© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mitteilungen.

72. R. Kolkwitz: Über die Standorte der Salzpflanzen. — II. Plantago maritima.

(Mit 1 Abb. im Text.)

(Eingegangen am 6. Dezember 1918.)

Im vorhergehenden Bande dieser Berichte (Bd. XXXV, 1917) hatte ich die Halophilenflora von Borxleben (Schwarzburg-Rudolstadt), östlich vom Kyffhäusergebirge, beschrieben und an der Hand von chemischen Analysen gezeigt, daß die dort aufgezählten Pflanzen nicht auf kochsalzhaltigem Boden, sondern auf solchem mit hartem, vorwiegend calciumsulfathaltigem Wasser wuchsen. Besonders der Meerstrandsdreizack, *Triglochin maritima*, stand in dieser Arbeit im Mittelpunkt der Erörterung, während die anderen Halophilen der Fundorte bei Borxleben nur kurze Erwähnung fanden, unter diesen auch der Meerstrandswegerich, *Plantago maritima*, von dem nur gesagt wurde, daß er, außer auf dem kochsalzfreien bzw. -armen Boden bei Borxleben, im westlichen Kyffhäuser auf Gips- und Dolomitbergen und in Ungarn auf Kalk wachsend angetroffen wird. A. SCHULZ erwähnt in diesem Bande der Berichte (XXXVI, 1918, S. 413) außerdem noch das Vorkommen auf Muschelkalk, Buntsandstein, Löß und quartärem Kalktuff.

In der vorliegenden Arbeit sollen nunmehr die Standortsverhältnisse von *Plantago maritima* eingehender als bisher behandelt werden und zwar deshalb gerade von dieser Pflanze, weil sie bei ihrem Formenreichtum zunächst für das Studium der vom Normalen abweichenden Standorte der Salzpflanzen besonders lehrreich ist.

1. Die Fundorte am westlichen Kyffhäusergebirge.

Herr Prof. Dr. A. PETRY in Nordhausen, der Verfasser der „Vegetationsverhältnisse des Kyffhäusergebirges“, hatte die große Freundlichkeit, mir den in meiner ersten Arbeit über das Vorkommen dieser Pflanze in dem genannten Gebirge erwähnten Standort so genau anzugeben, daß ich ihn beim Besuch dieser

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gegend leicht finden konnte. Er liegt im Zechsteingipsgebiet an der westlichen Wegseite der Chaussee von Badra nach Kelbra,[1]) nordöstlich von Badra (s. Abb. aus Meßtischblatt Heringen Nr. 2599). Bei näherem Suchen fanden sich sowohl an dieser Chaussee als an der von der Domäne Numburg nach Auleben führenden sowie in einem westlich vom Schloßberg gelegenen Seitental noch etwa ein Dutzend neuer Standorte, die auf der beigefügten Karte näher bezeichnet worden sind. Alle diese Fundstellen, die hier gewiß nicht die einzigen sind, bezeichnen versprengte Vorkommen von den Salzwiesen bei den in der Nähe gelegenen berühmten beiden Numburger Solquellen, deren chemische Analysen in der Arbeit von THUMM, KOLKWITZ und SCHIEMENZ (1) mitgeteilt sind. Auf diesen in der Helme-Niederung (Goldene Aue) gelegenen Wiesen[2]) wächst *Plantago maritima* sehr gesellig, während sie sich in den benachbarten Gipsbergen nur vereinzelt oder in kleineren Gruppen findet, wie es bei solch relictem Vorkommen oft zu sein pflegt. Immerhin aber finden sich hier weit über hundert Exemplare, darunter auch junge. Die Untersuchung der chemischen Beschaffenheit dieser letztgenannten Standorte geschah in einfacher Weise zunächst derart, daß eine Bodenprobe mit etwa der zehnfachen Menge destillierten Wassers geschüttelt und dieses dann mit den üblichen Reagenzien auf Chloride und Sulfate untersucht wurde. Die Prüfung auf Karbonate geschah durch Zugabe von Salzsäure zu den Bodenproben.

