

1950 bzw. 1951 fand Herr Dr. Runge, Münster, noch folgende für Kalk- Halbtrockenrasen bezeichnende Arten am Uffelner Kalkberg:

Fiederzwenke, *Brachypodium pinnatum*

Taubenskabiose, *Scabiosa columbaria*

Skabiosen- Flockenblume, *Centaurea scabiosa*.

Diese scheinen mittlerweile verschwunden zu sein.

In den Aufnahmen sind verschiedene Weide- bzw. Wiesenpflanzen vorhanden (z. B. *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Poa pratensis*, *Cerastium caespitosum*, *Plantago lanceolata*), die darauf hindeuten, daß die Flächen betreten und beweidet werden. Dafür spricht auch die lückenhafte Bedeckung der untersuchten Flächen. Außerdem tauchen Arten der Knoblauchhederich-Saumgesellschaft (*Alliario* — *Chaerophylletum temuli*) auf, z. B. *Alliaria officinalis* und *Chaerophyllum temulum*, die auf reiche Nährstoffzufuhr angewiesen sind.

Anschrift des Verfassers: Heinz Lienenbecker, 4803 Steinhagen, Elisabethstraße 1063.

Die Schwermetallrasen im Bereich der Bleikuhle von Blankenrode/Westf.

F. R ü t h e r, Münster

In neuerer Literatur wird die Bleikuhle von Blankenrode im Zusammenhang mit weiträumig angelegten ökologisch-soziologischen wie auch physiologischen Untersuchungen an metallicolen Pflanzengesellschaften immer wieder erwähnt. Aus diesem Grunde möge eine kurze Zusammenfassung der geobotanischen Verhältnisse dieses Gebietes angebracht sein.

Die Bleikuhle liegt etwa 1 km südwestlich des Ortes Blankenrode in Westfalen, unweit der Straße nach Meerhof. Die an eine Verwerfungslinie gegen Buntsandstein gebundenen Cenomanpläner dieses Raumes führen Blei- und Zinkerze, die bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts bergbaulich genutzt wurden. Die Annahme, daß hier seit römischer Zeit geschürft wurde, ließ sich neueren Untersuchungen zufolge nicht bestätigen.

Auf dem ehemaligen Bergbaugelände, das Bleikuhle, Pingen und Halden umfaßt, wächst eine Schwermetall-Pflanzengesellschaft. Das

auffallendste Element in diesen Schwermetallrasen, vornehmlich am Rande der Bleikuhle in der Nähe des Weges, ist das Blankenroder Galmeiveilchen, eine floristische Kostbarkeit Westfalens. Die blauen bis rötlich violetten Blüten bestimmen von Mai bis in den Spätherbst hinein den Aspekt des Rasens. Schulz hatte bereits 1912 das Veilchen genau beschrieben und es taxonomisch zu den ähnlich aussehenden Vogesenstiefmütterchen (*Viola lutea* ssp. *elegans*) gestellt. Die von Ernst (1965) durchgeführten Chromosomenzählungen ließen für die Blankenroder Form eindeutig die Verwandtschaft zum gelbblühenden Aachener Veilchen (*Viola calaminaria*) erkennen. Das Blankenroder Veilchen wird heute als besondere westfälische Varietät bezeichnet, als *Viola calaminaria* var. *westfalica*.

Die Schwermetall-Pflanzengesellschaft des Blankenroder Gebietes faßt Ernst (1965) als geographische Rasse des Aachener Galmeirasens auf, als *Violetum calaminariae westfalicum* mit dem Galmeiveilchen als Trennart und dem Taubenkropf (*Silene cucubalus* var. *humilis*) sowie der Frühlingsmiere (*Minuartia verna* ssp. *hercynica*) als Klassen- und Ordnungskennarten. Die als Schwermetallökotype ausgebildete *Silene cucubalus* var. *humilis* mit vielfach niederliegendem Wuchs und anthocyangefärbten dunkelroten Stengeln und Blättern entwickelt im allgemeinen weniger Blüten als die Normalform. Demgegenüber fallen besonders in den Initialstadien dieser Gesellschaft die niedrigen Polster der Frühlingsmiere auf, die mit zahlreichen weißen Blütensternen im Hochsommer das Blühoptimum erreicht. Das Galmeitäschelkraut (*Thlaspi alpestre* ssp. *calaminare*), das man gelegentlich hier beobachtet hat, fehlt an und für sich dem Blankenroder Schwermetallrasen, obwohl gerade diese Pflanze als echte Schwermetall-Speicherpflanze und als Verbandskennart metallicoler Pflanzengesellschaften gilt.

