

Die Halophytenvegetation des Magdeburger Florenbezirkes.

Von G. N i e m a n n , Magdeburg.

In dem Florenbilde unserer Heimat nehmen zwei Formationen eine besondere Stellung ein, nämlich die Salzpflanzen (Halophyten) und die Stepppflanzen (pontische Gewächse); beide besitzen ein nur beschränktes Verbreitungsgebiet: die ersteren in dem Sülzetal von Sülldorf bis Mgd.-Südost, die zweiten auf den mit nordischen Geschieben bedeckten Kuppen im Süden der Stadt (Frohser Berge, Sohlener Berge, Wellenberge), und beide sind, obgleich Naturdenkmale für unsere Gegend, in ihrem Bestande bedroht. Die durch Erhöhung der Sülzeverfer bewirkte Einengung des Sülzlaufes und die dadurch erzielte Verhinderung der Überflutung der benachbarten Wiesen sowie die fortschreitende Entwässerung und allmähliche Aussüßung der Sülzewiesen engt auch die Standorte der Salzpflanzen immer mehr ein. Auch die Hügelflora ist in den letzten 25 Jahren bereits außerordentlich vermindert worden, da die mit Löß bedeckten Hänge jener Kuppen nach Entfernung der Gerölle in Feldkultur genommen wurden. Es dürfte daher an der Zeit sein, die noch vorhandenen Reste beider Florengebiete unter staatlichen Schutz zu stellen, wenn nicht eine der pflanzengeographisch wertvollsten Stellen Mitteldeutschlands der Vernichtung anheimfallen soll.

Unser Salzpflanzengebiet gehört dem herzynischen Florenbezirk an, der eine ganze Reihe von Salzstellen aufzuweisen hat, z. B. in der Gegend östlich von Eisleben bis Halle, ferner bei Aschersleben, Hecklingen, Staffurt, Bernburg, Elmen. Zumal das Gebiet der unteren Saale gilt als eins der artenreichsten in ganz Deutschland. Während nun auf die erwähnten Salzstellen in allen größeren Florenbezirken Bezug genommen wird, enthalten diese keine Hinweise auf das Sülzetal oder bringen unzutreffende Angaben.

Die hydrographischen Verhältnisse des Sülzebaches sind einfache; er durchläuft eine von Endmoränenhügeln eingeschlossene Niederung, wie ja im allgemeinen die Salzstellen des Binnenlandes in Niederungen anzutreffen

sind, die an keiner Stelle Deutschlands über 180 m Höhenlage hinausgehen. Den Charakter als Salzfluß erhält die Sülze erst von der Stelle ab, wo oberhalb von Sülldorf in der Nähe des noch Süßwasser führenden Teiches Solquellen ihre salzreichen Wasser dem Bachlaufe zusenden. Es handelt sich bei ihnen um sogenannte Verwerfungs- oder Kluftquellen, bei denen das Quellwasser auf einer Verwerfungsspalte emporsteigt, die in der Tiefe die zuführende Wasserader schneidet. Während die Solquellen aus dem unteren Muschelkalk zutage treten, erhält der zuführende Ast des Grundwassers seinen Salzgehalt aus dem dem oberen Zechstein angehörigen Salzlager bei Schönebeck. Die bei Sülldorf emporsprudelnde Sole hat einen Na Cl-Gehalt von 10,5% neben geringen Mengen anderer Salze, ein Beweis, daß das Sülzewasser trotz der eintretenden Verdünnung immerhin einen beträchtlichen Salzgehalt besitzt. Das zeigt sich auch in trockenen Sommern deutlich auf dem unterhalb Sülldorfs gelegenen Anger und auf dem den Bach begleitenden Fahrwege bei Beyendorf; beide Stellen schimmern dann von dem ausgewitterten Salz in grauweißer Farbe. Es ist daher einleuchtend, daß auch der Untergrund der die Sülze begleitenden Wiesen, der stellenweise geradezu sumpfig ist, reich an Salzwasser sein muß, und bei dem auslesenden Einfluß, den gerade Kochsalz auf die Zusammensetzung der Pflanzenassoziationen ausübt, müssen hier charakteristische Florenbilder entstehen.*) Unter den hydrographischen Faktoren, die das Pflanzenbild im Wirkungsbereich der Sülze bedingen, steht also Na Cl obenan. Von weiterem Einfluß dürfte aber auch die starke Verschlammung des Sülzebettes sein; dieser schwarze Schlamm ist ziemlich reich an S-Verbindungen (Geruch des H_2S), denn er ist stellenweis mit weißen, mehr oder weniger zusammenhängenden Schleiern von *Beggiatoa alba* var. *marina* Cohn bedeckt, d. i. ein Vertreter der fadenbildenden Schwefelbakterien, deren Zellen mit Schwefelkörnchen dicht erfüllt sind. Auch andere Vertreter dieser Spaltpilzgruppe sowie mehrere Arten Purpurbakterien konnten auf oder in ihm festgestellt werden. Der H_2S -reiche Untergrund sowie die verhältnismäßig schnelle Strömung der Sülze — sie hat bei 22 km Lauflänge 51 m Gefälle und trieb früher auf dieser Strecke 6 Mühlen — lassen keine eigentliche Bodenflora aufkommen.

