

1916

Bücherei
GEORG KYRL
 1843
 21.849
 BIBLIOTHEK
 Naturhist. Museum Wien

Damit erhalten wir

$$F = l \left(\frac{1}{\cos \psi} + \tan \psi \right)$$

$$= l \frac{1 + \sin \psi}{\cos \psi} = l \frac{1 - \cos (90^\circ + \psi)}{\sin (90^\circ + \psi)} =$$

$$l \frac{2 \cdot \sin^2 (45^\circ + \psi/2)}{2 \cdot \sin (45^\circ + \psi/2) \cdot \cos (45^\circ + \psi/2)}$$

$$= l \tan (45^\circ + \psi/2)$$

Setzt man diesen Wert von F in VIII) ein, so folgt

$$\lambda \cdot \cot g \alpha = l \tan (45^\circ + \psi/2) \dots \text{XIV}$$

als Gleichung der Loxodrome, falls die geographische Breite mit dem angulus transcendens fortschreitet.

Der Übergang auf die eigentliche Merkatorkarte vollzieht sich sehr leicht. Bekanntlich soll in dieser Projektion sich die Loxodrome als gerade Linie abbilden, die die ebenfalls geradlinigen Meridiane unter dem Kurswinkel α schneidet. Die Längengrade sind durch parallele Gerade im Äquatorabstand auf der Kugel ($r \cdot \Delta \lambda$) dargestellt. Soll jetzt der Parallel der Breite φ gezogen werden, so fragt man nach seinem Äquatorabstand DD' . (Fig. 3.) Er setzt sich aus den einzelnen Katheten Δy der kongruenten rechtwinkligen Dreiecke ABB_1 , BCC_1 usw. zusammen. Nun liest man aus einem solchen Dreieck ab

$$\frac{r \cdot \Delta \lambda}{\Delta y} = \tan \alpha,$$

was mit II) verglichen zu

$$\Delta y = \frac{\Delta \varphi}{\cos \varphi}$$

führt. Die Summation ergibt

$$DD' = \sum_1^\infty \Delta y_n = \sum_1^\infty \frac{\Delta \varphi}{\cos n \Delta \varphi} = F,$$

und wenn wir die Formel IX) wählen $DD' = y = 1/2 \cdot l \tan (45^\circ + \varphi/2) \dots \text{XV}$

An die Formel XV) möchten wir eine geometrische Konstruktion der Seekarte anschließen. Fig. 4 stellt eine gleichseitige Hyperbel dar, aus der für φ von 10° zu 10° Grad die Strecken ξ und η mit dem Zirkel abgegriffen werden können. Ihre Summe

$$\xi + \eta \text{ ist } = e^F$$

Fig. 5 stellt eine Exponentialkurve dar, die in derselben Maßeinheit wie die Hyperbel gezeichnet ist ($a = 1 = 10 \text{ cm}$). Läßt man die Abszissen nach Teilen von F fortschreiten und entnimmt die zugehörigen Ordinaten $\xi + \eta$ einem Tabellenwerk, etwa Ligowski (a. a. O. S. 58), so ist die Konstruktion von Fig. 5 sehr einfach. In Ligowskis Tafeln stehen nämlich die Werte für $\cos F$ und $\sin F$ für F von 0°00', fortschreitend durch alle Hunderstel bis $F = 8^\circ 00'$, und e^F ist ja $\cos F + \sin F$. Nach XV) ist nun

$$2 F = l \tan (45^\circ + \varphi/2).$$

Ist φ gegeben, so greift man an der Fig. 4 die Summe $\xi + \eta$ ab. Überträgt man sie auf die Ordinatenachse von Fig. 5 und zieht eine Parallele zur Abszissenachse, so erhält man einen Punkt der Exponentialkurve, dessen Abszisse $= F$ sein wird. Verdoppelt man ihren Wert, so hat man damit den Abstand des φ -Parallels vom Äquator. Fig. 5 ist das Stück der Exponentialkurve von $F = 0$ bis $F = 1, 2$. Damit ist die Einzeichnung des 80. Parallels in die Seekarte noch möglich. Die Übereinstimmung mit der Rechnung ist eine ganz gute, wenschon man sich bei Erstellung einer genauen Seekarte immer auf die vorhandenen ausführlichen Tabellen der Äquatorabstände (z. B. bei Breusing, a. a. O. S. 45) stützen wird. Aber ein rein konstruktiver Entwurf scheint uns für den Studierenden recht nützlich zu sein.⁴

⁴ Vgl. auch E. Hammers Aufsatz: «Näherungsweise Konstruktion der Merkatorkarte». (Ann. d. Hydrogr. u. maritim. Meteorol., 1908, S. 163–169.)