Alle erwähnten Pflanzenarten sind Schwermetallpflanzen, die gegenüber den hohen Zinkkonzentrationen im Boden eine wenn auch unterschiedliche Widerstandsfähigkeit besitzen, wie neuere Resistenzuntersuchungen ergaben (Gries 1966, Rütther 1966). Wir wissen heute, daß dieses Resistenzverhalten erblich fixiert ist (Bröcker 1963, Gries 1966). Ernst (1965) gibt für die Böden der Bleikuhle hohe Zinkgehalte von durchschnittlich 5930 und 5400 ppm an. Ebenfalls relativ hoch liegen nach Ernst die Zinkgehalte der Blätter einzelner Schwermetallpflanzen:

Cardaminopsis halleri 3590 ppm
Minuartia verna ssp. *hercynica* 2530 ppm
Silene cucubalus var. *humilis* 1140 ppm
Viola calaminaria var. *westfalica* 632 ppm

Dabei ist bemerkenswert, daß die Arten mit hohen Zinkgehalten in ihren Organen in der Regel auch hohe Resistenzwerte gegenüber Schwermetallsalzen aufweisen und solche mit niedrigen Zinkgehalten eine abgeschwächte Widerstandsfähigkeit besitzen.

Die durchweg artenarmen Schwermetallrasen sind am Rande der Bleikuhle stark mit dem Pfeifengras (*Molinia coerulea*) verzahnt. Hinzu kommen, teilweise mit hohem Deckungsgrad, der Schafschwingel (*Festuca ovina* ssp. *ovina*), das Rote Straußgras (*Agrostis tenuis*) und vereinzelt der Sauerampfer (*Rumex acetosa*). Da, wo der Steife Augentrost (*Euphrasia stricta*) die Rasen durchsetzt, ist bereits ein weiteres Sukzessionsstadium dieser Gesellschaft erreicht. In zunehmendem Maße treten dann als Begleiter Thymian (*Thymus pulegioides*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*) und Wiesenlein (*Linum catharticum*) auf.

Die teilweise offenen Flächen der Initialstadien zeichnen sich durch einen Reichtum an Moosen und Flechten aus (s. Ernst 1965). Von den *Cladonia*-Arten sind die Rentierflechte (*Cladonia rangiformis*), *Cladonia chlorophaea* und *Cladonia verticillata* häufig im Gebiet anzutreffen; als Moose dominieren Rotstengelmoos (*Pleurozium schreberi*), Nickendes Pohlmoos (*Pohlia nutans*) und das Bärtchenmoos (*Barbula hornschuchiana*).

Das Fehlen von Bäumen und Sträuchern wie auch deren Keimlinge in der eigentlichen Schwermetallvegetation ist wie für alle Schwermetallrasen auch hier typisch. Offensichtlich scheinen die extremen ökologischen Verhältnisse über dem blei- und zinkführenden Gestein jegliches Aufkommen von Baumkeimlingen zu verhindern.

Nicht unerwähnt soll die etwa 1km südlich der Bleikuhle gelegene sogenannte Galmeiwiese bleiben. Der Wäschebach überschwemmt zu bestimmten Jahreszeiten die Wiese und sorgt somit für eine Anreicherung von Schwermetallsalzen im Boden. Hier hat sich nach Ernst (1965) eine feuchte Untergesellschaft des Galmeiveilchen-Rasens ausgebildet mit Hallers Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*) als Trennart. Bereits in den feuchten Gräben auf dem Wege zur Wiese fällt von April bis Juli diese weißblühende Crucifere auf, die dichtrasige Ausläufer bildet. In gewissen Jahren dominiert in der Wiese das Blau des Blankenroder Galmeiveilchens, das dann Deckungsgrade bis zu 50% erreicht und zum Weiß der Schaumkresse einen farbigen Kontrast darstellt.

