

Doppel

Sonderabdruck aus „Wetter und Leben“, Jahrgang 13, Heft 7–8, S. 155–158.

Wien 1961

## Dolinenklima und Pflanzenwelt

Von Friedrich Morton, Hallstatt.

**Zusammenfassung:** In der vorliegenden Arbeit wird der Einfluß des lokalen Dolinenklimas erörtert. Nach Hinweis auf den Paradana - Trichter und die Smrekova Draga werden auf Grund eigener Untersuchungen einige Dolinen im Höhlenbereiche von Adelsberg besprochen und dann aus der im Gange befindlichen Arbeit in den Dolinen des Triestiner Karstes die „Grotta del Orso“ herausgegriffen.

Es ist besonders bemerkenswert, daß selbst ganz kleine Dolinen deutlich die Unterschiede zwischen dem Lokalklima am Dolinengrund und dem Klima auf den Karstwiesen beim Dolinenrande erkennen lassen.

**Summary:** The paper deals with the influence of the local climate on vegetation in a doline. The conditions in the Paradana doline, in the Smrekova Draga, and in various dolines in the cave area of Adelsberg are discussed. Special reference is made of the „Grotta del Orso“, one of the dolines in the karst of Triest, presently under investigation. Even the smallest dolines show remarkable differences in local climate between rim and bottom of the depression.

Bereits im Jahre 1906 berichtete G. Beck (1) über die Umkehrung der Pflanzenregionen in den Karstdolinen.

Er schilderte die Verhältnisse des großen Dolinentrichters der *Paradana* - Eishöhle im Trnowaner - Walde. Dieser Trichter ist 40 m tief. Oben ist ein Fichten - Buchen - Hochwald. Abwärts steigend treten *Salix grandifolia*, *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Vaccinium Myrtillus* und *Vaccinium Vitis - idaea* auf. Die Alpenrose folgt (*Rhododendron hirsutum*), *Viola biflora*, *Valeriana saxatilis*, *Doronicum austriacum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Veronica lutea*, *Poa alpina* u. a. Einer Temperatur am Trichterrande von 17° C (am 30. 5. 1904) entsprach in 20 m Tiefe eine solche von 9° C, in 30 m Tiefe 3° C. An der tiefsten Trichterstelle wurden 1,2° C gemessen.

Noch schöner sind die Verhältnisse in der Doline *Smrekova draga*, die bei 1230 m liegt. Am Dolinenrande ist Buchenwald, der nach abwärts zu von Fichten abgelöst wird, die bis 130 m Tiefe vom Rande reichen. Dann schließt ein 50 m umfassender Gürtel der Latsche an, in deren Gesellschaft sich u. a. *Salix arbuscula*, *Rhododendron hirsutum*, *Sorbus Chamaemespilus* befinden. An den Felsen sieht man Hirschzungen, *Clematis alpina*, *Primula Auricula*, *Doronicum austriacum*, *Aster Bellidiastrum*, *Arabis alpina*. Endlich kommen Torfmoose mit *Vaccinium uliginosum*. Auch alpine Moose wurden von Beck gesammelt. Leider liegen keine Temperaturmessungen vor. Da sich jedoch unten auch im Sommer Schnee und Eis halten, ist mit einem sehr ausgeprägten Temperaturabfalle zu rechnen.

Sehr interessante Verhältnisse fand ich im Bereiche der Dolinen von *Adelsberg*.

Im *Abisso della Piuca* haben wir am oberen Dolinenrande (Höhe 584 m) einen schönen Wald mit Tannen, Buchen, Bergahorn und Mannaesche (*Fraxinus Ornus*). Am Grunde (486 m) fehlen alle Gehölze. Wir finden u. a. Sauerklee, Hirschzunge, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cystopteris fragilis*, *fa. anthriscifolia* und eine Reihe von Moosen, darunter *Scorpiurum circinnatum* var. *spelaeorum* Latzel nova var. Die Temperatur (am 20. 7. 1937) betrug oben 22,5° C, am Grunde 14,9° C.

Auch die diesem Bezirke angehörende *Grande Dolina dell'Acqua* bietet Bemerkenswertes. Am oberen Rande ist ein stark geschwendeter Tannenwald mit Buchen. Unter den vorgefundenen Pflanzen seien der süd-europäisch - pontische *Cornus mas*, ferner die demselben Florenelement angehörende Grannenhirse (*Oryzopsis virescens*), der (illyrische) Wachtelweizen, *Melampyrum velebiticum*, die submediterranean - montane Bergminze (*Calamintha grandiflora*) und die illyrisch - südeuropäische *Hacquetia Epipactis* genannt.