Unter den höheren Pflanzen wird das Florenbild des Salzgebietes durch folgende Arten bedingt:

- A. * *Ruppia maritima* subsp. *rostellata* Koch — (Do) **
 * *Suaeda maritima* Dum.
 * *Salicornia herbacea* L.

*) Vgl. O. v. Linstow, Die natürliche Anreicherung von Metallsalzen und anderen anorganischen Verbindungen in den Pflanzen. — Versuch einer Übersicht über bodenanzeigende Pflanzen. Berlin-Dahlem 1924.

**) Sü = Sülldorf, Do = Dodendorf, Bey = Beyendorf, ohne Ortsangabe am ganzen Sülzelauf verbreitet.

- Obione pedunculata* Moq. Tand.
Spergularia marginata P. M. E. — (Sü) **
Capsella procumbens Fries. — (Sü)
Apium graveolens L.
Melilotus dentatus Pers. — (Sü, Bey)
Aster tripolium L.
- B. *Juncus Gerardi* Loisel. — (Sü)
Juncus ranarius Perr. et Song.
Zannichellia palustris subsp. *pedicellata* Wahlbg. et Ros. — (Sü)
Potamogeton pectinatus var. *zosteraceus* (Fries.) Caspary — (Do)
Scirpus Tabernaemontani Gmelin.
 „ *maritimus* L.
 „ „ var. *compactus* G. F. W. Meyer — (Do)
Blysmus rufus Link — (Sü)
Atropis distans (L.) Griseb.
Hordeum secalinum Schreb. — (Sü)
Triglochin maritima L.
Rumex maritimus L.
 „ „ var. *paluster* (Sm.) Asch. — (Do)
Chenopodium glaucum L.
- * *Spergularia salina*. Presl.
Bupleurum tenuissimum L.
Trifolium fragiferum L.
 „ „ var. *ericetorum* Rchb. — (Sü, Do)
Lotus corniculatus subsp. *tenuifolius* L.
Glaux maritima L.
Plantago maritima L.
Atriplex hastatum subvar. *salinum* Wallr.
- C. *Juncus glaucus* Ehrh.
Hippuris vulgaris L. — (früher Sü)
Juncus bufonius L.
Atriplex nitens Schk. — (Bey) **
Parnassia palustris L. — (Do)
Sonchus arvensis var. *uliginosus* M. B. — (Bey, Do)
Colchicum autumnale L. — (Do)
Pulicaria dysenterica Gaertn. — (Do, Bey)
Triglochin palustris L. — (Do)
Crepis paludosa Moench — (Do)
Polygonum lapathifolium var. *nodosum* Schuster.
Odontites serotina Rchb. subsp. *serotina* (Lam.) Hayek — (Do).

Die in der vorstehenden Liste enthaltenen Arten unter A sind solche, die als echte Halophyten an den salzreichsten Stellen fortzukommen vermögen

und dementsprechend auch beträchtliche NaCl-Mengen speichern können. So bedingt z. B. *Salicornia* 2 $\frac{1}{2}$ —5% Salzgehalt des Bodens, kann sogar, wie für diese Art und für *Suaeda maritima* experimentell nachgewiesen wurde, bis 17% NaCl-Gehalt des Bodenwassers ertragen. Zur Gruppe B gehören Pflanzen, die salzhaltige Orte bevorzugen, die aber auch auf anderen Böden oder im Süßwasser fortkommen können. Sie werden als Halophile bezeichnet. Die Gruppe C endlich enthält solche Pflanzen, die normalerweise auf salzfreiem Boden vorkommen, in unserem Florengebiete aber erfolgreiche Vorstöße in die Salzstelle vorgenommen haben und seit langen Jahren dort dauernd angetroffen werden.