Dabei stellte sich heraus, daß alle Standorte des Meerstrandswegerichs, die außerhalb der Salzwiesen lagen, keine merkliche Kochsalzreaktion ergaben, während Sulfate[3]) und meist auch Karbonate reichlich vorhanden waren. Es handelte sich mithin nicht um Böden mit kochsalzhaltigem, sondern nur um solche mit hartem Wasser. An diesen Stellen hielten sich die Pflanzen in der Tiefe der Talzüge, meist zur Seite der Wege, wo nach Regen

---

1) An dieser Stelle ist *Plantago maritima* vergesellschaftet mit:

Stipa capillata,
Gypsophila fastigiata,
Medicago lupulina,
Melilotus officinalis,
Trifolium fragiferum,
Anthyllis vulneraria,
Lotus corniculatus f. (ciliatus),
Helianthemum vulgare,
Bupleurum falcatum,
Gentiana ciliata,
Echium vulgare,
Thymus serpyllum,
Asperula cynanchica.

Die durch Felsen begrenzte Strecke heißt Hopfental. Es führt auch Löß.

2) Mit Aulehm und schneckenführendem Riethboden.

3) Gips löst sich im Wasser in nur geringer Menge, diese aber leicht.

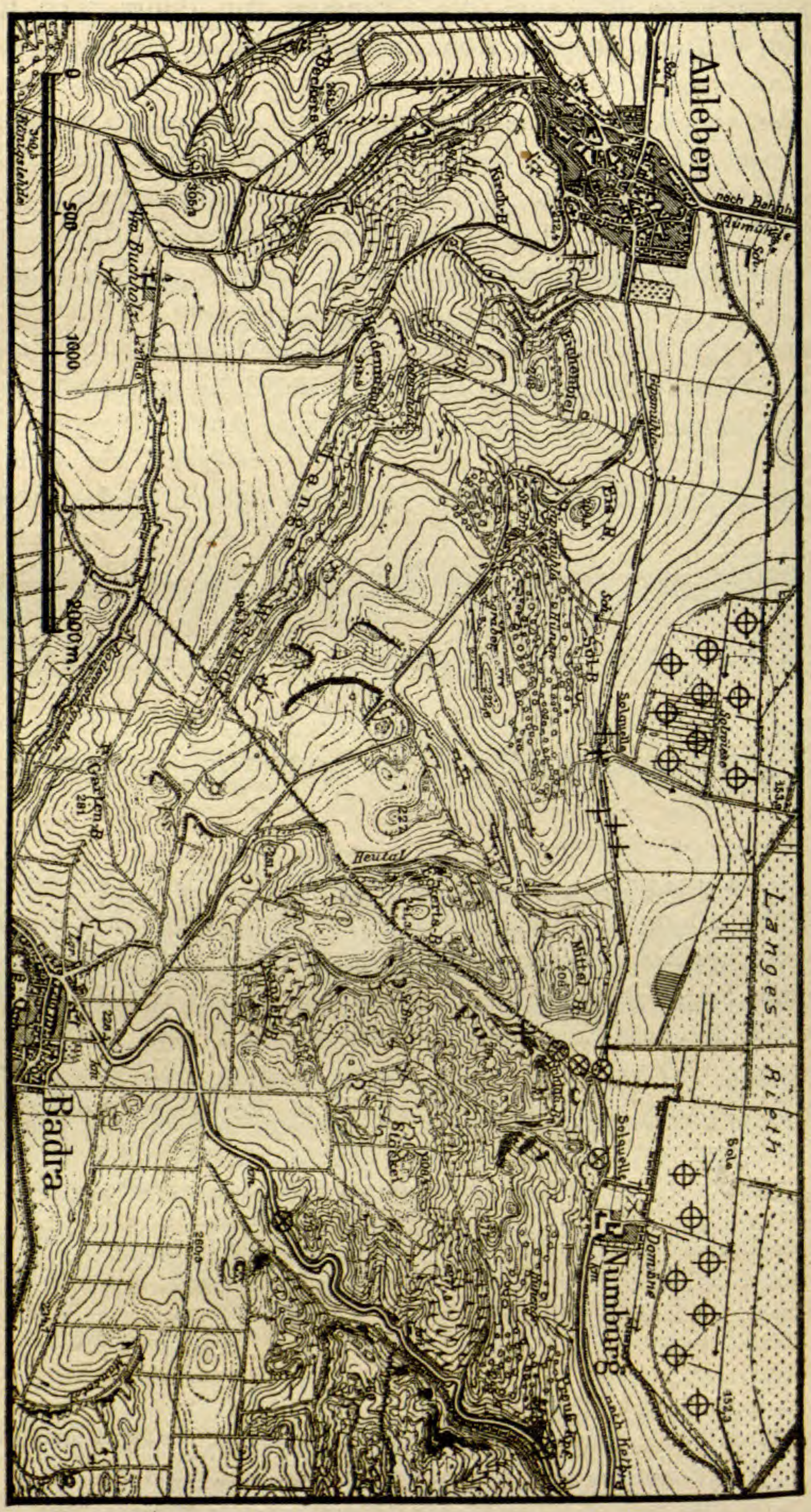

Abb. 1. *Plantago maritima* 1.) auf Gips: ⊗ · gesellig, ✝ · einzelne Exemplare; 2.) auf Salzwiesen: ⊕ · massenhaft.

Ausschnitt aus dem Meßtischblatt Heringen Nr. 2599, mit Fundortsangaben.

Standorte der Salzpflanzen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das Wasser entlangzieht und die Feuchtigkeit sich länger hält[1]). Die Höhen der Gips- bzw. Kalkberge sind zu dürr, um das Wachstum von *Plantago maritima* zu ermöglichen, wenigstens nicht in dieser Gegend, wo Lößauflagerungen fehlen und die Luft nicht in ähnlicher Weise wie an Meeresküsten mit Feuchtigkeit beladen ist.

Die Üppigkeit in der Entwicklung der versprengten Exemplare ist meist geringer als bei den Exemplaren auf den benachbarten Salzwiesen, wo, bei ähnlich starker Wurzelbildung, günstigere Bedingungen für die Durchfeuchtung des Bodens herrschen. Die Pflanzen wachsen auf den Felsen auch weniger in geschlossener Vegetationsdecke als an kahlen Stellen.