Kleinere Karstgebiete in den Voralpen Niederösterreichs.

(Bemerkungen zu dem gleichnamigen Aufsatz von Dr. J. Mayer.)

Von Dr. Gustav Götzing.

(Mit 3 Originalbildern des Verfassers.)

Im Heft 6/7 des IV. Jahrgangs (S. 107 ff.) dieser Zeitschrift hat Dr. Jul. Mayer in dankenswerter Weise auf verschiedene kleinere Karstgebiete in Niederösterreich

aufmerksam gemacht, die nicht bloß im Bereich der Hochalpenstöcke, sondern auch vereinzelt in den Voralpen gefunden werden. Da ich selbst die Morphologie dieser

beiden Gruppen schon mehrfach zum Gegenstand von Studien und Veröffentlichungen gemacht habe und manches aus Autopsie kenne, so sei es mir gestattet, die Ausführungen von Dr. J. Mayer in einigen Punkten zu ergänzen.

Wenn nach J. Mayer unter den Kalkstöcken „besonders der Kuhschneeberg und



Phot. G. Götzinger.

Fig. 1. Dolinenzone (mit Schnee bedeckt) am Rande der großen Mulde des Haberfeldes, im Hintergrunde der Waxriegel (1980 m) [Raxalpe] (August 1915).



Phot. G. Götzinger.

Fig. 2. Dolinengruppe mit Tümpel bei der Seekopfalm am Plateau des Dürrensteins. (Juni 1907.)

der Dürrenstein zahlreiche Dolinen aufweisen“, so sollte vor allem auch die Rax nicht ungenannt bleiben, da dieses Plateau, auch soweit es zu Niederösterreich gehört, in bezug auf Häufigkeit der Entwicklung dieser Karsterscheinungen den anderen Stöcken nicht nachsteht. Ich habe erst im verflossenen Sommer einen großen Teil der ziemlich entlegenen und vom Touristenzug wenig berührten Abschnitte des nördlichen Raxplateaus begangen und mich von dem Reichtum und der Mannigfaltigkeit der Karstformen hier überzeugt. Man beob-

achtet z. B. Dolinen in breiten Karstmulden im Gebiete des Haberfeldes, gleich nördlich von der Kronlandsgrenze, in der Umgebung des Waxriegels (1908 m)¹, in einem Zug von der Haberfeldkuppe (1860 m) über die Weiße Wand (1778 m) zur Breitensteiner Alm (1573 m), in der Umgebung der letzteren, im Bereich des Kloben (1695 m) und endlich am östlichen Raxplateau (östlich von der Lechner Mauer). Die vorzügliche Freytagsche Karte der Raxalpe ermöglicht es sogar, bei aufmerksamem Studium die wichtigsten Verbreitungsgebiete der Dolinen zu entnehmen. So kartiert sie Hans Rohn in der eben erwähnten Karte z. B. im Bereiche der Looswiese, der Hofhalt und auf den Schwaigböden nahe dem Erzherzog Otto-Haus, kleinere im Haberfeld, größere im Roßboden (nahe der Kronlandsgrenze).

