das Reifnitz-Gottscheer Becken bewässert. Sie entspringt am Südennde der Bukovca in einer Nische des Bergabfalles, und zwar scheint die Hauptquelle wieder an einer tektonischen Störung aufzutreten, da hier direkt neben dem Quelltopf OW-Streichen der Dolomite zu beobachten ist, und zwar mit synklinaler Lagerung, während das generelle Streichen des Velika-Goraabfalles SO gerichtet ist, bei SW-Einfallen. Die Hauptquelle ist, wie erwähnt, ein großer, tiefer Quelltopf, an dessen nördlichem Rande noch eine kleine unbedeutende Quelle hervorbricht. Bald nach ihrem Ursprunge nimmt dann die Rakitnitz von links einen kleinen Bach auf, der jedoch nur der Abfluß eines Sumpfbodens zu sein scheint. An einer Flußschlinge tritt sodann auch von rechts ein Wasserchen hinzu, der Abfluß einer Quelle SW von den Häusern Winkel. Das Becken, welches die Rakitnitz durchfließt, ist hoch mit Alluvien angeschüttet, und ursprünglich hatte dieser Fluß, als er noch auf diesen Anschüttungen lief, einen weiteren oberirdischen Verlauf nördlich an dem der Ortschaft Rakitnitz im Norden vorgelagerten Hügel vorbei, in den breiten Talboden von Niederdorf hinüber. Es ist dies das gleiche Gerinne, das auch jetzt noch vom Hochwasser benützt wird. Der gegenwärtige Flußlauf ist jedoch ziemlich tief in die Alluvien eingegraben, so daß er beiderseits von ansehnlichen

Terrassen begleitet wird. Gegen Ende des Laufes hat sich der Fluß bis auf die Kalkunterlage durchgewaschen, und es finden sich deshalb dort eine größere Anzahl von Ponoren, welche das Nieder- und Mittelwasser vollständig aufnehmen. Kleinere Hochwässer sind jedoch gerade an der Rakitnitz etwas ungemein Häufiges; es braucht nur tags vorher ein Gewitter oder ein stärkerer Regen auf der Velika Gora niedergegangen zu sein, so führt die Rakitnitz am nächsten Tage bereits so viel Wasser, daß weder die gewöhnlich funktionierenden Ponore, noch der am südlichsten Ende gelegene ausgebaute Katavothron imstande sind, die Menge zu bewältigen. Es bildet sich dann ein See, in welchem die am Flusse erbauten Mühlen bis zum Dache oder auch darüber verschwinden. Der Wasserspiegel kann bis zu 8 m über den Nullpunkt des Rakitnitz-Pegels steigen, dann hat aber die Wasseroberfläche das Niveau des ehemaligen oberirdischen Ablaufes erreicht, und ergießt sich somit teilweise in den Boden von Niederdorf, den er dann zumeist vollständig inundiert, bis hinab, wo die Straße zum Schweinbergsattel ansteigt. Das eigentliche Hochwassergerinne quert aber den Talboden von West nach Ost gegen den Nordabhang des Schweinberges, unter welchem ein nach rechts abzweigender Arm verschwindet. Der eigentliche Lauf zieht dagegen längs des Bergfußes weiter, nimmt von links, wie bereits erwähnt, den Hochwasserlauf der Reifnitz auf und begleitet den Schweinberg auch noch an seinem Ostabhang, quert hierauf in mäandrischem Laufe den Talboden bis an den Fuß der Mala Gora, den er eine Strecke weit begleitet, um sodann neuerlich in der Richtung gegen Neu-Loschin sich südwestlich zu wenden. Weiter tritt der Hochwasserlauf unter dem Bahndamme hindurch, wendet sich direkt gegen Süden, um auch noch unter der Reichsstraße durchzutreten, während sein Bett in der Landschaft sich immer weniger ausprägt und nach dem Straßendurchlaß völlig un deutlich wird. Bei Hochwasser besteht hier infolgedessen auch kein Flußlauf, sondern der ganze Talboden zwischen der Reichsstraße und dem Fuß des Friedrichsteiner Waldes wird gleichmäßig inundiert. Auf diese Weise ergießt sich das Hochwasser der Reifnitz und Rakitnitz in den Lauf der Gottscheer Rinnsche. Zum Unterschiede davon wird der eben skizzierte Lauf um den Schweinberg herum als „Hintere Rinnsche“ bezeichnet.

Dazu kommt endlich noch eine dritte, die „Vordere Rinnsche“. Dieselbe entspringt am Südfuß des Schweinberges in einer engen Schlucht unterhalb des Wirtshauses am Schweinberge, an der Reichsstraße, aus zahlreichen tiefen zerklüfteten Speilöchern. Nur in Hochwasserfällen tritt dort das Wasser hervor und ergießt sich in starkem Schwallen an Ober- und Nieder-Loschin vorbei, quert sodann zwischen Nieder-Loschin und Neu-Loschin den Talboden gegen Osten und ergießt sich in den Lauf der Hinteren Rinnsche bei dem oben erwähnten Bahndurchlasse derselben. An dem Ost-West gerichteten Laufstücke zwischen Nieder- und Neu-Loschin befinden sich eine Anzahl Ponore, von welchen 3 ausgebaut wurden, und diese sind so saugkräftig, daß seit ihrem Ausbaue nur mehr sehr selten das Wasser der Vorderen Rinnsche das Bett der Hinteren Rinnsche noch erreicht.

