55. R. Kolkwitz: Über die Standorte der Salzpflanzen.

IV. *Erythraea linariifolia*.

(Eingegangen am 5. November 1919.)

In meiner Arbeit über den Meerstrands-Wegerich *Plantago maritima* in diesen Berichten 1918 hatte ich S. 639 *Erythraea linariifolia*, deren Ökologie den Hauptinhalt der vorliegenden Arbeit bildet, bereits kurz erwähnt und darauf hingewiesen, daß dieses Meerstrands-Tausendgüldenkraut im Kalktal bei Frankenhäusen am Kyffhäuser ähnliche Beziehungen zur Härte des Wassers und zur Feuchtigkeit des Bodens zeigte wie *Plantago maritima* an der Numburg. Auch bei Frankenhäusen liegen die Verhältnisse so, daß neben Wohnplätzen auf salzigem Gelände im Talgebiet (hier der Unstrut) auch solche hoch über der Talsohle an den Hängen der Gipsfelsen des Kyffhäusergebirges (hier des südlichen Teiles) vorkommen.

PETRY (1) teilt in seiner bekannten Arbeit über die Vegetation des genannten Gebirges mit, daß dieser Fundort zuerst von Prof. HAUSSKNECHT¹⁾ im Sommer 1887 aufgefunden worden sei und den einzigen dieser im Binnenlande als selten zu bezeichnenden Art im Kyffhäusergebirge darstelle. Genauere Angaben über die Pflanze an dieser Stelle wurden 1913 von A. SCHULZ (3) mitgeteilt. Die Fundorte am Fuße des Gebirges auf kochsalzhaltigem Boden waren früher häufiger als jetzt, wo ein Teil der dort gelegenen Salzwiesen in Kulturland (meist Acker) umgewandelt worden ist. Die früher bei der Numburg und bei Artern bekannten Fundorte auf salzhaltigen Wiesen sind jetzt verschwunden [vergl. LUTZE (1), DRUDE (1) und SCHULZ (4)].

Die Floren und planzengeographischen Werke bezeichnen *Erythraea linariifolia* (= *E. litoralis*) im allgemeinen hauptsächlich als einen Bewohner des Meeresstrandes; dementsprechend ist die Pflanze auch an vielen Stellen der Nord- und Ostseeküste häufig. BUCHENAU (1) hebt besonders das zahlreiche Vorkommen in flachen, nicht bewachsenen Dünentälern der ostfriesischen Inseln hervor („Sandstrandflora“). Im Binnenlande gilt das Meerstrands-

1) Vergl. Mitt. d. Geograph. Ges. f. Thüringen zu Jena, 1888, Bd. 6.

Tausendgüldenkraut in erster Linie als Bewohner von mäßig feuchten, besonders salzhaltigen Triften und Wiesen. ASCHERSON erwähnt im besonderen, daß die Pflanze früher auf den floristisch bekannten Rudower Wiesen bei Berlin vorkam und bemerkt, daß sie eine gewisse Vorliebe für Maulwurfshügel zeige. Dieses Vorkommen erklärt sich dadurch, daß *Erythraea linariifolia* überhaupt nackten Boden liebt, was auch ihr gelegentliches Vorkommen in ausgetrockneten Gräben erklärt. Ihre kleinen Samen erobern leicht derartiges Substrat und erzeugen die dem Boden anliegenden Rosetten, ehe Konkurrenten sie daran hindern können.

Von diesen Befunden wesentlich abweichend ist das vorher beschriebene Auftreten des Meerstrands-Tausendgüldenkrautes bei Frankenhausen. Hier wächst die Pflanze an den Hängen der Ostseite des Kalktales, durch welches das südliche Ende der großen Hauptstraße über den Kyffhäuser geht. Im besonderen bewohnt es hier das Gebiet zwischen zwei Seitentälern, dem nördlichen am Südende des Klocks-Berges mit dem Begräbnisplatz (Bgr.-Pl. des Meßtischblattes Frankenhausen Nr. 2674) und dem südlichen, dem „Wüsten Kalktal“ (an dessen Eingang).

Die geologische Karte verzeichnet hier hauptsächlich älteren Gips der mittleren Zechsteinformation, die bekanntlich den Charakter einer echten Meeresbildung trägt und besonders aus Niederschlägen von Dolomiten und Gipsen besteht, denen früher hier Steinsalz überlagert war. Nach den Analysen von BEYRICH, MOESTA und SCHLÜTER (1) sind diese Gipsfelsen dementsprechend noch schwach kochsalzhaltig, ein Befund, der manchen ausreichend erschien, um das Vorkommen dieser Salzpflanze auf Gipsfelsen zu erklären.