Erwähnung sollten ferner die Dolinen auf dem Plateau des Gahns finden, das ich gleichfalls im Sommer mehrmals querte. Ich sah kleine Dolinen eingesenkt in mit Roterde erfüllte Karstmulden und Talungen nordwestlich vom Kienberg (1215 m) und westlich von der „Wanzen G'senn-Hütte“. Artarias ebenfalls von G. Freytag bearbeitete Karte des Schneeberges im Schneebergführer von F. Benesch bringt sie gut zur Darstellung. Auch sei ergänzt, daß im Boden der langen Mulde der Großen Bodenwiese am Westrand gegen das Gehänge hin steilwandige Dolinen sitzen, was mir besonders bemerkenswert erscheint, da das Gestein hier stark dolomitisch ist. Die

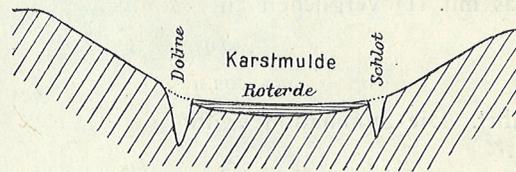


Fig. 3. Schema der Anordnung der Karstschlote und Karstdolinen am Rand von Karstmulden in der Fußregion der Gehänge (auf der Rax und auf anderen Kalkplateaus).

Dolinenbildung, die mit schachtförmigen Schloten einsetzt, ist offenbar jünger als die Entstehung der breiten Karstmulden und Talungen, was sich übrigens besonders gut auf der Rax (am Roßboden und am Predigtstuhl in zirka 1900 m Höhe) erkennen läßt. Die Klüfte vertiefen und verbreiten sich eben

¹ Bild 1. Die Dolinenreihe ist durch Schneereste markiert.

ganz besonders am Rande der mit Grus, Schutt und Roterde bedeckten Mulden und Talungen, beziehungsweise am Beginn des felsigen Gehänges, zu Schloten und Dolinen, was, wie mir scheint, bisher kaum beobachtet wurde (vgl. Fig. 1).

Bezüglich der Vorkommnisse von Dolinen in den westlichen Voralpen Niederösterreichs teile ich die Meinung Dr. J. Mayers vollauf, daß ein aufmerksamer Beobachter noch einige neue Verbreitungsgebiete finden kann; andererseits sind einige, nach Mayer „gänzlich unbeachtet gebliebene“ Vorkommnisse nicht neu, sondern bereits beschrieben und gehören auch nicht in die Kategorie der Karstdolinen, sondern sind bloß ‚Pseudodolinen‘, wenn ich dies so nennen kann, da sie nichts mit dem Karstphänomen zu tun haben.

1. Am Sattel von Grub—Rehberg nordöstlich vom Lunzer Untersee möchte J. Mayer aus dem Namen des Gehöftes Grub auf Dolinen schließen. Die vermuteten Karsterscheinungen haben hier bereits eine Behandlung und Erklärung im Teil A meiner Monographie der Lunzer Seen² erfahren. Ich zitiere am besten daraus wörtlich³: „Gleich südlich vom Bauer ‚Grub‘ ist eine kleine dolinenartige Mulde, die aber nichts mit Karsterscheinungen zu tun hat, sondern infolge Moränenumschüttung entstanden ist, und südlich davon treffen wir eine ebene, etwas über die ‚Grub‘ sich erhebende versumpfte Fläche an [die auch Mayer erwähnt], die wahrscheinlich als Aufschüttung eines Baches bei der Verlandung eines kleinen Sees von dem alten Eisrand [ergänze: des eiszeitlichen Seebachtalgletschers] zu erklären ist. Es reichte also das Eis sicher bis zum Rehbergsattel.“

2. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse am Seekopfsattel südöstlich von Lunz, nach J. Mayer „das merkwürdigste Dolinenfeld“, an dessen Dolinnatur er aber selbst zweifelt, so daß er eine eingehende Untersuchung des Gebietes sehr empfiehlt. Ich hoffe auch hier in der erwähnten, im Frühjahr 1912 erschienenen Monographie eine befriedigende Erklärung

schon gegeben zu haben. Sie sei im folgenden wiederholt⁴: Nahe dem Seekopfsattel an der Straße vom Seehof zum Sattel erscheinen mehrere Längswälle, deren Material vielfach schön gekritzelt ist; sie legen sich quer vor das Tälchen nordöstlich vom Sattel; es sind jedenfalls Ufermoränen des Gletschers [ergänze: eiszeitlichen Seebachtalgletschers]. Auch hier hat sich wahrscheinlich ein kleiner Stausee vor dem Gletscher, wie am Rehberg, gebildet, der jetzt vermoort ist.“