Schließlich ist nun noch der letzte Flußlauf in dem Reifnitz-

Gottscheer Becken zu besprechen, nämlich die eigentliche oder Gottscheer Rinnsche. Der Ursprung dieses Flusses liegt westlich von den Häusern Geschwend, und zwar öffnen sich in einem Morast am Fuße des Friedrichsteiner Waldes eine Anzahl wasserreicher, sehr träger, schmutziger Gerinne, die sich zu dem Flusse vereinigen. In die Haupt-„Quelle“ ergießt sich überdies der Abfluß des Reberbrunn. Es ist dies eine Quelle, welche NW von dem Rinnsche-Ursprung aus Dolomiten hervorbricht, und zwar, wie es scheint, aus einer kleinen Antiklinale, da das Einfallen der Schichten am Fuße des Friedrichsteiner Waldes gegen SW weist, während es auf der Ostseite der Quelle gegen NO gerichtet ist, ebenso wie auch am Rinnsche-Ursprung und weiter gegen Gschwend NO fallende Dolomite anstehen. Der ansehnlich wasserreiche Fluß besitzt ein nur sehr geringes Gefälle und durchströmt daher in sehr tragem Laufe und in zahlreichen Mäandern den Talboden bis Gottschee, woselbst er überdies durch ein Wehr aufgestaut ist, was die natürliche Durchflußgeschwindigkeit noch mehr herabsetzt. Unterhalb des Stauwehres ist es aber interessant zu beobachten, wie sich das Wasser im Untergrunde verliert, ohne daß Ponore oder Saugstellen zu erkennen wären. Bei niedrigem Wasserstande ist bald hinter Gottschee alles Wasser verschwunden, bei Mittelwasser reicht der Lauf als dünnes Äderchen bis etwas südlich der Häuser Weber, das übrige Gerinne jedoch liegt in der Regel trocken. Einige Teile des Flußbettes führen allerdings auch noch weiter abwärts, streckenweise etwas Wasser, dasselbe steht aber in keinem Zusammenhange mit dem eigentlichen Flusse, sondern es sind Quellen, die da oder dort aufbrechen, und eine Strecke weit im Bette fließen. So erscheint das Gerinne bei Lienfeld und von da ein Stück abwärts meist wasserführend, und besonders südlich des genannten Ortes, an der scharfen Umbiegung des Gerinnes nach Osten, wo es auch unter der Reichsstraße hindurchsetzt, ist stets eine lebhaftere Wasserführung zu beobachten, da gerade an der Umbiegungsstelle eine stärkere Quelle aufbricht. Nur wenige 100 Schritte weiter ist aber bereits alles Wasser wieder verschwunden, und von hier aus ist dann das Gerinne, das sich in zahlreichen großen Mäandern bis über Obermösel hinaus verfolgen läßt, mit einer ganzen Anzahl von Ponoren besetzt, von welchen auch 3 angebaut wurden. In der Regel liegt aber dieses ganze Gerinne trocken, nur an der Fahrstraße, welche von Obernach Nieder-Mösel führt, tritt nochmals eine Quelle auf. Bei Hochwässern jedoch füllt sich der ganze Lauf, ja bei starkem Wasserandrang kommt es sogar vor, daß die ganze Umgebung inundiert wird und der Rückstau bis zu den südlichen Häusern von Gottschee reicht. Seit dem Ausbau der Ponore zwischen Nieder- und Neu-Loschin, durch welche die Wässer der vorderen Rinnsche abgefangen werden, soll eine so starke Inundierung seltener vorkommen, da das Hochwasser der Hinteren Rinnsche stets ein paar Tage benötigt, bis es den Talboden von Gottschee erreicht und daher die Hochflut der Gottscheer Rinnsche meist bis dahin wieder im Fallen ist.

Erwähnt sei nebenbei ein kleines, aber sehr instruktives Karstgebiet, NO von Gottschee, in der Gegend von Klindorf, Selle und Schalkendorf. Es ist dies ein Kreide-Kalkgebiet, und da diese Kalke

der Verkarstung in besonders hohem Maße unterliegen, so hat sich dort auf einem sehr eng begrenzten Gebiete eine förmliche Mustersammlung von typischen Karstphänomenen entwickelt. Es verschwinden dort eine ganze Anzahl kleiner Bäche, zum Teil in engen Ponoren, zum anderen Teil fließen sie direkt auf einen Hügel zu und treten in weite Höhlenräume ein, um auf der anderen Seite des Hügels, eventuell nach Aufnahme eines Seitenbaches wieder das Freie zu gewinnen, oder auch nur in einem Karstrichter aufzutauchen und neuerlich zu verschwinden. („Wasserloch“ bei Kliendorf.) Der Durchtritt des einen Baches durch einen Hügel ist dadurch sehr schön und einwandfrei zu beobachten, weil derselbe die Trübe der Kohlenwäsche des Bergbaues in Gottschee führt.

Es wurde schon vorausgehend hervorgehoben, daß es eine Eigentümlichkeit des Reifnitz-Gottscheer Beckens ist, daß die rechte Talseite, also der Fuß der Velika Gora und des Friedrichsteiner Waldes das Wasser spendet, die linke Talseite dagegen vollständig wasserlos ist, resp. das Wasser verschlingt. Außer den bereits genannten Flußquellen aber entspringen am Fuße des Friedrichsteiner Waldes und der Velika Gora noch eine ganze Anzahl meist größerer Quellen, die um so mehr hier eine Erwähnung verdienen, als es zur Charakteristik des Unter-Krainer Gebietes gehört, daß mitten in einer ausgeprägten Karstlandschaft doch wieder soviel Quellwasser vorhanden ist, daß der Bau einer größeren Zahl von Wasserleitungen zur Wasserversorgung einzelner Ortschaften möglich war.

Beginnen wir in der Gottscheer Gegend, so ist zunächst der Rosenbrunn zu erwähnen, der auch auf der Spezialkarte verzeichnet erscheint. Derselbe liegt an der rechten Seite der Gottscheer Rinnsche, gerade gegenüber der Ortschaft Moschwald. Das Wasser entspringt dort scheinbar den Alluvien; die Quelle ist nicht gefaßt und gilt als unerschöpflich; auch in den heißesten Sommern und bei stärkstem Schöpfen soll dort der Wasserstand nur um wenige Zentimeter fallen. Weiter flußabwärts (auf der Karte nicht verzeichnet), direkt am Fuße des Bergzuges, südlich des Jägerhauses an der Rinnsche, wurde über einer mächtigen Karstquelle die Wasserversorgungsanlage für Gottschee erbaut. Über diese Quelle liegen daher auch einige Daten, besonders von Seite des Berginspektors A. Tschebull¹⁾ vor. Derselbe berichtet über die seinerzeitige Fassung der Quelle, daß zunächst ein Punkt ausgewählt wurde, wo während eines Hochwassers unter einem Felsen ein ziemlich starker Wasserausfluß stattgefunden hatte. „In einer Tiefe von nur 2·5 m sind wir auf einen Wasserlauf von ganz klarem Quellwasser gestoßen, welcher in zirka 0·6 m Tiefe über glatter Felsplatte geflossen ist. Es war gerade zu Ende des dortigen Bahnbaues 1893, und da ein Lokomobil zur Verfügung gestanden war, so wurden mit einer ausgiebigen Fundamentpumpe Pumpversuche durchgeführt. Auf diese Art konnte man das Wasser bezüglich Güte und Menge kontrollieren. Diese Versuche sind gründlich durchgeführt

¹⁾ A. Tschebull: Ueber Erschließung unterirdischer Quellwässer und die zweite Hochquellenleitung. Wasserversorgung von Gottschee. Zeitschr. Oesterr. Ing.- und Architekten-Vereines 1901, pag. 453.

worden, indem durch 14 Tage Tag und Nacht gepumpt wurde. Es wurde konstatiert, daß das Wasser am ersten Tage 1 *cm* gesunken, am zweiten Tage aber um 2 bis 3 *cm* gestiegen ist, und trotz des Pumpens war dann die Höhe des Wassers gleich geblieben. Ich wurde dann nach Gottschee berufen, um diese Verhältnisse zu konstatieren und habe den Wasserabfluß gemessen und gefunden, daß über 3000 *m*³ Wasser pro Tag gepumpt wurden, ohne damit den Wasserstand zu alterieren.“ Auf die theoretischen Erörterungen Tschebull's über die Herkunft des Wassers, die allem Anscheine nach den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen, wollen wir vorläufig nicht eingehen. Es sei nur noch bemerkt, daß der Fuß des Friedrichsteiner Waldes aus Kalk besteht, und daß die besprochene Quelle somit aus Kalk hervorbriecht, und weiter will ich die Mitteilung des Herrn Tono Hauff, Besitzers des Gasthofes Post in Gottschee, hier verzeichnen, daß bei Abteufen des Schachtes ein großer schwarzer Fisch in dem Wasser aufgetaucht sei, der sich aber sofort wieder in die Gesteinsspalten flüchtete. Von der gegenwärtig bestehenden Wasserversorgungsanlage werden bloß 400 *m*³ pro Tag entnommen, so daß dort ein großer Überschuß an Quellwasser vorhanden ist.