Wie konnte nun eine solche charakteristische Formation fern von den Küsten des Meeres, doch zahlreiche Vertreter der Strandflora in sich bergend, hier mitten im Binnenlande entstehen? Zu beachten ist einmal, daß schon ein geringer NaCl-Gehalt, nämlich $\frac{1}{3}$ %, genügt, um die meisten Pflanzen von solchem Boden fernzuhalten, also die Ansiedlung von Salzpflanzen zu begünstigen. Das zeigt, worauf O. v. Linstow hinweist, treffend die Umgegend des früheren Salzigen Sees zwischen Eisleben und Mansfeld. Dessen Wasser hatte 1887 einen Salzgehalt von 0,152% und bedingte in der Umgebung eine ausgesprochene Salzflora; namentlich zeigte auch die Zusammensetzung der Kieselalgen-Flora einen typisch marinen Charakter. Als der See 1894 ausgepumpt wurde, verschwanden auch in kurzer Zeit die halophilen Gewächse in der Nachbarschaft des ehemaligen Seebeckens. Das Vorhandensein von Solquellen schuf also in unserer Gegend die physiologischen Vorbedingungen für die Ansiedlung der Halophyten. Die Besiedlung der Salzstellen erfolgte nach dem Abschmelzen des Inlandeises während der sog. Litorinazeit. Als nämlich eine westliche Landsenkung eine Verbindung der in der voraufgehenden Ancycluszeit ein Süßwasser führendes Binnenmeer darstellenden Ostsee mit der Nordsee herstellte, erfolgte die Einwanderung einer Salzwasserfauna in das baltische Meer, und zugleich drangen damals eine Reihe von Halophyten von der atlantischen Küste nach Osten und in das Binnenland vor. Es sind das die in der oben aufgeführten Liste mit einem * versehenen Formen. Die übrigen Arten sind als Reliktpflanzen anzusprechen, d. h. sie entstammen einer nacheiszeitlichen Steppenperiode und sind an den hiesigen Salzstellen zurückgeblieben, als die späteren Klimaänderungen die salzbodenbildenden Steppen mit ihren Charakterpflanzen in das südöstliche Europa zurückdrängten, wo sie noch heute typische Pflanzenformationen bilden. Das zeigt z. B. sehr deutlich das Vorkommen von *Capsella procumbens* an binnenländischen Salzstellen, während dieser Kreuzblütler der Strandflora völlig fehlt.

Fassen wir die heutige Verteilung der Salzpflanzen des Sülzgebietes ins Auge, so läßt sich unschwer das Vorkommen verschiedener, durch die ökologischen Faktoren bedingter Assoziationen feststellen:

- I. Das Haloplankton,
- II. Bodenvegetation (Benthos des Flusses)
 - a) saprophytische Mikrophyten,
 - b) autophyte Algen, die auch gelöste organische Substanz verwerten,
- III. Enalidenformation (nach Art der Seegräser wurzelnd, im Wasser flottierend),
- IV. Salzwassersumpf,
- V. Salzwiese mit Gräser- und Staudenvegetation.