Nach diesen und den von mir hier mitgeteilten chemischen Analysen ist dieser Gehalt an Kochsalz aber als winzig gering zu bezeichnen. Er ist nach meinen Feststellungen so schwach, daß ein wässriger Auszug aus dem Gipsboden, in welchem die Pflanze wächst, überhaupt keine oder eine kaum merkbare Reaktion mit Silbernitrat gibt. Das der Pflanze zur Verfügung stehende Vegetationswasser ist also chloridärmer als fast jedes normale Fluß-, Bach-, See- oder Grabenwasser, so daß man die Chloride zur Erklärung des Vorkommens von *Erythraea linariifolia* auf den Gipshängen des südlichen Kyffhäusergebirges nicht heranziehen kann. Es bleibt nach dem bisherigen Stand der Forschungen — ebenso wie für das Vorkommen von *Plantago maritima* u. a. m. an abweichenden Standorten — nur der Schluß,

Bodenproben von Fundorten der
Erythraea tinctoria

In der bei 100° getrockneten Substanz sind enthalten in Prozenten 1):

Ort der Entnahme	Tag der Entnahme	Schwefelsäure (SO ₃)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Kohlensäure (CO ₂)	Kiesel-säure (SiO ₂)	Alu-minium (Al ₂ O ₃)	Eisen (Fe ₂ O ₃)	Mangan (Mn ₂ O ₃)	Chlor (Cl)	Orga-nische Reste
Zechstein-Gipsboden (mergelig) mit zahlreich entwickelten Pflanzen, „Kalktal“ b. Frankenhansen	8. August 1918	36,5	36,3	1,4	1,5	18,0	6,1	0,2	3,0	Spuren	—
Lockerer Boden aus dem „Kalktal“ b. Frankenhansen	„	38,2	34,8	1,4	10,7	10,9	2,7	1,8	0	0	—
Bodenprobe aus dem „Wüsten Kalktal“	„	42,9	34,4	1,4	2,3	15,0	3,6	0,4	0	0	—
(Feststeinprobe aus dem Seitental südlich vom Klockenberg	„	42,6	35,8	1,5	7,2	9,0	2,8	0,7	0,9	Spuren	—
Bodenprobe aus der Mergel-grube b. Borxleben	10. August 1918	18,4	16,9	1,8	2,3	46,4	9,5	2,3	0,01	Spuren	2,4

1) Die Analysen verdanke ich der Chemischen Abteilung der Preuß. Landesanstalt für Wasserhygiene in Dahlem.

daß hier die Härte des Wassers, im vorliegenden Falle bedingt durch gelöstes Calciumsulfat, im Verein mit anderen Faktoren, ausschlaggebend ist [vergl. KOLKWITZ (1)]. Nach den Angaben von A. SCHULZ (2) war *Erythraea linariifolia* in früheren Erdperioden vermutlich wenig oder gar nicht kochsalzbedürftig. Das gleiche gilt nach ihm auch für: *Festuca distans*, *Juncus Gerardi*, *Spergularia salina*, *Melilotus dentatus*, *Althaea officinalis*, *Bupleurum tenuissimum*, *Samolus Valerandi*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima* und *Aster tripolium*. Die Liste enthält zum größeren Teil solche Pflanzen, welche bei Borxleben östlich vom Kyffhäuser auf Gipsmergel ohne merklichen Gehalt an Chloriden vorkommen und denen dort ebenfalls sehr hartes Wasser zur Verfügung steht. (Vergl. auch A. SCHULZ in diesen Berichten, 1918, Bd. 36, S. 410.)

Derjenige Faktor, welcher die Verteilung und Ausgiebigkeit der Besiedelung in dem vorher gekennzeichneten Gebiet des Kyffhäusergebirges lokal regelt, ist nach der Untersuchung der Fundstellen offenbar hauptsächlich die Feuchtigkeit. *Erythraea linariifolia* ist einjährig, einjährig überwintert oder fast zweijährig¹⁾, also auf ständige Vermehrung durch Samen angewiesen. Es darf deshalb nicht verwundern, daß die Häufigkeit der Pflanze an dieser Stelle, stark schwankt. Naturgemäß wird die Zahl der auskeimenden Samen je nach den Witterungsverhältnissen größer oder kleiner sein, auch die Zahl der erzeugten Samen wird von begünstigenden oder hemmenden Faktoren zur Blütezeit (Juli—September) abhängen.