Die nächste Quelle weiter flußabwärts ist der sogenannte Ursprung. Diese Quelle entspringt südlich der Kapelle St. Franziskus und westlich der Häuser Weber, und ist ebenfalls auf der Spezialkarte nicht verzeichnet. Nördlich derselben befinden sich einige Dolinen, welche immer mit etwas Wasser gefüllt sind, die aber in Regenperioden als Speilöcher Wasser von sich geben. Von ihnen geht ein kleines Rinnsal aus, das parallel zur Rinnsche verläuft, die meiste Zeit des Jahres aber, abgesehen von einigen kleinen Tümpeln, vollständig trocken liegt. In dieses Rinnsal ergießt sich auch der Abfluß des Ursprung, der übrigens das beste Wasser der ganzen Gegend führen soll. Noch weiter flußabwärts, gerade westlich der nördlichsten Häuser von Krapfenfeld, entspringt noch eine Quelle (auf der Karte ebenfalls nicht verzeichnet), welche im Volksmunde „das Hasele“ genannt wird. Dieselbe läuft wie der Rosenbrunn auch in den trockensten Sommern ohne Unterbrechung, und die Bewohner von Krapfenfeld holen dort das Wasser. Dann kommen noch die bereits oben erwähnten Quellen, die im Rinnsche-Bette aufbrechen, oberhalb Lienfeld, dann an der Biegung des Flußlaufes gegen Osten und endlich an der Straße von Ober- nach Nieder-Mösel, die alle auf der Spezialkarte nicht verzeichnet sind. Damit verlassen wir das Gottscheer Gebiet und kehren zurück in das Reifnitzer Becken.

Die Quellen des Reifnitz-Baches wurden bereits besprochen, dagegen müssen noch einige Quellen Erwähnung finden, welche dem Netze des Sajovitz-Baches angehören. Gehen wir von Süden gegen Norden vor, so sind zunächst die Quellen bei der Ortschaft Bukowitz zu erwähnen. Etwas westlich des Ortes tritt dort eine starke Quelle aus Dolomit aus, welche gefaßt ist und das kälteste Wasser der Gegend führen soll. Längs der Straße durch den Ort treten dann hangseitig noch 4 bis 5 kleinere Quellen aus, welche von den Anwohnern als Hausquellen benützt werden, die jedoch an Güte an die Hauptquelle nicht heranreichen und sämtlich in trockenen Sommern

ausbleiben. Der nächste Quellbezirk liegt südlich des vortretenden Rückens mit der Kirche St. Franziskus. Es ist dies eine Talnische, in welcher 3 Quellen austreten, von welchen eine zur Wasserversorgung der Ortschaft Sajowitz gefaßt wurde. In dem weiten, etwas versumpften Talkessel nördlich des eben genannten Rückens mit der Kirche St. Franziskus entspringen am Fuße des dieses Becken westseitig abschließenden Höhenzuges eine ganze Anzahl von Quellen, von welchen 2 für die Wasserleitung der Ortschaft Reifnitz benützt werden. Steigt man über die eben bezeichnete Höhe, an deren Fuß die Quellen entspringen, hinüber (auf der Karte als Na Brezje und mit der Kote 654 bezeichnet), so gelangt man auf einen kleinen Sattel, über welchen der Weg von Dane gegen NW führt, und bei den Häusern, bei welchen er das Tal erreicht, treten wieder 2 Quellen aus, von welchen eine die Wasserleitung der Orte Jurjowitz, Friesach und Niedergereuth speist. Diese beiden Quellen weichen von dem Typus der sonstigen Quellen der Gegend insofern ab, als es sich hier um Schuttquellen handelt, welche aus alten Muren hervortreten. Es ist daher bezeichnend, daß in zwei kleinen Tälern, hoch am Berghange, zu Regenzeiten ziemlich reichlich Wasser auftritt und häufig Muren bildend als Bach herabrauscht. Bei Trockenheit versiegen dieselben dagegen sehr schnell, und nur am Ende der Muren tritt das Wasser sodann als Quelle hervor. Es ist dies die Quelle des Sajowitz-Baches.

Der nächste Graben, jener von Ebental, der bereits in den Ost-West-Abschnitt des Reifnitzlaufes sich ergießt, besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit dem eben besprochenen, insofern die Riegel, welche dort vom Gebirge herabsteigen, sämtlich aus Schutt oder Murenmaterial zu bestehen scheinen, aus welchen zahlreiche Quellen hervortreten, so daß die ganze Gegend sehr wasserreich ist. Die fiederförmig in das Gebirge sich erstreckenden Täler haben daher auch ganz alpinen Charakter. Vom nächsten Graben wird jener von Ebental durch einen Bergrücken mit der Kirche Neustift getrennt. SW von dieser Kirche entspringen im Graben wieder mehrere Quellen, von welchen eine, am linken Talgehänge, zur Wasserversorgung der Ortschaften Lipuschitz, Weinitz, Zapotok, Schuschje und Slatenegg gefaßt ist. Geht man von Lipuschitz am rechten Talgehänge flußaufwärts, so kommt man an einer kleinen unbedeutenden Quelle vorüber und erreicht sodann die rechtsufrigen Häuser von Brückel, hinter welchen neuerlich eine kleine Quelle aus Bergschutt hervorbricht. In dem nun folgenden Graben entspringt eine stärkere Quelle „Izvir“ genannt, die auch auf der Spezialkarte verzeichnet erscheint. Das umgebende Gestein ist ein Brekziendolomit, dem zum Teil auch gebänderte Hornsteine eingelagert sind. Das Streichen ist nach NW gerichtet, das Fallen unter 25° nach NO. Die Wasserführung ist eine ansehnliche und wird die Wasserkraft von einer dortselbst errichteten Stuhlfabrik ausgenützt.