Wo auf den Wiesen die *Plantago maritima* in der Nähe von Kuhfladen wuchsen, waren die Exemplare infolge der Düngung ganz besonders üppig entwickelt und besaßen breitere, tiefgrüne Blätter. Ein auffällig gut entwickeltes Exemplar fand ich auch an der Badraer Chaussee in der Nähe eines an der Südwestseite des Preußenkopfes gelegenen Steinbruches bei einer früheren Haltestelle für die vor einigen Jahren hier verwendeten Lastpferde, deren Dung an diesem Standort in ähnlich wie oben beschriebener Weise günstig gewirkt haben kann. Entsprechende Beispiele sind mir übrigens auch für *Salicornia herbacea* und *Suaeda maritima* von anderen Stellen bekannt, wo Dunggräben oder Schuttstellen ganz besonders üppige Entwicklung bedingten.

An manchen Stellen der Gipsfelsen in der Nähe der Numburger Quellen erscheinen die Exemplare von *Plantago maritima* vom Typus der Alpenpflanzen; sie wachsen ganz charakteristisch aus den Felsspalten heraus, haben eine kräftige, tiefgehende Pfahlwurzel, eine gedrungene Blattrosette und einen ziemlich kurzen Blütenschaft. Dieser Habitus darf nicht wundernehmen, da der Strandwegerich auch an den Meeresküsten außer als Pflanze der flachen Meeresufer öfter auch als Felsenpflanze auftritt, z. B. auf Helgoland am oberen Rande der Steilfelsen an der Südwestseite der Insel [vgl. ASCHERSON (1)]. Hier ist die Pflanze als kochsalzliebend aufzufassen, da sie auf der Höhe des Felsens Gischt vom Meere her erhält. Offenbar ist *Plantago maritima* von altersher sowohl Wiesen- und Sand- als auch Felspflanze. Sie ist auch

---

1) Ähnliche Beziehungen zur Härte und zur Feuchtigkeit zeigt *Erythraea linariifolia* im Kalktal bei Frankenhausen, wo sie in diesem kühlen und feuchten Sommer 1918 reichlich entwickelt war. Nähere Einzelheiten darüber sollen in dieser Arbeit nicht mitgeteilt werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mehrfach in Beziehung zu *Plantago alpina* gesetzt worden, die nach C. SCHROETER (1) kalkhaltigen Schieferboden, also ebenfalls einen Standort mit hartem Bodenwasser liebt. HALLIER (1) giebt von *Pl. maritima* und seinen Formen Fundorte an um Partenkirchen und Mittenwald (nach Angabe salzhaltige Stellen), im Wallis, an der St. Bernhardstraße, bei Bellinzona, im Vintschgau usw. Nach WARMING (1) hat *Plantago maritima* var. *gentilis* auf Alfvaren von Gotland und Öland ausgesprochen xeromorphen Charakter.