3. Die von J. Mayer erwähnten Gruben nahe der Station Kienberg (soll wohl heißen: Kienberg-Gaming) sind gleichfalls nicht Dolinen, wie Mayer vermutet. Sie liegen in Schotter und ich erkläre sie als Trichter, entstanden durch Ausparung an der Stelle von Eispartien des zurückweichenden eiszeitlichen Gletschers des Haupttales, während ihre Umgebung mit glazialen und fluvioglazialen Material umschüttet wurde. Zwei dieser ausgesparten Gruben sind fast stets mit Wasser erfüllt und weisen demnach kleine Grundwasserseen auf, die gleichfalls von mir bereits 1908 erwähnt worden sind⁵. Diese „Seen“, in der Gegend „Seelacken“ genannt, schwanken mit dem Wasserstand der Erlaf und sind besonders im Spätherbst sehr niedrig, so daß dann ein Einblick in die sonst unter Wasser befindlichen Trichtergehänge ermöglicht ist. Ich zeigte bereits 1908 diese Trichter mit ihren „Lacken“ der Studentenexkursion des geographischen Instituts der Wiener Universität und so ist die obige Erklärung auch in dem Bericht von Th. Pernecker über „die Exkursion des geographischen Seminars in das Ötschergebiet 1908“⁶ bereits veröffentlicht worden.

In allen diesen drei Fällen also handelt es sich nicht um Karstdolinen, sondern um kleine Becken, welche durch glaziale, respektive fluvioglaziale Akkumulation bedingt sind.

Bezüglich der Vorkommnisse von **echten Karstdolinen** in den Voralpen erlaube ich mir folgende Ergänzungen zu machen.

⁴ S. 34.

⁵ Der Lunzer Mittersee, ein Grundwassersee in den niederöstr. Kalkalpen. Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 1908, S. 154.

⁶ Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Bd. VIII, S. 193.

² Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 1912, Verlag Dr. W. Klinkhardt, Leipzig, Hydrogr. Suppl. Hefte, I. Serie.

³ S. 33.

1. Geht man von der Erlauf oberhalb Kienberg gegen S durch den Hundsraben, so gelangt man vor Erreichung der Sattelhöhe (beim Steingrabenkreuz) in eine N—S gestreckte Talung. Hier sind eine „große Doline mit sekundären Dolinen, kurz vor dem Sattel (von N kommend) zwei typische Karstschlote (Jamen)“ zu beobachten, wie ich aus meinem Notizbuche aus dem Jahre 1908 wörtlich entnehme.

2. Wenn die Feldwiese im Ötschergebiet von J. Mayer als poljenverdächtig erwähnt wird, so muß vor allem der Ötscher selbst nachgetragen werden, dessen Kamm und Gehängeabfall Dolinen und Karstschlote aufweist. Ich beobachtete einige kleinere Jamen in der Nähe der Ötscherschutzhütte, eine sehr große und tiefe Jama etwa auf dem Zweidrittelwege vom Schutzhaus zur Ötscherspitze. Übrigens macht auch N. Krebs⁷ Mitteilung über eine Dolinenreihe in der Furche innerhalb des Doppelkammes auf der Ostseite des Ötschers und erwähnt einige Jamen am Westabfall des Kammes.⁸

3. Auch auf dem Plateau der Hohenwand, und zwar östlich von der Hinteren Wand (1002 m) habe ich Dolinen wahrgenommen.

4. Ferner konstatierte ich eine etwa 2 m tiefe kreisrunde Doline auf dem breiten Wiesensattel zwischen Kolmberg (956 m) und Steinhofberg im nordwestlichsten Teil der Vorderalm südlich von Lilienfeld.

5. Nach der Zeichnung der Spezialkarte kommen ferner Dolinen vor: am Plateau des Friesling (1328 m) und am Ostabhang des Frieslingkogels (1213 m), nördlich von Kogelsbach a. d. Ybbs (eine kleinere und eine größere, W—E gestreckte Doline) [vgl. Sp. K., Zone 14, Kol. XII, Gaming—Mariazell]; auf dem Plateau der Schachneralm (1034 m), nahe der Stadlmauer, nördlich von St. Ägyd; am Plateau des Grössenberges (1088 m) nördlich vom Gipfel (im oberen Schwarzaug-

gebiet) [Sp. K., Zone 14, Kol. XIII, Schneeberg—St. Ägyd]. Auch das Plateau „Auf der Kehr“ (790 m) nordwestlich von Ternitz [Sp. K., Zone 14, Kol. XIV, Wr. Neustadt] wäre darauf hin in Angenschein zu nehmen. Ich selbst kenne diese letzteren Lokalitäten aus Autopsie nicht.