In der Ortschaft Soderschitz befindet sich gleich hinter (östlich) der Kirche eine kräftige Quelle, welche primitiv in einer Kuhtränkelache gefaßt erscheint, und einen auffallenden Auftrieb, ähnlich einer artesischen Quelle, aufweist. Soderschitz besitzt außerdem noch eine

für Karstgebiete ungewöhnliche Eigenschaft. Der Ort ist zum Teil auf Alluvialboden erbaut und dieser führt, wie es scheint, erhebliche Mengen von Grundwasser, derart, daß das Eintreiben eines Rohres auf 1 bis 1·5 m Tiefe genügt, um einen ergiebigen Pumpbrunnen darüber errichten zu können. Diese Wasserführung ist aber nur auf das Gebiet zwischen der Reichsstraße und dem Flusse beschränkt. Die Quelle, welche dem Graben zwischen Soderschitz und Jelovitz entströmt, und die auf der Karte auch verzeichnet erscheint, heißt im Volksmunde „Ajken dol“ und gilt als Heilquelle. Ihr Geschmack ist alkalisch, doch fehlt Kohlensäure. In der Nähe steht ebenfalls wieder Dolomit an. Steigt man von Jelovitz gegen die Häuser von Sedlo auf, so gelangt man in das Tal von Globelj, das ganz in grusig zerfallenden Dolomit eingeschnitten ist, und durch die abweichende Flora: Schwarzföhren, Bergastern und Gentianen, an alpine Täler erinnert. Diesen Bachlauf verfolgend, gelangt man wieder in das obere Reifnitztal und erreicht sodann vor der Häusergruppe Podklanec den Ausgang eines kleinen Tales, in dessen Hintergrund die wasserreiche Quelle „Podstene“ entspringt, eine typische Vaucluse-Quelle, welche aus einem Siphon heraufgepreßt wird. Ihr Becken, in das sie sich zunächst ergießt, liegt in einer Nische unter einer Felswand aus dichtem Dolomit, der gegen NW streicht und mit 30° gegen SW fällt. Durch eine kleine Schlucht unter großen Felsblöcken hindurch nimmt das Wasser den weiteren Lauf.

Die Reifnitz entsteht aus zwei Quellbächen, welche sich bei den Häusern Podklanec vereinigen. Wir verfolgen den von Süden kommenden Bach und hinter den Häusern, welche auf der letzten Talweitung erbaut sind, betreten wir eine enge Schlucht, deren Gepräge vollständig alpin ist; man findet dort eine ganze Reihe von Wasserfällen, welche sich in prächtige kleine Kessel stürzen, kurz es ist ein Typus, welcher vollständig unseren alpinen Klammern entspricht. Der Volksmund nennt diese Gegend „Pri Kadicah“, was soviel heißt, wie bei den Kesseln, und an den so häufigen Namen Kesselbach gemahnt. Aber auch die Vegetation bietet dem Besucher eine Überraschung, der sich in ein Alpental versetzt glaubt, denn die Wasserfälle werden von üppigem Alpenrosengestrüpp umsäumt. Es ist dies jedenfalls ein Fall von „Umkehrung der Pflanzenregionen“, wie sie von v. Beck für die Dolinen des Karstes beschrieben wurde¹⁾.

Überblicken wir das Gesagte, so geht daraus hervor, daß der Gebirgsstock der Velika Gora an seinem Nordfuße und Ostfuße von einem Kranze mehr oder weniger ergiebiger Quellen umsäumt wird, und ebenso der Friedrichsteiner Wald an seinem Ostfuße. Woher diese Wassermengen kommen, wissen wir vorläufig noch nicht, nur für die Rakitnitzquelle erscheint es wahrscheinlich, daß eine innigere Beziehung zwischen ihr und den Niederschlägen auf der Velika Gora besteht. Bezüglich der anderen Quellen ist ein derartig inniger Zusammenhang nicht zu bemerken, der Volksglaube konstruiert aber Beziehungen zwischen den am Nordfuße der Velika Gora entspringenden Quellen

¹⁾ G. v. Beck, Die Umkehrung der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes. Lotos, Prag 1904.

mit dem in der Gegend von Prezid und Suchen ungefähr 15 km südlich gelegenen Schwinden. Versuche mit Färbung wurden, wie ich den Mitteilungen der Hydrographischen Landesabteilung in Laibach entnehme, in dieser Hinsicht noch nicht durchgeführt. Ein Versuch ist allerdings ohne Resultat verlaufen, insofern von der Einfärbung im Laserbachtale weder an der Rakitnitz- noch an der Reifnitzquelle Spuren beobachtet werden konnten.

Der Ost-West verlaufende Oberlauf der Feistritz nimmt auch eine erhebliche Zahl von Seitenbächen auf dem linken Ufer auf. Dieselben entwässern jedoch ein im wesentlichen aus Sandsteinen, Schiefen und Dolomiten aufgebautes Gebiet, das daher wenig oder gar nicht der Verkarstung unterliegt, und somit sind dies normale Gerinne, von deren Besprechung hier abgesehen werden kann.

Aus dem gleichen Grunde besitzt auch der Schlebitsch-Bach einen normalen Oberflächenlauf, nur dort, wo er in die Kalkregion eintritt, wird er sofort zum Karstflusse und verschwindet, wie bereits erwähnt, in der Tentera-Grotte.

Verfolgt man dagegen die im Terrain durch den Schlebitsch-Lauf vorgezeichnete Tiefenlinie, oder mit anderen Worten den Westabfall der Mala Gora gegen NW, so gelangt man wieder in Kalkgebiete und damit stellen sich die Karstphänomene neuerlich ein. Zunächst sei da der Graben direkt westlich unter den Häusern Finkovo erwähnt, der von einem kleinen Bächlein durchflossen wird und vielleicht tektonischen Ursprunges ist. Es stehen dort Brecciendolomite an, welche größere Einschlüsse von dunklen Mergeln enthalten und vielfach von Harnischen durchsetzt werden. Das ganze Bachgerinne besitzt bloß eine Länge von einigen 100 Schritten und verschwindet sodann an der Vereinigung mit einem anderen noch kleineren Bache, den es von links aufnimmt, in einem Ponor, der sich in gebändertem Dolomit gebildet zu haben scheint, aber sehr nahe der Kalkgrenze situiert ist. Der Ponor wird von den Bewohnern Finkovos „Pri Koritu“, das ist bei der Tränke genannt. Es ist ein interessantes Karstphänomen, daß dort, nur wenig gegen Norden verschoben, sich parallel zu dem oben beschriebenen ein zweiter ebenfalls gegabelter, ehemaliger, gegenwärtig also unbenützter Lauf in einer nur wenige Meter höheren Position findet, der von einer Reihe kleinerer Ponore besetzt ist und in einem großen Ponor, genannt Konjska Dolina, das ist Pferdedoline, endet. Diese Parallelverschiebung eines Gerinnes ist eine sehr beachtenswerte Erscheinung.