In dem kühlen und feuchten Sommer 1918, in welchem die vorliegenden Untersuchungen hauptsächlich angestellt wurden, war die Pflanze im Kalktal reichlich entwickelt und zeigte — im August — normale Entfaltung der Blüten (neben bereits gereiften Früchten). Am zahlreichsten wuchs sie in oberen Lagen des Haupt-Kalktales an einem muldenartigen Einschnitt bei Westlage. Der Einschnitt war 3—4 m breit und etwa 7—8 m lang; seine Neigung betrug im oberen Teil ca. 45°, im unteren ca. 30°. Er war durch herabrinnendes Regenwasser ausgewaschen worden und an seiner Sohle fast vegetationsfrei, so daß der weiße Gipsfelsen anstand. An der Seite hatte sich indessen lockerer Gipsmergel (sogenanntes Himmelsmehl) gehalten, in welchem Hunderte von Exemplaren der *Erythraea* wuchsen. Als Begleitpflanzen traten hier auf:

1) Derartige Exemplare werden besonders dann entstehen, wenn die zuerst gebildete Rosette verschüttet oder beschädigt wird und dann Neubildung einsetzen muß.

Agrostis alba,
Festuca ovina,
Sesleria varia wenig,
Gypsophila fastigiata,
Reseda lutea,

Acer campestre fingerhoch,
Convolvulus arvensis,
Teucrium montanum,
Asperula cynanchica,
Hieracium pilosella.

An den seitlichen, steinigern und steileren Stellen fehlte *Erythraea* vollkommen; hier wuchsen nur *Sesleria varia*, *Gypsophila fastigiata*, *Helianthemum fumana* und *Teucrium montanum*, alles perennierende Gewächse.

In dem südlicheren Seitental, dem „Wüsten Kalktal“, fand sich *Erythraea linariifolia* zwar auch nicht selten, aber mehr zerstreut als truppweise. Ihre Begleitpflanzen waren hier hauptsächlich:

Sesleria varia (in Halden),
Allium acutangulum,
Gypsophila fastigiata,

Lotus corniculatus,
Euphorbia cyparissias,
Teucrium montanum.

Bergabwärts, unmittelbar neben einem *Sesleria*-Büschel, wuchsen einige stattliche Exemplare des Maronenvöhrlings *Boletus badius*, ein Beweis für den relativ günstigen Feuchtigkeitsgehalt des Gipsmergels, der außerdem, wie aufbewahrte Proben zeigten, das Wasser ziemlich lange festhält. In ähnlicher Lage zu *Sesleria* hatten sich auch einige Exemplare von *Erythraea* entwickelt, zwischen denen die unteren, alten, herabhängenden Blätter der *Sesleria* schützend dem Boden auflagen. In einem anderen Falle schoben sich die Wurzeln von *Erythraea* dicht unter ein *Sesleria*-Polster und durchwuchsen dessen morsche Basalteile. Wo sich im Boden humöse Klumpen fanden, drangen die feinen Faserwurzeln des Tausendgüldenkrautes unter reichlicherer Verzweigung mit Vorliebe in diese ein. Einmal fand sich ein Exemplar der *Erythraea* in einem etwa 40 cm tiefen und ähnlich breiten Pflanzloch einer ca. fußhohen Kiefer.

In dem nördlicheren Seitental (beim Begräbnisplatz) fanden sich ebenfalls ziemlich zahlreiche Fundstellen von *Erythraea*. Verhältnismäßig reichlich blühend wuchs sie hier auf einem nach Norden gerichteten Abhang, der reichlich mit etwa 5 cm großen Stücken von Gips- bzw. Anhydritgestein bedeckt war, wodurch der Boden genügend feucht gehalten wurde und günstige Entwicklungsbedingungen bot. In trockner Südlage fand ich *Erythraea* auch, aber nur ganz vereinzelt, während die vielfach sonst auch als Salzpflanze auftretende Spargelbohne *Tetragonolobus siliquosus*

hier gut entwickelt war¹⁾. Bei dieser handelt es sich aber um ein perennierendes Gewächs, dessen im vorliegenden Falle oben etwa 1 cm starke, sich nur allmählich verjüngende Wurzel über $\frac{1}{2}$ m tief senkrecht in den mergeligen Gipsboden eindrang und dessen rings ausgebreiteten Zweige dem Boden flach auflagern. Die in trockner Südlage wachsenden Exemplare standen westseitig unter dem Schutz vereinzelter, etwa 2 m hoher Eichenbüsche. Einzelne Exemplare wuchsen auch in der Abflußrinne neben der Talsohle. Das Vorkommen von *Erythraea linariifolia* in Südlage im Verein mit *Molinia coerulea* wird von SCHULZ (3) angegeben.

An einem nach Osten gerichteten, verhältnismäßig wenig geneigten Abhang in diesem Tale fand sich *Erythraea* meist ziemlich reichlich, mehrfach in Gemeinschaft von *Silene otites*.