Die bei Blankenburg a. H. beobachteten Exemplare von *Plantago serpentina*, die ebenfalls zur Sektion *Coronopus* gehört und wohl mit *Pl. maritima* identisch ist, sind nach A. SCHULZ (1, S. 325) vielleicht Abkömmlinge alpiner Einwanderer.

2. Die Fundorte im mittleren Saalegebiet.

Im Saalebezirk, besonders im Gebiet der Salzke, welche die Mansfelder Seen, den ehemaligen Salzigen und den sogenannten Süßen See, entwässert und bei Salzmünde in die Saale fließt, lernte ich unter der freundlichen und sachkundigen Führung von Herrn Prof. Dr. A. SCHULZ-Halle eine Reihe besonders lehrreicher Standorte von Halophilen kennen, die wichtige Aufschlüsse über die Beziehungen der Salzpflanzen zur Beschaffenheit des Substrates lieferten.

An der Biegung der Landstraße von Bennstedt nach Cöllme (Mansfelder Seekreis; Meßtischblatt Schraplau Nr. 2604) wächst beim Kalkofen (Tonhäuschen) *Plantago maritima* in ziemlich zahlreichen Exemplaren auf Muschelkalk[1]). Die chemische Analyse ergab natürlich das Vorhandensein reicher Mengen von Karbonaten, während Chloride, Sulfate und Nitrate fast fehlten. Silikate und Eisenverbindungen trugen dazu bei, den Boden zu verdichten und damit seine Haltekraft für Wasser zu erhöhen. Die Härte des Bodenwassers hängt hier natürlich von dessen Kohlensäuregehalt ab, da nur die Bikarbonate merklich in Lösung gehen. In diesem Falle wirkt also nicht die Sulfat-, sondern die Karbonathärte. Hier erscheint *Plantago maritima* also als regelrechte Kalk- bzw.

---

1) An dieser Stelle vergesellschaftet mit:

Festuca ovina,	*Plantago lanceolata*,
Medicago lupulina,	*Plantago media*,
Trifolium repens,	*Scabiosa ochroleuca*,
Lotus corniculatus, etwas schmalblättrig,	*Achillea millefolium*,
Euphorbia cyparissias	*Centaurea rhenana*,
Pimpinella saxifraga,	*Cichorium intybus*.
Daucus carota,	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kalktonpflanze. An anderen Stellen z. B. bei Rollsdorf (s. das eben zitierte Meßtischblatt 2604), wirkt nicht die Karbonathärte des Muschelkalkes, sondern die des Löß, der hier dem unteren, freilich an sich auch schon kalkhaltigen Buntsandstein aufgelagert ist. An dieser Stelle wächst *Plantago maritima* mehr auf der Höhe der Berge als an deren Fuß, was mit den Befunden bei Badra im Widerspruch zu stehen scheint. Es ist aber darauf hinzuweisen, daß in der dortigen Gegend beim Löß besonders die oberen Schichten das Wasser z. B. bis 2 dm Tiefe festhalten, während die tieferen sehr trocken sein können, was ich besonders typisch bei Langenbogen beobachtete. So erklärt sich wohl die Tatsache, daß an manchen Stellen des Salzkegebietes das Schilf (*Phragmites communis*) auf den Höhen der Hügel, stellenweise sogar in Gemeinschaft mit *Stipa capillata* und *Andropogon ischaemon* wächst. Das Vorkommen von Schilf auf den Höhen erwähnt auch REINKE (1) für anscheinend trockene Tonbänke an Uferpartien der Insel Alsen. Bekannt sind auch die Standorte auf Gips im Gebiet der Kattenburg im südlichen Kyffhäuser, wo sich *Phragmites* offenbar an einen Standort mit einem gewissen Grad von Trockenheit angepaßt hat. Das Wachstum von *Plantago maritima* an verschiedenen Stellen des (teils mittleren, teils unteren) Buntsandsteins im Salzkegebiet findet seine Erklärung durch dessen Gehalt an kohlensaurem Kalk oder, bei Kalkarmut, durch partielle Anhäufungen von Löß, dessen hoher Kalkgehalt durch starkes Aufbrausen nach Zusatz von Salzsäure angezeigt wird.