Zum Schlusse sei von Karstquellen neben der auch von J. Mayer erwähnten Mausrodquelle nur kurz einiger anderer im Gebiet des Dürrensteins ge-



Phot. G. Götzing.

Fig. 4. Beginn des senkrechten Karstschlotes der Lochbachquelle im Seebachtal bei Lunz, bei Niederwasser trocken.

dacht, da Ausführliches in der erwähnten Monographie (bes. ab S. 58 ff.) zu finden ist. Es sind dies im Seebachtal: der Lochbach, Schreierbach und der Oberseeabfluß. Letzterer verschwindet im durchlässigen Lias und Dachsteinkalk auf eine längere Strecke, um nur in dem Boden zweier Dolinen oberflächlich zu erscheinen, wo Quelle und Schlundloch hart nebeneinander liegen. Das ist eine Art „Estavellen“. Der Zusammenhang mit dem Obersee wurde durch viele Temperaturmessungen erwiesen. Die Schreierbachquelle am linken Seebachtalgehänge, die ein großes Stück des fast 800 m höheren Hetzkogelplateaus entwässert, ist

⁷ Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz. Pencks Geogr. Abhandlungen VIII/2, S. 27.

⁸ Der Vollständigkeit halber sei bezüglich der Karsterscheinungen im benachbarten Dürrensteinstock, wo Dolinen (vgl. Bild 2), Jamen und Uvalen (Karstmulden) unterschieden wurden, auf die früher zitierte Monographie (S. 50 ff.) verwiesen. Auch das Hochkar zeigt Dolinenentwicklung.

ebenso eine Karstquelle wie der Lochbach des rechten Talgehanges, in dessen Quelle sich Kluftwasser eines beträchtlichen Teiles des fast 1000 m höheren Scheiblingsteinplateaus vereinigt. Zu Trockenzeiten kann man 15 m tief in dem Felschlot der Lochbachquelle hinabsteigen (vgl. Bild 3), wogegen bei Hochwasser aus demselben ein mächtiger Bach strömt. Die Ergiebigkeitsschwankungen sind sehr beträchtliche und wird über die Wassermengenbestimmungen an anderem Orte berichtet werden.

Selbstverständlich ist in anderen Gebieten unserer niederösterreichischen Kalkalpen in der wissenschaftlichen

Erforschung der Karstquellen noch besonders viel zu tun. Aber auch schon die ziemlich vollständige Zusammenstellung der wichtigsten einschlägigen Vorkommnisse in unserem Gebiete erschiene mir von Wert, was sowohl bezüglich der Dolinen und Karstquellen, wie auch der Höhlen gilt. Die monographische wissenschaftliche Bearbeitung, auch letzterer Karsterscheinungen aber, aufbauend auf den schönen Resultaten der Forschungen von H. Cramer (Tablerloch in der Hohen Wand), H. Hassinger (Ötscherhöhlen), H. Bock (Dachsteinhöhlen) u. a., müßte noch immer sehr ergebnisreich werden.

Geographische Übersicht.