Der Dolinengrund liegt 57 m tiefer. Reste eines Fichten - Tannenwaldes sind vorhanden. Von den oben festgestellten 50 Arten steigt nur die Bergminze hinab. Dafür sehen wir *Allium ursinum*, *Majanthemum bifolium*, *Sanicula europaea*, *Galium odoratum* (*Asperula odorata*), *Cardamine trifolia* u. a. Der Temperaturunterschied am 19. 7. 1937 betrug 16° C.

Es ist nun sehr bemerkenswert, daß auch kleine Dolinen, die keine wesentliche Tiefe aufweisen, ganz bedeutende Unterschiede in der Pflanzenbesiedlung erkennen lassen. Unweit des Ortes *Gabrovizza* im Triestiner Karste befindet sich eine Doline, über deren Pflanzenwelt kurz berichtet sei.

Außerhalb der Doline, auf ebenem Boden, ist zwischen Gebüschinseln (Reste geschwendeten Karstwaldes) eine *Karstwiese* entwickelt. Das Goldbartgras (*Chrysopogon Gryllus*) bildet einen schönen Bestand, Zwischen diesem

südeuropäisch - pontischen Grase finden wir eine südeuropäische Flockenblume (*Centaurea axillaris*), die mediterrane blaue Donardistel (*Eryngium amethystinum*), die Karstwiesenpflanze *Scorzonera villosa*, das südeuropäische *Onosma stellulatum*, die prachtvolle, mannshoch werdende Istrianer Birkwurz (*Ferulago galbanifera*), süd- und südosteuropäisch, zwei besondere Charakterpflanzen des Karstes, den Waldginster (*Genista silvestris*) und eine Nelke, *Dianthus tergestinus*, eine Kugelblume (*Globularia elongata*, früher *Gl. Willkommii*), die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*), illyrisch, die Steinweichsel (*Cerasus mahaleb*, früher *Prunus mahaleb*), südeuropäisch - pontisch, den Perückenstrauch (*Cotinus Coggygria*), illyrisch - pontisch u. a. Wie anders ist es unten! Wir sehen Maiglöckchen, Haselwurz, Buschwindröschen, Goldnessel, Frühlingsplatterbse, neunblättrige Zahnwurz und sogar unseren gelben Fingerhut, *Digitalis grandiflora* (*D. ambigua*)! Der Höhenunterschied beträgt rund 35 m! Zur Zeit meines Besuches am 13. 6. 1959 hatte es oben, im Schatten, 27,5° C. Unten, bei der *Digitalis grandiflora* 19,6° C. Maßgebend dürften jedoch die Temperaturen der kalten Jahreszeit sein. Die Doline dürfte als Kälte Loch anzusehen sein. Darüber sind Untersuchungen im Gange.

Unweit davon öffnet sich am Grunde der ebensotiefen Nachbardoline ein mächtiges Portal, das zu der *Grotta del'orso* (Bärenhöhle) führt. Auf dem Dolinengrunde hatte es in der Sonne 42,5° C. Am Höhlenportale, im Schatten von großen Hollundersträuchern (*Sambucus nigra*) maß ich 25,2° C. Der anschließende Hang ist mit Glaskraut (*Parietaria ramiflora*) bewachsen, vor allem aber mit einer nahezu geschlossenen Decke von *Lamium Wettsteinii*, mit sehr großen, hauchdünnen Schattensblättern. Am Ende dieses prachtvollen Bestandes hat es nur mehr 10° C. Auf dem Dolinengrunde, vor dem Portale wurden in der Sonne um 9,30 Uhr, bei wolkenlosem Himmel 84.000 Lux gemessen. Bei den letzten *Lamium* - Pflanzen waren es 600 Lux und bei den noch etwas tiefer hinabreichenden *Parietaria* - Individuen 125 Lux. Noch tiefer hinab (Temperatur 8,4° C) fanden wir das „Höhlenmoos“, *Oxyrrhynchium Swartzii* und das seltene *O. pumilum*. Hier kommen diesen feinen Pflänzchen nur mehr 17 Lux zu. Daß bei bedecktem Himmel diese Werte noch wesentlich kleiner werden, ist selbstverständlich.

Es wurden auch Messungen mit dem Piche - Evaporimeter gemacht:

1. Dolinenboden, vor dem Höhleneingang, in Sonne, 9 Uhr — 12 Uhr. Evaporationswert: 0,36 ccm / h.
2. Beim obersten *Lamium Wettsteinii*, 9 Uhr — 12 Uhr, E - Wert: 0,17 ccm / h.
3. Bei der letzten *Lamium* - Pflanze, 9 Uhr — 12 Uhr, E - Wert: 0,014 ccm / h.