Im Norden, unterhalb der Häuser von Finkovo, befindet sich der große Felskessel „Pod Stenami“ (Unter den Steinen). Es ist dort ein ziemlich weiter Felszirkus, dessen Boden von Alluvien erfüllt wird und der am Rande von einem Kranze von Ponoren besetzt ist. Diese stehen gegenwärtig aber sämtlich außer Funktion, da sich nunmehr der Bach in die Alluvien selbst eingeschnitten hat, so daß diese als Terrasse seinen Lauf begleiten und er in einer schmalen Spitzbogenhöhle verschwindet. Dieser Höhleneingang liegt am Fuße einer zirka 100 m hohen Felswand aus dunkelgrauem Kalk, nördlich daran anstoßend sieht man aber noch den alten Ponor als wilden Felskessel erhalten. Verfolgt man nun den Bergabhang weiter gegen NW, so

kann man zunächst direkt unter der Reichsstraße noch zwei kleine Bäche in Ponoren verschwinden sehen, die stets in der Nähe der Grenze des Dolomits gegen den Kalk gelegen sind. Auch hier scheint die Grenze eine tektonische zu sein, da das Gestein wieder, und zwar in zwei Richtungen, nach West und Süd, von Harnischen durchzogen wird. Die Häuser bei den beiden genannten Ponoren werden „Pod Planjo“ genannt. Etwa 150 m NW davon findet sich wieder ein Ponor, in welchen sich der Bach, der von Höflern kommt, ergießt.

Die Konfiguration der Umgebung erweckt den Eindruck als ob die drei eben erwähnten Quellen sich seinerzeit oberirdisch mit dem gegenwärtig in „Pod Stenami“ verschwindenden Bache vereinigt hätten, was wahrscheinlich mit der Aufschüttung der Alluvien in dem Felszirkus zeitlich zusammenfällt.

Bei Ober- und Unter-Retje ist ebenso wieder je ein Ponor vorhanden, in welchem ersterem der Ablauf einer Quelle, die unter dem Bahndamme gefaßt ist, verschwindet, während bei Unter-Retje ein kleiner Bach von dem Ponor aufgenommen wird. All diese Sauglöcher sind hart an dem Rande des Mala-Goraabfalles angeordnet, wogegen ein nächster Ponor, westlich unterhalb der Häuser von Srobotnik bereits etwas von dem Bergfuße abgerückt ist.

In der gleichen Richtung weiter schreitend, gelangt man zu der Ortschaft Groß-Laschitz. Südlich derselben verschwindet ein recht kräftiger Bach, welcher die Gegend von Slivitz entwässert, in einer Gruppe von Ponoren, die größtenteils von Alluvien und Dammerde verdeckt sind, so daß man ihre Lage hauptsächlich aus den Einstürzen der Grasnarbe erkennt und beobachten kann, daß sich der Bach bei seinem Verschwinden in eine Anzahl Arme deltaförmig zerteilt. Westlich von Groß-Laschitz findet sich ein Bach, der direkt auf einen Steilabhang zu fließt und darin durch ein großes Felsentor verschwindet, weshalb der Bach im Volksmunde „Predvratnica-Bach“ (vor dem Tor-Bach) genannt wird. Ich habe in Begleitung des Herrn stud. phil. Rus diese Höhle befahren, und es gelang uns infolge des damals vorhandenen niedrigen Wasserstandes weiter vorzudringen, als es im gleichen Jahre die Höhlenforschergesellschaft konnte. Dieser Höhlenzug, der in Bänderdolomiten ausgewaschen ist, ist zuerst gegen NNO gerichtet, wendet sodann gegen O und später neuerlich gegen SO. Es wechseln darin weite Dome und enge Gänge mit deutlichen Spülformen, stellenweise erblickt man hoch getürmte Kegel von Schutt und Höhlenlehm, welche zweifellos mit Dolinen an der Oberfläche in Verbindung stehen, oder man unterscheidet im Bache die von außen mitgebrachten Kalkgerölle. Es ist eigentümlich, daß sich das Wasser in dem unterirdischen Laufe zunehmend verliert, ohne daß man irgendwelche Sauglöcher beobachten könnte. Am Ende des, einer ganz rohen Schätzung nach, etwa 500 m langen Höhlenzuges befindet sich eine scheinbar stagnierende Lache klaren Wassers, rings von Fels umgeben, die jedenfalls in feinen Rissen einen Abzug besitzt. Die Fortsetzung dieses Gerinnes ist noch nicht sicher bekannt, da Färbungsversuche bisher noch nicht durchgeführt wurden, doch wird im Volksglauben eine Doline damit in Zusammenhang gebracht, welche südlich von Sv. Trojica, nördlich von Groß-Laschitz, liegt, „Šumnika“

genannt, und die in annähernder Nord-Süd-Richtung von einem Bache durchflossen wird, der an einem Rande auftaucht und unter dem anderen verschwindet. Eine weitere Fortsetzung glaubt man endlich in einer starken Quelle zu erkennen, die, in der Karte nicht verzeichnet, in den westlich von Sv. Trojica vorbeiströmenden Bach gerade an der Umbiegung aus der WNW-Richtung in die N-Richtung des Laufes sich ergießt. Dieser Bach ist ein rechtsseitiger Zufluß des Rašiza-Baches, der einen ansehnlichen langen Lauf besitzt, südlich von Ponikve aber ebenfalls in einer Ponorengruppe sein Ende findet. Bemerkenswert hierzu ist noch, daß diese Sauglöcher dem Andrang von Hochwassermengen nicht entsprechen, und daß der Rašiza-Bach ähnlich den Gerinnen im Reifnitz-Gottscheerbecken, ein Hochwasserbett besitzt, das ihn unter stetem Wasserverlust bis in die Gegend der Eisenbahnstation Gutenfeld führt. Nachzutragen wäre für die eben besprochene Gegend noch ein kleiner Bachlauf OSO von Sv. Trojica, welcher sich in seinem kurzen Laufe in Alluvien so tief einschneidet, daß er die Kalk-Unterlage erreicht und sodann verschwindet.