Saloniki und die Halbinsel Chalkidike. (Mit einer Karte.) Nahe am Süden des Vardartales, das mit dem Einschnitte der bulgarischen Morava die ganze Balkanhalbinsel im allgemeinen in zwei geologisch verschiedene Landschaftsgebiete zerlegt, das illyrische Faltengebirgsland im Westen und das thrakische Schollenland im Osten, liegt an einer tief ins Land eingreifenden Bucht die Stadt Saloniki. Wie Triest für die östlichen Alpenländer, ist sie von der Natur am Nordende der Ägäis zum Einbruchstor für die Balkanhalbinsel bestimmt. Im Sinne dieser Bedeutung hat sich trotz der Ungunst der politischen Verhältnisse auch bereits das hier einmündende Eisenbahnnetz entwickelt, denn es greift nicht bloß gegen Norden, sondern auch gegen Osten und Westen aus und ringt nach einem Anschlusse mit den griechischen Bahnliesen gegen Thessalien. Auch sonst sind die Lebensbedingungen von Saloniki von der Natur gegeben. In unmittelbarer Nachbarschaft gegen Westen dehnt sich ein ebenes, fruchtbares Schwemmland von etwa 1500 km² aus, das im Delta des Vardar und im Mündungsgebiet der nachbarlichen Vistrica an der weiteren Verlandung des Golfes arbeitet, ähnlich dem Po und der Etsch am Nordende des Adriatischen Meeres, aber auch den Ausgang zu den dicht besiedelten Beckenlandschaften von Monastir, Seres und Usküb bildet.

Die nachbarliche Halbinsel Chalkidike, die vom Rumpfe des Festlandes sehr markant durch eine breite Seenfurche durchsetzt und abgetrennt wird, breitet sich zwischen dem Golf von Saloniki und dem Golf von Orfano mit einem West-Ostdurchmesser von etwa 70 km aus und endigt in drei gegen Südost fingerförmig vorgestreckten, von Klöstern übersäten Landzungen (Kassandra, Longos und Athos), von denen jede anders gebaut ist und die trotz ihres gebirgigen Charakters nicht etwa Gebirgsketten besitzen, sondern große, durch Verwerfungen abgegrenzte Horste, zwischen denen das Land eingebrochen und in Meer verwandelt worden ist.¹ Die östliche Halb-

insel Athos ist nur durch einen engen Hals angeknüpft, den bekanntlich Xerxes, gewissermaßen zur Strafe für den Untergang der persischen Flotte am Vorgebirge Athos, durchstechen ließ. Der als Wahrzeichen weithin sichtbare Berg Athos (1935 m) trägt das berühmte Kloster, eine von griechischen Mönchen bewohnte geistliche Republik, eine Welt für sich.

Die ungewöhnlich reiche Gliederung der chalkidischen Halbinsel und die vielfach günstigen Tiefenverhältnisse an den Küsten bieten sehr gute Landungsstellen in großer Zahl, vorausgesetzt, daß nicht Brandungen und widrige Winde hindernd im Wege stehen. Für unsere modernen Kriegsschiffe und großen Transportdampfer, die meist einen Tiefgang von 6 bis 10 m haben, verringert sich die Zahl direkter Landungsstellen allerdings sehr wesentlich; selbst in Saloniki können große Schiffe nicht unmittelbar anlaufen, da der Hafen am Quai nur gegen 3 m Tiefe ausweist.² Aus Zeitungsberichten ist zu entnehmen, daß gegenwärtig an zahlreichen Stellen der Halbinsel und den vorspringenden Landzungen weit ins Meer hinausgebaute hölzerne Landungsbrücken angelegt wurden — zur Landung, vielleicht mehr noch zur Sicherung einer plötzlichen Räumung.

Saloniki hat ungefähr 150.000 Einwohner, davon über die Hälfte Juden spanischer Abkunft, sogenannte Spaniolen, daher mit spanischer Umgangssprache, die auch sonst bei den Juden auf der Balkanhalbinsel herrschend ist. Im übrigen bildet die Bevölkerung ein buntes Gemisch von Griechen, die ein Viertel der Bevölkerung ausmachen, Makedoniern, Bulgaren, Armeniern, Zinzaren und Zigeunern etc., aber auch Kolonien der größeren Handelsstaaten des Erdteiles mit ihren Gesandtschaften.

Die Hafenbucht hat in einiger Entfernung vom Quai guten Ankergrund bei 12 bis 24 m Tiefe; das Löschen und Laden erfolgt mittels Leichterbooten, was sehr zeitraubend ist. Die Stadt, die über ihre alten Ringmauern längst hin-

¹ Vgl. Dr. Alfred Hettner, Grundzüge der Länderkunde, I. Band, S. 669.

² Vgl. Alexander Dom, Die Seehäfen des Weltverkehrs, I. Band, S. 93.