Die Fundorte von *Plantago maritima* auf den Bergen des Salzke-Gebietes sind, worauf mich Herr Prof. A. SCHULZ freundlichst aufmerksam machte, zum Teil schon sehr alten Datums, denn sie waren bereits in vorlinnéischer Zeit bekannt, da *Plantago maritima* in mageren Formen bereits von CHRISTOPHORUS KNAUTH (1) in seiner Flora von Halle aus dem Jahre 1688 an den Hügeln und Weinbergen bei Cöllme, Müllerdorf und Rollsdorf erwähnt wird. Damals bestand bei Langenbogen und Cöllme im Salzketal noch der von Salzsümpfen umgebene Langenbogener und Cöllmer See. Ähnlich wie bei den Numburger Quellen sind auch hier die Exemplare von *Plantago maritima* in den Bergen als Relikte, von benachbarten Salzsümpfen ausgegangene, physiologisch abweichend angepaßte Formen aufzufassen.

Im Gebiete der Schlenze, des nächsten größeren Zuflusses, der bei Friedeburg flußabwärts am linken Ufer in die Saale mündet,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

findet sich ein weiterer Fundort von *Plantago maritima* auf nicht kochsalzhaltigem Boden, nämlich auf quartärem Kalktuff bei Zabenstedt unweit Gerbstedt (Meßtischblatt Nr. 2457). Hier steht in der Nähe der ehemaligen „Großen Seemühle" der Tuff z. T. in senkrechten Wänden an und trägt in seinen Spalten tiefwurzelnde Exemplare von *Plantago maritima.* Eine Untersuchung der Bodenprobe ergab das reichliche Vorkommen von kohlensaurem Kalk, deutlichen Gehalt an Gips und Fehlen von Kochsalz sowie von Kupfer; vgl. A. SCHULZ (2). Es handelt sich im vorliegenden Falle also um karbonat- und sulfathartes Bodenwasser. Auch dieser Fundort ist als versprengt aufzufassen, da sich in seiner Nähe früher die kochsalzhaltigen „Seelöcher" befanden, nach mündlicher Mitteilung von Prof. SCHULZ bis etwa zum Jahre 1884. Auf der Geologischen Karte Gerbstedt-Hettstedt Nr. 2457 aus dem Jahre 1876 sind sie in der Nähe der Kalktuffstellen noch verzeichnet. Die dortige Salzflora behandelt A. GARCKE (1848).

Nördlich vom Bahnhof Trotha bei Halle (Meßtischblatt Halle-Nord Nr. 2532) findet sich eine natürliche Salzstelle mit reicher Halophytenflora, in der *Salicornia, Aster tripolium, Triglochin maritima, Plantago maritima* u. a. m. vertreten sind. Nicht weit von dieser Stelle, nahe einer wasserführenden Tongrube der Sennewitzer Ziegelwerke, finden sich versprengte Standorte von *Plantago maritima* zwischen *Calluna vulgaris* und *Hieracium pilosella,* also in sehr ungewöhnlicher Vergesellschaftung. Der Boden ist hier sandig, so gut wie kalkfrei, jedoch etwas gipshaltig, so daß die Sulfathärte des Bodenwassers 12—13 D. G. betrug. Chloride waren in nur geringer Menge nachweisbar. Das Wasser der Tongrube enthielt 832 mg Cl und 2151 mg SO_3 im Liter[1]). Es steht aber mit dem letztgenannten Standort von *Plantago* nicht in direkter Beziehung, doch könnten vom Ufer kochsalzhaltige Sandkörnchen bei Sturm möglicherweise nach dorthin verweht werden. Das Vorkommen von *Calluna vulgaris* auf Boden mit nicht weichem Wasser erscheint ziemlich ungewöhnlich, es kommen aber noch weit größere Extreme, als sie soeben geschildert sind, vor. So fand ich auf dem Kanzelberg bei Badra (s. Abb.) normale blühende *Calluna* in reichlicher Menge auf nackten, weißen, nach