Das Plankton, d. h. die Schwebeformen des Wassers, ist in der Sülze infolge der raschen Strömung nur schwach entwickelt und artenarm. Von echten Schwebeformen kommt am häufigsten eine Kieselalge, *Melosira Jürgensi* Ag. (subflexilis Kütz.), vor, deren Zellen, zu je zwei durch ein kurzes gelatinöses Zwischenpolster verbunden, fadenförmige und darum schwebefähige Kolonien bilden. Auch *Melosira granulata* Ehrenbg. tritt häufig als Planktonalge auf, und es fällt auf, daß im Vergleich zum Elbplankton in der Sülze fast nur die grob gepunktete Form anzutreffen ist, wie überhaupt der höhere Salzgehalt des Wassers die Strukturen des Kieselpanzers stärker zur Entwicklung zu bringen scheint. Die fein strukturierte Varietät *M. gran. var. punctata* O. Müller gelangte nur einige Male zur Beobachtung, während sie im Elbplankton häufig ist. Gelegentlich kommt auch *Melosira varians* Ag. im Sülzewasser vor, die sicher aus dem Süßwassergebiet des oberen Bachtiles eingeschwemmt ist. Auch *Synedra acus var. angustissima* Grun. dürfte als echter Süßwasserplankton aus dem Teich oberhalb der Solquellen eingeschwemmt sein. An seitlichen Ausweitungen des Bachlaufes und in Grabenmündungen sind nicht selten einige planktonische Vertreter der Spaltalgen anzutreffen, nämlich *Aphanizomenon flos aquae* (L.) Ralfs und mehrere *Anabaena*-Arten, die sich mit Hilfe zahlreicher kleiner Gasvakuolen im Wasser schwebend erhalten. Als Vertreter des Halo-Megaplanktons ist *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link zu nennen, eine Grünalge mit darmartigem Thallus, die sich in dem Teiche oberhalb Sülldorfs entwickelt, späterhin losgerissen wird, bachabwärts treibt und in stilleren Buchten abgesetzt wird. Der infolge lebhafter Assimilation gaserfüllte Algenschlauch bildet geradezu einen Schwimmgürtel für verschiedene Epibionten, die ihm aufsitzend ihr Lebensschicksal an das seine knüpfen. Zur Beobachtung gelangten namentlich *Achnanthes subsessilis* Kütz. und *Cyclotella minutula* Kütz.

Die saprophytische Bodenvegetation war bereits oben erwähnt worden und besteht aus Vertretern der Schwefel- und Purpurbakterien und mehreren Arten von Spaltalgen. Am häufigsten treten hier zahlreiche Grundformen der Kieselalgen (*Bacillariaceae*) auf, die neben den blaugrünen *Oscillatorien* auf dem Bodenschlamm umherkriechen, in die

zahlreichen Wiesengraben eindringen und den Boden des Salzwassersumpfes im Frühjahr mit einem dicken rostbraunen Belag überziehen. Gelegentlich von dem schnellfließenden Wasser emporgehoben, kommen sie auch als Bestandteile des Planktons zur Beobachtung. Da benthonische Kieselalgen auch in der Assoziation des Salzwassersumpfes auftreten, so seien die aufgefundenen Arten gleich gemeinsam in der Übersicht angeführt. Auch bei den Bacillariaceen lassen sich wie bei den bereits genannten Blütenpflanzen echte Halophyten und Halophile unterscheiden, und zwar können nach meinen Beobachtungen für unser Gebiet die Arten folgendermaßen geschieden werden:

A. Halophyten:

- Diatoma elongatum* var. *mesolepta* (Kütz.) Grun.
Denticula sinuata W. Sm.
Synedra pulchella Kütz.
 „ „ var. *Smithii* Pritch.
 „ „ *lanceolata* O. Meara.
 „ *affinis* Kütz.
Achnanthes longipes Ag. (sehr selten).
 „ *brevipes* Ag.
 „ „ var. *intermedia* (Kütz.) Cl. (= *A. subsessilis* Kütz.).
Navicula (*Diploneis*) *didyma* W. Sm.
 „ (*Caloneis*) *formosa* Greg.
 „ (*Caloneis*) *amphisbaena* var. *subsalina* Donk.
 „ *gregaria* Donk.
 „ *radiosa* var. *acuta* (W. Sm.) Grun.
 „ *menisculus* Schum.
 „ *salinarum* Grun.
 „ *incerta* Grun.
 „ *viridis* var. *fallax* Cleve.
 „ *peregrina* Ehrenbg.
 „ *pusilla* W. Sm.
 „ *scutelloides* W. Sm.
 „ *oblonga* Kütz.
 „ *placentula* Ehrbg.
 „ *humerosa* Bréb.
Frustulia rhomboides var. *saxonica* Rab.
Stauroneis Smithii Grun.
Gyrosigma acuminatum Kütz.
 „ *Spenceri* W. Sm.
Scoliopleura dispar (Schum.) Rab.
Gomphonema intricatum var. *vibrio* Cleve.
 „ *lanceolatum* var. *insignis* Greg.
 „ „ „ *acutiuscula* O. Müller.