Mit dem Hochwasserlaufe des Rašiza-Baches haben wir bereits das Gutenfelder oder Strugbecken erreicht, das gegen NO verschoben zu dem Reifnitz-Gottscheerbecken parallel verläuft. Von diesem ist es durch den Rücken der Mala Gora getrennt. Übersteigt man diesen Berg von Reifnitz aus, so kommt man an einem interessanten Karstgebilde vorbei der sogenannten Žiglovica. Es ist dies eine Einsturzhöhle. Der obere Rand des weiten Schlundes dürfte in etwa 700 *m* über der Adria gelegen sein, also rund 200 *m* über der Talsohle bei Reifnitz, und ist 73 *m* tief. Gegen NO schließen sich an diesen Schlund einige domförmige Hohlräume an; in einem derselben schoß im vergangenen Jahre ein kräftiger Wasserstrahl mit starkem Druck empor, dessen Steigkraft mit einsetzender Trockenheit immer mehr abnahm, bis er endlich ganz versiegte. Dieses Phänomen, dessen Mitteilung ich ebenfalls wieder Herrn Rus verdanke, wurde hier besonders erwähnt, da es wohl für die Beurteilung der hydrographischen Verhältnisse im Karste von besonderer Bedeutung ist. In der nächsten Nähe der Žiglovica konnte ich noch zwei weitere solche tiefe Felschlünde auffinden, deren Erforschung jedoch noch nicht in Angriff genommen wurde.

Das Gutenfelder oder Struger Tal ist auffallenderweise karsthydrographisch mehr beachtet worden als das Reifnitz—Gottscheer Becken, was wohl damit zusammenhängt, daß dasselbe vollkommen wasserlos ist, mitunter aber auch ganz inundiert wird. Ich erwähne diesbezüglich die Arbeiten von H. Hauffen: Beiträge zur Grottenkunde Krains¹⁾, und von Fr. v. Hauer: Berichte über die Wasser-Verhältnisse in den Kesseltälern von Krain²⁾.

Für das Gutenfelder Becken ist es, wie bereits erwähnt, eigentümlich, daß das Wasser stets auf der westlichen Talseite austritt und an der östlichen verschwindet. Der Austritt des Wassers geschieht

¹⁾ Zweites Jahreshft des Vereines des krainischen Landesmuseums. Laibach 1858, pag. 40—53.

²⁾ Österr. Touristenzeitung III, 1883.

zum Teil aus äußerlich ganz unansehnlichen Speilöchern, zum anderen Teil aus den dort zahlreich vorfindlichen Höhlen. Beginnen wir die Wanderung entlang dem Westgehänge im Süden in der Gegend von Podtabor, so ist gleich westlich dieses Ortes eine Höhle zu erwähnen, welche aber künstlich erweitert worden zu sein scheint, und vor deren Eingang sich einst ein kleiner Wachturm erhob. Über die zeitweilige Wasserführung derselben konnte ich nichts Bestimmtes erfahren, so daß diese Höhle vielleicht bei karsthydrographischen Beobachtungen unberücksichtigt bleiben kann. Von Podtabor angefangen zieht sich aber eine ununterbrochene Kette von Speilöchern am Fuße des Gehänges bis westlich der Ortschaft Potiskavec, und der zeitweilige Abfluß aus diesen Löchern ist so stark, daß dem Fuße des Bergabhanges entlang ein Gerinne von dem nördlichsten Speiloche westlich von Potiskavec bis nach Paka führt. Etwa einen halben Kilometer von dem letzten Speiloche am Hangfuße weiter nach NNW folgt dann der Ausgang einer Höhle, welche Potiskaucka jama genannt wird. Hauffen berichtet hierüber: „Äußerst beschwerlich ist der Zugang in die Höhle bei Potiskavec, aus welcher bei Überschwemmungen das Wasser mit Gewalt hervorstrzt. Man muß sich durch einen schmalen, steil nach abwärts führenden Schlott zwischen losen Felstrümmern hindurchzwängen, am Grunde hemmt stehendes Wasser das weitere Fortschreiten.“ Hauer, der über das Gutenfelder Tal einen Bericht eines Ingenieurs Mallner wiedergibt, führt nur folgendes an: „Eine dritte, gleichfalls reichlich Wasser spendende Grotte, die bedeutende räumliche Ausdehnung besitzen soll, und in welcher auch Molche gefunden wurden, mündet durch einen kleinen, im Niveau des Tales liegenden Eingang bei Potiskavec.“ Auch von dieser Höhlenmündung aus hat sich der zeitweilige Wasserschwall ein Bett dem Hangfuße entlang gegen SSO gegraben, tritt dann unter der Straße hindurch und inundiert das Talbecken bei der Ortschaft Potiskavec.

Nahezu 3 km weiter am Bergfuße gegen NNW gelangt man sodann zur Kompolska jama, die auf der Karte zwar nicht namentlich, aber als Quelle verzeichnet ist, Diese Höhle ist leicht zugänglich; sie ist bald hinter dem engeren Eingange ziemlich geräumig und barg bei meinem Besuche im September vorigen Jahres schon nahe der Zugangstelle einen See mit vorzüglichem Trinkwasser. Diese unterirdische Wasseransammlung ist für die so wasserarme Gegend von größter Wichtigkeit, denn in Trockenzeiten wird am Höhleneingange eine Pumpe aufgestellt, das Wasser in Fässer gepumpt, und auf diese Art zirka 30 Orten der Umgebung zugeführt. Bei Hochwasserzeiten fungiert die Höhlenöffnung als Speiloch; allerdings muß das Wasser bis zum Überfließen ganz bedeutend steigen, da der Eingang etwas unter der Talsohle liegt. Der Mitteilung Mallners in Hauer's Bericht ist weiter zu entnehmen, daß „bei trockener Jahreszeit ein fast eine halbe Stunde langer unterirdischer Zugang zu einem Wasserbehälter“ in dieser Höhle hinführt, daß somit der Wasserstand noch bedeutend stärker sinken kann. Auch aus den Aufzeichnungen bei Hauffen ist nichts weiter zu entnehmen. In der Ortschaft Kompole selbst befindet sich nordwestlich der Kirche neben einem Hause in einer aufragenden Kalkmasse ein tiefer Felsspalt, der bei meinem

Besuche vollständig mit Wasser erfüllt war. Bei sinkendem Wasserstande gelangt man auf in Stein gehauenen Treppen in den engen Spalt hinab, der niemals vollständig austrocknen und eine ansehnliche Tiefe besitzen soll. Ob es sich in diesem Falle um eine Quelle oder um eine enge und tiefe Wasserlache, sogenannte „Lokva“, handelt, ist noch nicht entschieden. Nordwestlich der Ortschaft Kompole am Fuße der Mala Gora, südlich der Ortschaft Podgora, entspringen zwei Quellen aus Dolomit, von welchen die nördliche sehr gutes Wasser führt. Sie vereinigen sich, durchschneiden eine kleine Terrasse und verschwinden sodann nahe der Reichsstraße in einem Ponor. In der Ortschaft Podgora selbst erscheinen auf der Karte ebenfalls zwei Quellen verzeichnet; es sind dies aber, soviel ich beobachten konnte, ein paar schmutzige Lachen, die kaum von Quellen gespeist werden dürften.