---

1) Die Untersuchung der Probe verdanke ich der Chem. Abt. der Landesanstalt f. Wasserhyg in Dahlem.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Süden gerichteten Gipsfelsen[1]): Die Büsche wuchsen meist aus den nur wenig Humus enthaltenden Felsspalten hervor. Da der wässerige Auszug aus diesem Humus sogleich sehr starke Sulfatreaktion (ohne merklichen Cl-Gehalt) ergab, waren die Heidekrautpflanzen unverkennbar auf hartes Bodenwasser (ähnlich wie auch im Gipsgebiet des Südharzes) angewiesen.

Bei dem Dorfe Zscherben südlich von Merseburg[2]) findet sich im Geiseltal eine sehr nasse Sumpfstelle, an der *Plantago maritima* mit seinen unteren Teilen direkt im Wasser wächst und zwar blühend und in größerer Menge, wenn im übrigen die Pflanze auch mehr die trockneren Randpartien bevorzugte. Die Analyse einer hier entnommenen Wasserprobe ergab 2340 mg Cl im Liter. In diesem regenreichen Sommer 1918 stand an dieser Stelle, wie gesagt, das blanke Wasser, während sie in trockneren Jahren wohl nur sehr naß sein wird. Immerhin verdient dieser besonders wasserreiche Standort im Gegensatz zu den Befunden in den verhältnismäßig trockenen Felsspalten der Berge und den Xerophyten-Formen auf Alfvaren Schwedens besonders Erwähnung.

3. Die Fundorte am Meere.

Am Meeresufer tritt *Plantago maritima* an Standorten von sehr verschiedener Zusammensetzung des Substrates auf. S. 639 wurde bereits erwähnt, daß die Pflanze auf Helgoland an den zur Trias- und Zechsteinformation gehörenden Tonsandsteilküsten wächst.

Auf dem Priwall bei Travemünde (Meßtischblatt Nr. 662) findet sich *Pl. maritima* häufig auf grasigen Triften in Strandnähe, an Stellen wenig oberhalb des Brakwasserspiegels bisweilen in solcher Üppigkeit, daß aus einem Wurzelkopf mehr als hundert Blütenschäfte hervorsproßten, eine Entwicklungsfülle, wie ich sie

---

1) Vergesellschaftet mit:

Cladonia foliacea,
„ *silvatica,*
Rhacomitrium canescens,
Pinus silvestris,
Picea excelsa,
Betula verrucosa,
Stipa capillata,
Festuca ovina,
Anthericum liliago,
„ *ramosum,*
Silene otites,
Alyssum montanum,
Lappula myosotis,
Veronica spicata,
Asperula cynanchica,
Campanula rotundifolia,
Aster linosyris,
Artemisia campestris,
Hieracium pilosella.

2) Meßtischblatt Merseburg-West Nr. 2679.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

im Binnenlande bisher noch nicht beobachtet habe. An der Mündung der Trave wuchs die Pflanze nicht selten auch wie eine Felspflanze in den Fugen zwischen den Granitblöcken der Uferbefestigungen, natürlich beeinflußt durch den Kochsalzgehalt des Wassers. Südlich des Ortes beobachtete ich sie an normalen Stellen des sandigen, versalzenen Flußufers, auch hier, wie wohl überall mit tiefgehender Wurzel. Außerdem fand ich sie in normaler Vegetation auf durch Baggerung aufgefülltem, ganz reinem, d. h. humusfreiem feuchtem, natürlich kochsalzhaltigem Sande von weißer Farbe unmittelbar südwestlich von Travemünde.

P. PRAHL (1) erwähnt das Vorkommen von *Plantago maritima* in Schleswig-Holstein an sandigen Heidewegen in einiger Entfernung von der Meeresküste (besonders in Marschgegenden). Es ist anzunehmen, daß sie hier zeitweise unter dem Einfluß salzführender Nordseestürme steht, falls der Boden ihr nicht an sich schon durch einen gewissen Kalkgehalt ausreichende Vegetationsbedingungen bietet.