An allen genannten Stellen bevorzugte *Erythraea linariifolia* das offene Gelände vor dem Waldgebiet und besiedelte mehr den krümeligen, mergelartigen Boden als den steinigen. *Erythraea pulchella*, die ebenfalls als halophil gilt, habe ich im Kyffhäuser nicht gefunden.

Die Wurzeln von *Erythraea linariifolia* schienen an trockneren Stellen bestrebt zu sein, tiefer in den Boden zu dringen. Ihre Maximallänge betrug 15 cm, während sie seitlich den Boden in einem Durchmesser von 7 cm durchsetzten. Oft sind etwa 100 feinsten Würzelchen von ca. $\frac{1}{3}$ mm Dicke bis zu etwa 5. Ordnung vorhanden; am Wurzelhals betrug die Dicke etwa $\frac{1}{2}$ bis höchstens 1 mm. Die Gesamtmessungen an 20 Exemplaren ergaben die nachstehend verzeichneten Zahlen:

<i>Erythraea linariifolia</i> bei Frankenhausen	Stengel	Wurzel
Maximale Länge . . .	30 cm	15 cm
Durchschnittliche Länge	17,6 "	9,7 "
Minimale Länge . . .	8 "	6 "

Auch in den Mergelgruben bei Borxleben östlich vom Kyffhäuser, die ich fast um die gleiche Zeit aufsuchte (vergleiche die chemische Tabelle), war *Erythraea linariifolia* 1918 reichlich entwickelt. Dieses Jahr kann deshalb für die dortige Gegend gleichsam als ein *Erythraea*-Jahr bezeichnet werden. Die Massenhaftigkeit des Auftretens dieser Pflanze in manchen Jahren wird an

1) Vergl. PETRY (1), S. 26.

den genannten Stellen aber nicht, wie man es im allgemeinen von Salzpflanzen erwarten könnte, durch einen chemischen, sondern hauptsächlich durch einen physikalischen Faktor, hier in erster Linie die Feuchtigkeit, bedingt.

Die Pflanzen bei Frankenhausen waren größer als diejenigen bei Borxleben, wohl infolge der Begünstigung ihrer Entwicklung durch die warme Südlage am Kyffhäuser.

Die Messungen an 20 blühenden Exemplaren bei Borxleben ergaben folgende Werte:

<i>Erythraea linariifolia</i> bei Borxleben	Stengel	Wurzel
Maximale Länge . . .	20 cm	12 cm
Durchschnittliche Länge	10,7 „	5,3 „
Minimale Länge . . .	4 „	2 „

Hiernach sind die Wurzeln der *Erythraea*, bezogen auf die gleiche durchschnittliche Stengellänge, in dem bei Frankenhausen im allgemeinen trockneren Boden um etwa 5 pCt. länger als bei Borxleben.

Literatur.

- BEYRICH, MOESTA und SCHLÜTER (1), Erläuterungen z. geologischen Spezialkarte von Preußen, Blatt Frankenhausen. Berlin, 1884, S. 13 u. ff.
- BUCHENAU, FR. (1), Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. Leipzig, 1894.
- DRUDE, O (1), Der hercynische Fl renbezirk. Leipzig, 1902, S. 389.
- KOLKWITZ, R. (1), Über die Standorte der Salzpflanzen. — Ber. d. Deutschen Bot. Ges., 1917, Bd. 35, S. 518—526. (Behandelt die Flora der Mergelgruben bei Borxleben.)
- — (2), Über die Standorte der Salzpflanzen. II. *Plantago maritima*. Ber. d. Deutschen Bot. Ges., 1918, Bd. 36, S. 636—645.
- LUTZE G. (1), Flora von Nord-Thüringen. Sondershausen, 1892.
- PETRY, A. (1), Die Vegetationsverhältnisse des Kyf häuser-Gebirges. Halle, 1889.
- SCHULZ, A. (1), Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa. Forschungen z. Deutschen Landes- und Volkskunde von A. KIRCHHOFF, Stuttgart, 1901, Bd. 13, S. 286, 292, 293, 307, 354 u. a. m.
- — (2), Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen im Saalebezirk. Ztschr. f. Naturwissenschaften. Stuttgart 1902, Bd. 74, S. 448.
- — (3), Über das Vorkommen von *Erythraea litoralis* Fr. bei Frankenhausen. Mitt. des Thür. Bot. Ver. Neue Folge, 1914, Heft 30, S. 42.
- — (4), Über die Ansiedlung und Verbreitung halophiler Phanerogamenarten in den Niederungen zwischen Bandleben und Nebra. Ebenda, 1914, Heft 31, S. 11.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Kolkwitz Richard Gustav Julius

Artikel/Article: [Über die Standorte der Salzpflanzen. 420-426](#)