Verfolgt man den Fuß des Berghanges von Podgora weiter gegen Podpeč, so kommt man an einer Stelle wieder an einer Gruppe von Speilöchern vorüber. Im Orte Podpeč aber befindet sich in dem Dolomitfelsen, auf welchem die Kirche erbaut ist, eine geräumige Höhle. Der Bach, welcher dieselbe ungefähr von S nach N durchströmt, ist im Hintergrunde der Höhle aufgestaut; er hat sich lange Zeit entlang einer Schichtfläche in die Tiefe genagt und zeigt jetzt schöne Erosionsformen: enge Röhren und Riesentöpfe. Der Bach verläßt die Höhlenräume nicht, sondern nach Durchfließen des Höhlenhintergrundes tritt er wieder in unzugängliche unterirdische Räume ein. Von dem Aufstau ist eine primitive Wasserleitung bis zum Höhleneingange verlegt, um das Wasser dem Gebrauche bequemer zuzuführen. Bei Hauffen finden wir über diese Höhle folgende Mitteilung: „Die berühmte Podpečer Grotte beim Dorfe Podpeč hat eine imposante Vorhalle, in welcher man gleich beim Eintritte das Rauschen des im Innern fließenden Wassers vernimmt, zu dem mehrere in eine Felsenwand eingehauene Fußstapfen führen, da die Bewohner des Dorfes dort ihren Wasserbedarf holen. In trockenen Jahren kann man den Lauf des unterirdischen Baches, den man an mehreren Stellen durchwaten muß, durch eine lange Strecke bergauf verfolgen, was jedoch nur in Begleitung eines kundigen Führers ratsam ist. An den feuchten Wänden längs diesem Gange kommt *Carychium Frauenfeldi* äußerst häufig vor. Von dem besagten Vorhofe rechts erstreckt sich ein zweiter carychienreicher Grottengang, nach abwärts mit mehreren Abstufungen und Wasserbehältern, dessen geräumigste Hallen Bèč und Babji bèč genannt werden.“ In dem Bericht Mallners lesen wir dagegen bei Hauer: „Die Grotte von Podpetsch; dieselbe kann man eine Stunde weit verfolgen, wo ein unterirdischer Fluß mit starkem Gefälle in der Richtung des Höhenzuges nach Süden das weitere Vordringen hemmt. Der Fluß ist bisher unerforscht, woher er kommt und wohin er geht.‘ Nur selten, dann aber in gefährlicher Weise bricht aus dieser Höhle Wasser in das Tal hervor.“ Über Ursprung und Ziel dieses unterirdischen Baches ist auch jetzt noch nichts weiter bekannt; dennoch kann man schon jetzt die Annahme von Kraus¹⁾

¹⁾ F. Kraus, die Entwässerungsarbeiten in den Kesseltälern von Krain. Wochenschrift d. österr. Ing.- u. Architekten- Vereins XIII, 1888, pag. 129—135.

als wahrscheinlich unrichtig betrachten, der schreibt: „Allerdings geht ein Teil des Raschitza-Wassers nach dem Gutenfelder Tale, wo es in der Grotte von Podpeč sichtbar wird und das Tal mit Trinkwasser versorgt.“ Wenn dies richtig wäre, so müßte der Höhlenbach gerade die entgegengesetzte Laufrichtung besitzen als dies tatsächlich der Fall ist, und außerdem scheinen mir auch die Höhenkoten der Raschitza-Schwinde und des Austrittes des Höhlenbaches nicht in Einklang zu bringen zu sein.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine vergessene Notiz aufmerksam machen, welche sich in dem „Bericht über die in den monatlichen Versammlungen der Mitglieder des Museal-Vereins gehaltenen Vorträge in den Jahren 1856 und 1857“ findet ¹⁾ Der damalige gräfl. Larisch'sche Güterdirektor Dr. Schwarz macht da Mitteilung von Schürfungen auf „torfähnlichen Lignit“ — vielleicht gleich den Gottscheer und Reifnitzer Kohlen neogenen Alters —, die negativ verliefen und besonders infolge des nicht zu bewältigenden Wasserzudranges eingestellt werden mußten. Es war damals ein ganz besonders trockener Sommer, so sehr, daß sogar der unterirdische Bach in der Podpečer Höhle zum Erliegen kam, und Schwarz macht daher selbst bereits darauf aufmerksam, von welcher Bedeutung dieser Nachweis von Grundwasser für die Wasserversorgung der umliegenden Ortschaften sein könnte.

Zum Schlusse wäre noch das Gebiet von Laserbach hier zu erwähnen, das ebenfalls begangen wurde. Es ist dies eine kleine beckenförmige Einsenkung auf der Westseite der Velika Gora, und durch die Orte Travnik, Mitterdorf, Sigisdorf und Hrib gekennzeichnet, die alle im Volksmunde als Laserbach zusammengefaßt werden. Das Becken besitzt etwa die Gestalt eines Dreiecks, dessen längste Seite dem Abfall der Velika Gora entlang zieht, während in der westlichen sowie in der nördlichen Ecke je ein Bach auftritt. Der von Westen kommende Bach besitzt zwei Quellen; die kleinere derselben entspringt direkt südlich neben der Sägemühle, hat immer klares Wasser und versiegt nie. Die andere Quelle liegt SW hinter der Sägemühle; sie ist bedeutend ergiebiger und wurde zur Ausnützung ihrer Wasserkraft aufgestaut. In diesem künstlichen, quelltopfartigen Staubecken hat sich im Laufe der Zeit eine erhebliche Menge von Schlamm angesetzt, der bei plötzlichem Wasserzudrang aufgewühlt wird und somit das abfließende Wasser trübt. Überdies ist bemerkenswert, daß diese, also die stärkere Quelle in besonders trockenen Sommern versiegt, was wohl darin seinen Grund hat, daß der Ausfluß etwas höher gelegen ist als jener der erstgenannten Quelle. Beide Quellen treten aus Kalk aus, der ONO streicht und mit 25° SSO fällt. Woher das Wasser kommt, ist noch nicht klargelegt, doch glauben die Anwohner, daß es Wasser ist, das in der Gegend von Prezid verschwindet. Im Anschluß daran sei eine nicht uninteressante Beobachtung erwähnt, welche ich bei Besuch jener Gegend zu machen Gelegenheit hatte: Es lag gerade damals der unterste Teil des Bachlaufes trocken, da das Wasser

¹⁾ Zweites Jahresheft des Vereins des krainischen Landesmuseums, Laibach 1858, pag. 141—142.

bereits von einem der weiter aufwärts gelegenen Ponore vollständig aufgenommen wurde; da konnte man auf einmal bemerken, daß der Bach über diese Grenze hinaus seinen Lauf fortsetzte, so lange bis er nach Passierung einer ganzen Anzahl weiterer Sauglöcher endlich neuerdings verschwand. Es war dies bei schönem Wetter, und auch an den vorhergehenden Tagen hatte es in jener Gegend nicht geregnet, so daß dadurch die Herkunft des Wassers aus einer entfernteren Gegend wahrscheinlich gemacht wird. Bei Beobachtung des beschriebenen Phänomens dachte ich zunächst, daß eine Stauwehr geöffnet worden sei, doch ergab eine Nachfrage an der Säge, daß diese Vermutung nicht zutraf. Die Quellen des im Norden entspringenden Baches treten aus versumpftem Gebiet aus, so daß an ihnen keine weiteren Beobachtungen angestellt werden können. Beide Bäche fließen einer Gegend südlich der Ortschaft Travník zu, wo sich eine Ponorgruppe befindet, die jedoch so sehr von Erde verlegt ist, daß das anstehende Gestein nicht sichtbar wird, in welchem sie gemeinsam verschwinden. Der von Norden kommende Bach erlaubt sich außerdem noch den kleinen Scherz, vor Erreichen des Schlußponors mehrmals auf einige Meter zu verschwinden und dann wieder aufzutreten.