- Cymbella cistula* Hempr.
Amphora coffeaeformis Ag.
 " " var. *salina* W. Sm.
 " *lineolata* Ehrbg.
Epithemia turgida var. *Westermanni* Kütz.
 " *zebra* var. *proboscidea* Grun.
 " *argus* var. *amphicephala* Grun.
Hantzschia amphioxys var. *vivax* Hantzsch.
 " *virgata* Grun.
Nitzschia sigma var. *curvula* Ehrenbg.
 " *hungarica* Grun.
 " *punctata* W. Sm.
Cymatopleura solea var. *apiculata* Ralfs.
Surirella ovalis var. *cuneata* nov. var. m.
 " *striatula* Turp.
 " *spiralis* Kütz.
 " *robusta* var. *tenera* V. H.
Coscinodiscus lacustris Grun.
Cyclotella minutula Kütz.

B. Halophile:

- Cylindrotheca gracilis* (Bréb.) Grun.
Diatoma elongatum var. *genuina* Grun.
 " " " *tenuis* (Ag.) V. H.
 " " " *minor* Grun.
Denticula tenuis Kütz.
Synedra acus var. *angustissima* Grun.
 " *Vaucheriae* Kütz.
 " " var. *parvula* Kütz.
 " *affinis* var. *parva* Kütz.
Amphiprora paludosa var. *subsalina* Cleve.
Navicula (*Diploneis*) *elliptica* Kütz.
 " " " var. *minutissima* Kütz.
 " " " " *tumida* nov. var. m.
 " *Reinhardtii* Grun.
 " " var. *gracilior* Grun.
 " (*Caloneis*) *silicula* var. *gibberula* Kütz.
 " " " " *inflata* Grun.
 " *lanceolata* Kütz.
 " *viridula* Kütz.
 " *dicephala* W. Sm.
 " *gracilis* Ehrenbg.

- Navicula gracilis* var. *schizonemoides* V. H.
 „ *viridis* Ehrenbg.
 „ *hungarica* Grun.
 „ *radiosa* var. *tenella* V. H.
 „ *gastrum* var. *exigua* Greg.
Frustulia vulgaris Thwait.
Stauroneis phoenicenteron Ehrenbg.
 „ „ f. *intermedia* Dippel.
 „ „ var. *gracilis* Cleve.
Gomphonema intricatum Kütz.
 „ *parvulum* Kütz.
 „ *olivaceum* Kütz.
 „ *constrictum* var. *capitata* Grun.
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.
Cymbella affinis Kütz.
Amphora ovalis Kütz.
 „ „ var. *pediculus* Grun.
 „ „ „ *lybica* Cleve.
 „ *perpusilla* Grun.
Epithemia argus var. *quinquecostata* Rab.
 „ „ „ *alpestris* Grun.
Rhopalodia gibba (Ehrbg.) O. Müller.
 „ *ventricosa* (Ehrbg.) O. Müller.
 „ *gibberula* (Kütz.) O. Müller.
 „ „ var. *minuta* Rab.
Hantzschia amphioxys var. *pusilla* Grun.
Nitzschia gracilis Hantzsch.
 „ *dubia* W. Sm.
 „ *stagnorum* Rab.
 „ *dissipata* var. *acula* Hantzsch.
 „ *palea* Kütz.
Surirella striatula Turp.
 „ *ovalis* Bréb.
 „ „ var. *pinnata* V. H.
 „ „ „ *angusta* V. H.
 „ „ „ *minuta* V. H.
 „ „ „ *crumena* Bréb.
 „ „ „ *ovata* V. H.
 „ „ „ „ f. *salina*.
 „ „ „ f. *subovata* Dippel.
Coscinodiscus subtilis var. *fluviatilis* Lemm.
Cyclotella Meneghiniana Kütz.
Stephanodiscus Hantzschii Grun.