Die Schwermetallrasen mit ihren konkurrenzschwachen Arten sind sehr wahrscheinlich eiszeitliche Relikte, die auf Standorte mit extremen ökologischen Verhältnissen zurückgedrängt worden sind. Als „echte Spezialisten“ haben sich die Schwermetallpflanzen im Laufe der Vegetationsentwicklung in besonderer Weise den hohen

Schwermetallgehalten der Böden angepaßt und vermögen daher noch unter Bedingungen zu leben, die sich normalerweise für Pflanzen toxisch auswirken.

Die Bleikuhle von Blankenrode konnte noch rechtzeitig im Zuge der Sauerland-Autobahnplanung vor dem Zugriff gerettet werden.

Literatur

Bröcker, W., 1963: Genetisch-physiologische Untersuchungen über die Zinkverträglichkeit von *Silene inflata* Sm., Flora 153, 122—156. — Ernst, W., 1965: Ökologisch-soziologische Untersuchungen der Schwermetall-Pflanzengesellschaften Mitteleuropas unter Einschluß der Alpen; Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen, 27. Jahrg., 1965 Heft 1. — Gries, B., 1966: Zellphysiologische Untersuchungen über die Resistenz gegen Zink an Galmeiökotypen und der Normalform von *Silene cucubalus*; Flora (Jena) Abt. B, 156, 271—290. — Rüther, F., 1966: Vergleichende physiologische Untersuchungen über die Zinkresistenz von Schwermetallpflanzen; Dissertation Münster 1966. — Schulz, A., 1912: Über die auf schwermetallhaltigem Boden wachsenden Phanerogamen Deutschlands; Jahresbericht Westf. Prov. Verein Wissenschaft und Kunst 40, 209—227.

Anschrift des Verfassers: Dr. Ferdinand Rüther, 44 Münster, Wichernstr. 44.

Notizen zur Wintervogelwelt im Hochsauerland

F. Giller, Frechen (Rhld.)

In früheren Publikationen dieser Zeitschrift (u. a. Giller, 1965) wurden verschiedene Auswirkungen klimatischer Faktoren auf die Brutvogelwelt in den höheren Lagen des Sauerlandes angedeutet. Hier soll aus dem Gebiet ein zusammenfassender Überblick vom Herbst bis zum Frühjahr dargestellt werden, wobei der Winter schwerpunktmäßig in den Vordergrund tritt. Die Beobachtungen reichen bis 1931 zurück und sind chronologisch nach den Jahreszeiten geordnet, wobei nur die wichtigsten Tagebuchaufzeichnungen aus dem verflossenen Zeitraum benutzt wurden. Bei allen meteorologischen Angaben handelt es sich um lokale Registrierungen, wobei die erste Ziffer hinter dem Datum die Uhrzeit bedeutet, der dann Bewölkung (0 = klar, 1 = 25 %, 2 = 50 %, 3 = 75 %, 4 = 100 % bedeckt), Temperatur und örtliche Windrichtung (in Klammern = Stärke/Beauf.) folgen. Die Höhendifferenz beträgt von 300 m ü. NN (Ostwig) bis 841 m ü. NN (Kahler Asten) reichend 541 m. Zusätzlich wurde Mitte Januar 1967 entsprechend den wiederholten Anregungen von Herrn Prof. Dr. Peitzmeier u. a. das obere Lennetal von Altenhündem (238 m) bis Oberkirchen (431 m) mittels PKW (ca. 25 km/h) kontrolliert, sodaß der gesamte Beobachtungsraum etwa der Hochstufe des südwestfälischen Berglandes entspricht (Giller, 1966).