Zusammenfassung.

Überblicken wir kurz die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen, so erhalten wir ungefähr folgendes Schema:

Vegetationsböden von *Plantago maritima*.

Geologisch		Chemisch
Känozoikum	humoser od. schlickiger Alluvialboden	Chlornatrium
„	sandiger Alluvialboden	„
„	Sumpfwasser über Alluvialhumus	„
„	Löß	kohlensaurer Kalk bzw. Bikarbonat
„	quartärer Kalktuff	kohlensaurer u. schwefelsaurer Kalk
Mesozoikum	Muschelkalk	Kalk- u. Magnesiumkarbonat, vielleicht noch Silikate
„	Buntsandstein (Saalegebiet)	kohlensaurer Kalk
„	Buntsandstein (Helgoland)	Chlornatrium
Paläozoikum	Zechstein	Gips und Karbonate

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die für *Pl. maritima* bisher in Frage kommenden Salze sind demnach Chloride, Sulfate, Karbonate und vielleicht auch Silikate.

In allen hier geschilderten Fällen waren die Individuen von *Plantago maritima* an den Standorten mit abweichender Vergesellschaftung und ungewöhnlichen Vegetationsbedingungen, unter denen sie meist mehr vereinzelt und an verhältnismäßig kahlen Stellen wuchsen, Formen, die sich aus kochsalzliebenden benachbarten größeren Beständen (mit typischen halophilen Begleitern) auf Böden mit hartem Wasser, wie in Borxleben, gebildet haben.

Die Hauptmassen des Meerstrandswegerichs müssen nach wie vor als kochsalzliebend angesprochen werden. Man darf aber nicht ausnahmslos in allen Fällen auf Beziehungen von Exemplaren auf kochsalzfreiem Boden zu solchen auf nahem kochsalzhaltigem Gelände rechnen. Solche bestehen nach A. SCHULZ (1, S. 354) beispielsweise nicht für die kochsalzfreien Standorte von *Bupleurum tenuissimum* bei Naumburg a. Bober und von *Plantago maritima* bei Guhrau in Schlesien, über welche sich einige nähere Angaben betreffs der Fundstellen bei E. FIEK (1) finden.

Literatur.

ASCHERSON, P. (1), Übersicht der Pleridophyten und Siphonogamen Helgolands. — Wissenschaftl. Meeresunters., Abt. Helgoland. 1900, Bd. 4, S. 133.

FIEK, EMIL (1), Flora von Schlesien, Breslau, 1881.

HALLIER, E. (1), Flora von Deutschland. Gera-Untermhaus, 5. Aufl., 1885, Bd. 20.

KNAUTH, CHRISTOPHORUS (1), Enumeratio plantarum circa Halam, Lipsiae, 1688, S. 151.

KOLKWITZ, R., Über die Standorte der Salzpflanzen. — Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1917, Bd. 35, S. 518–526.

PRAHL, P. (1), Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, 1890 u. ff., Kiel, Universitätsbuchhandlung.

REINKE, J. (1), Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig. — Wissenschaftl. Meeresunters. Abt. Kiel, Neue Folge, 1903, Bd. 8, Ergänzungsheft, S. 125.

SCHROETER, C. (1), Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich, 1908.

SCHULZ, A. (1), Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen. — In A. KIRCHHOFF, Forsch. z. deutsch Landes- u. Volkskunde. Stuttgart, 1901, Bd. 13, S. 269.

— — (2), Über das Vorkommen von Halophyten in Mitteldeutschland auf kochsalzfreiem Boden. — Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1918, Bd. 36, S. 410–413.

THUMM, KOLKWITZ u. SCHIEMENZ (1), Bericht über Untersuchungen im Bereich des Flutkanals der Unstrut. — Mitt. a. d. Landesanstalt f. Wasserhygiene. Berlin 1917, Heft 22, S. 8 u. 9.

WARMING-GRAEBNER (1), Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 3. Aufl., 1918, S. 730.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: 36

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

Artikel/Article: Über die Standorte der Salzpflanzen.- II. Plantago maritima. 636-645