Die entsprechenden Lux - Mengen waren 84.000 Lux (Sonne), 1800 Lux und 540 Lux. Bei den Cyanophyceen, an der Rückwand der Halle 6 Lux und kein meßbarer Evaporimeterwert bei dreistündiger Exposition.

In großartigster Weise zeigt das Dolinen- und Grotten system der St. Canzianer Höhlen den Einfluß des Lokalklimas auf die Pflanzenwelt! Auf dem Plateau, auf dem die Häuser der Ortschaft stehen, sind Gebüschinseln, Reste des geschwendeten Karstwaldes. Hier beobachten wir den Perückenstrauch (*Cotinus Coggygria*), illyrisch - pontisch, die Hopfenbuche, illyrisch, die Flaumeiche, südeuropäisch - pontisch, den Dreilapphorn (*Acer monspessulanum*), illyrisch u. a. Dazu kommen Arten, wie sie im Triestiner Karste zu finden sind, die auf den Weideflächen eine Karstwiese zusammensetzen.

Die genannten Hölzer bilden Bäumchen bis zu 10 cm Durchmesser. Hierher gehört ferner die Zerr-Eiche (*Quercus Cerris*), die Pimpernaß (*Staphylea pinnata*), *Aristolochia pallida*, südeuropäisch, *Digitalis laevigata*, transalpin-illyrisch, die uns bereits bekannte *Ferulago galbanifera*, süd- und südosteuropäisch, *Helleborus odorus*, transalpin, das schöne *Lamium Wettsteinii*, *Melampyrum carstiense*, illyrisch, die euatlantisch-mediterrane *Primula vulgaris* u. v. a. Wir befinden uns auf dem Boden geschwendeten Karstwaldes mit vielen transalpinen, illyrischen und südeuropäischen Arten. (Schattentemperatur am 20. 5. 1934, 10 Uhr, 26,2° C).

Am Grunde der großen Doline, am Steige von der *Grotta preistorica* zur *Grotta Schmidl* ist es schattig, feucht, von den Timavo-Dämpfen erfüllt. Am 20. 5. 1934 notiere ich hier u. a. neunblättrige Zahnwurz, *Viola biflora*, *Gentiana asclepiadea*, *Galanthus nivalis*, *Allium ursinum*, *Corydalis cava*, Goldnessel, Hirschzunge, *Campanula cochleariifolia*, *Aposeris foetida*.

Wir befinden uns hier unter lauter Pflanzen, die wir aus unseren subalpinen Wäldern kennen. Neben einzelnen alpinen Arten herrschen baltisch-subalpine vor. Die Hirschzunge (*Phyllitis Scolopendrium*) entwickelt hier, in Schatten, Kühle und Feuchtigkeit Riesenwedel, ebenso ist die neunblättrige Zahnwurz üppigst ausgebildet. (Temperatur um 11 Uhr + 12,6° C).

Wenn wir bei der Örtlichkeit *Mezza Grotta* stehen und auf die riesige Doline hinabblicken mit der oben am Rande befindlichen *Vedetta Guido Corsi*, so fesselt uns ein wunderbares Bild! Schwindelerregend hoch ist drüben die Felswand, an deren Grunde unsere subalpinen Waldpflanzen gedeihen. Oben jedoch, in Wärme, Sonne, Trockenheit ist die Karstflora zuhause, wucherte ehemals der Karstwald!

Wie wir sehen, sind gar nicht so mächtige und tiefe Dolinen wie z. B. die *Smrekova draga* oder die Abgründe von *St. Canzian* notwendig, um das Pflanzenkleid wesentlich zu ändern. Das beste Beispiel sind die kleinen Dolinen im Triestiner Karste, bei denen Vertikalunterschiede von 25 bis 30 m genügen, um aus dem Karstwalde und den Karstwiesen zu Pflanzengesellschaften zu führen, wie sie in unseren subalpinen Wäldern vorkommen!

#### Literatur:

- (1) Beck, G.: Die Umkehrung der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes, Sitzber. Akad. Wiss. Wien, **116**, 1906, Abt. I., 3—20, 1 Tafel.
- (2) Morton, F.: Monografia fitogeografia delle voragini delle Grotte del Timavo presso San Canziano. (*Alpi Giulie*, 1935, 52 p., 15 Abb., 1 Karte).
- (3) Morton, F.: Monografia fitogeografica delle voragini e doline nella regione carsica di Postumia. („Le grotte d'Italia“, Serie 2 a, Vol. II, 1937: 39 p., Tafeln IV—IX). — II. Teil, ebenda, 1939: 19 p., Tafeln XVI—XIX).