In dem Vorangehenden wären somit die im vergangenen Jahre auf die Hydrographie der begangenen Gegend bezüglichen Beobachtungen zur Mitteilung gebracht. Es erübrigt nur noch mit wenigen Worten der verdienstlichen Arbeit zu gedenken, welche von der k. k. hydrographischen Landesanstalt in Laibach unter der Leitung des Herrn Oberingenieurs Pick geleistet wurde. Allerdings fühle ich mich nicht berechtigt, deren Arbeiten in Extenso hier zu besprechen und es sollen daher nur einige markante Resultate hervorgehoben werden, ohne auf die Einzelheiten der Untersuchungen einzugehen.

Beginnen wir wieder im Laserbachtale. Es bestand dort die Ansicht, daß die beiden verschwindenden Bäche in der Rakitnitzquelle wieder zum Vorschein kämen. Ein bezüglicher Färbungsversuch fiel, wie bereits erwähnt, negativ aus, es ist aber noch nicht festgestellt, ob nicht etwa blos ein Beobachtungsfehler vorliegt. Ein anderer Färbungsversuch bezog sich auf das Saugloch der eben genannten Quelle. Bezüglich dieser war die Meinung verbreitet, daß deren Wasser bei Hochwasser in der nur durch einen Bergriegel getrennten vorderen Rinnsche, oder auch in der etwas entfernteren Quelle der Gottscheer Rinnsche, zum Vorschein käme. Nach der Einfärbung wartete man jedoch an beiden Punkten vergeblich auf ein Resultat, dagegen erschien die Farbe 19 Stunden nach der Einfärbung in der Šicaquelle bei Hof an der Gurk, also nach der Luftlinie gemessen, in einer Entfernung von 20·5 km. Leider wurden an der nur etwas mehr als 1 km südlich davon gelegenen Quelle bei Unterwald (Podgojzd) nicht gleichzeitig Beobachtungen angestellt, was von größtem Interesse gewesen wäre, sondern erst an der Quelle von Unterthurn an der Radeča, die allerdings negativ ausfielen. Endlich ist noch die Einfärbung des Žlebičbaches zu erwähnen, der in der Tenteragrotte verschwindet. Es war dies eigentlich nur die Nachprüfung einer früheren Beobachtung. Das Schloß Ortenegg am genannten Bache besaß nämlich bis vor wenigen Jahren einige Fischteiche, welche einmal in sehr trockener Sommers-

zeit abgelassen wurden, und nur wenige Stunden darauf ergoß sich aus der Kompolska Jama eine bedeutende Wassermenge, welche das Gutenfelder Tal inundierte. Es konnte bei dem nun angestellten Versuche ebenfalls das Austreten der Farbe nachgewiesen werden.

In beiden angeführten Fällen haben wir also zum Unterschiede von der Längsentwässerung an der Oberfläche eine unterirdische Querentwässerung. Es ist dies ein ganz analoger Fall zu den Beobachtungen, welche seinerzeit bei der Einfärbung des blinden Tales von Odolina bei Matteredia in Istrien gemacht wurden, wobei die Farbe in der Quelle des Risanoflusses zum Vorschein kam, und somit die Entwässerung quer unter dem Tschitschenkarst hindurchging¹⁾. Vielleicht wird sich noch eine Art Gesetz für diese Querentwässerung ergeben.

Im vorangehenden habe ich mich darauf beschränkt, Tatsachen aufzuzählen, ohne daran spekulative Erörterungen zu knüpfen. Vorläufig ist es wohl am wichtigsten, die Färbungsversuche fortzusetzen, und zwar müßte diesbezüglich systematisch vorgegangen werden. So wäre es zu empfehlen, mit den Färbungen an den höchstgelegenen Schwinden zu beginnen und jedesmal alle nur irgend in Betracht kommenden größeren und kleineren Quellen zu beobachten, da sich zum Beispiel aus Anlaß der Rekaefärbung herausstellte, wie sehr sich der Austritt des gefärbten Wassers auf zahlreiche Punkte verteilen kann, ja bei Richtigkeit der Grund'schen Hypothese sogar verteilen müßte. Weiter wäre es nötig, die Färbungsversuche bei verschiedenen Wasserständen zu wiederholen, da es nach unserer gegenwärtigen Kenntnis von der Karsthydrographie einleuchtend ist, daß bei Hochwässern eine ganze Anzahl von sonst trocken liegenden Höhlenzügen vom Wasser benützt werden, diese aber ganz andere Verbindungswege herstellen können als die gewöhnlich benützten, ja es ist sogar möglich, daß sich die mittleren von den ganz exzessiven Hochwässern diesbezüglich nochmals unterscheiden lassen. Weiter wäre es nötig, anläßlich von Färbungen die Menge des eingesogenen Wassers an der Schwinde sowie umgekehrt jene des vom Speiloche produzierten Wassers zu messen und endlich auch nach dem Vorgange von Vortmann und Timeus anläßlich der Rekaefärbung die Quantität des wiederauftauchenden Farbstoffes zu berechnen, respektive seine Verdünnung zu bestimmen. Dem Geologen wird es sodann obliegen, aus den durch Färbungsmittel erbrachten Resultaten Schlüsse zu ziehen und zu ergründen, ob sich zwischen diesen Resultaten und dem geologischen Bau des Gebietes Beziehungen herstellen lassen.

Es ist somit eine große Aufgabe, an deren Lösung in Unterkrain geschritten wird, da jenes Gebiet aber gleichzeitig karsthydrographisch wohl eines der interessantesten ist, so sind auch zweifellos schöne Resultate zu erwarten, wenn es auch noch Jahre dauern dürfte, bis ein Überblick über das vielgestaltige Gebiet und die zahlreichen sich dort aufdrängenden Probleme gewonnen werden wird.

¹⁾ Krebs, Neue Forschungsergebnisse zur Karsthydrographie. Petermanns Mitt. 1903, pag 166.