Unter den aufgefundenen Arten, zumal denen der Liste A, sind eine ganze Reihe, die sonst den deutschen Meeren oder Salinengewässern eigen sind, für unsere Gegend also ausgesprochen endemische Formen darstellen und den hohen Salzgehalt des Sülzewassers bezeugen. Der letztere scheint auch bei nicht marinen Arten einen formativen Einfluß auszuüben. Einmal erscheinen einige Arten, verglichen mit den entsprechenden Süßwasserformen, wesentlich größer, z. B. *Synedra affinis* mit 184 μ Länge (maximale Größe im Süßwasser 120 μ), oder breiter, wie *Denticula sinuata* mit 7,5 (5,0) μ , *Gomphonema olivaceum* mit 9,7 (7) μ , *Gomphonema intricatum* var. *vibrio* mit stark verbreitertem Kopf- und Fußende. Auch die Struktur der Kieselschalen erscheint im Vergleich mit den gleichen Arten des Süßwassers derber, z. B. bei *Surirella robusta* var. *tenera*, *S. ovalis* var. *ovata*, *Hantzschia amphioxys* u. a. Als besondere Formen, die von den bisher bekannt gewordenen Typen erheblich abweichen und vielleicht als Salzformen in Betracht kommen, sind mir zwei aufgefallen: *Navicula elliptica* var. *tumida* nov. var., die in der Mitte tonnenartig ausgebaucht ist, also ebenfalls Tendenz zur Zellvergrößerung erkennen läßt, und *Surirella ovalis* var. *cuneata* nov. var., deren Seiten gerade und keilförmig nach dem Fußende hin verlaufen, ja etwas Neigung zur Einbiegung erkennen lassen.

Jahreszeitlich bedingt ist das Vorkommen von *Stephanodiscus* Hantzschii, einer Frühjahrsform, die namentlich in der Zeit reicherer Wasserführung und sinkender Salzkonzentration der Sülze in wasserblüteartiger Menge auftritt, aber bald wieder verschwindet, und von *Cylindrotheca gracilis*, die im Spätsommer und Herbst ihre stärkste Entwicklung erreicht, abgelöst wird. Als Anpassung an den Salzgehalt ist ihre Größe (150—200 μ) anzusehen, da im reinen Süßwasser durchschnittlich 120 μ gemessen werden. Die beiden Varietäten von *Diatoma elongatum*, var. *tenuis* und var. *minor*, gehören nach Hustedt*) einer einzigen Form an, da sie durch zahlreiche Übergänge miteinander verbunden sind. Ob das auch für unser Gebiet zutrifft, ist noch zu prüfen. Nach R. W. Kolbe**) dürfte auch die Varietät der *Amphiprora paludosa* zur Stammform zu ziehen sein, da sie nur unerheblich von der an sich sehr variablen Grundform abweicht. Merkwürdig ist, daß *Melosira nummuloides* (Dillw.) Ag., die von P. E. Kaiser***) für das benachbarte Elmener Salzgebiet festgestellt wurde, in der Sülze und den anliegenden Salzgräben nicht aufgefunden werden konnte.

Sicher ist, daß die bisher festgestellten Arten und Varietäten noch nicht den ganzen Reichtum des Salzgebietes an Kieselalgen erkennen lassen.

*) Rabenhorsts Kryptogamenflora. VII. Bd. (Kieselalgen) 2. Teil, Leipzig 1931, S. 102.

**) Die Kieselalgen des Sprenberger Salzgebietes. Jena 1927, S. 89.

***) Beitr. z. Kryptogamenflora von Schönebeck a. E. Jahrsber. d. Realschule 1907.

Unter den Assoziationen der höheren Pflanzen ist am dürftigsten die der *Enalidenformation* vertreten, das sind Gewächse, die nach Art der Seegräser im Schlammgrunde wurzeln und ihre Stämme und Blätter im Wasser fluten lassen. Von ihnen sind vertreten *Ruppia maritima* subsp. *rostellata* Koch, *Potamogeton pectinatus* var. *zosteraceus* (Fries.) Casp. und *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* Wahlbg. et Ros. Sie zeigen in ihrem Äußern deutlich die Anpassung an die scherende Wirkung schnell fließenden Wassers, nämlich die band- bis fadenförmigen Blätter, die in der Strömung flottieren. Während *Ruppia* streng an Salzwasser gebunden ist — sie kommt bei Artern in $2\frac{1}{2}\%$ igem Salinenwasser vor —, gehen die beiden anderen nicht selten auch in Süßwasser über, was in dem Gebiet zwischen Magdeburg und Staffurt mehrfach beobachtet ist.

Typisch entwickelt ist die Formation des *Salzsumpfes* mit *Salicornia herbacea* L., dem Queller oder Glasschmalz, als Hauptvertreter. Diese fast kosmopolitische einjährige, durch ausgesprochene Stammsukkulenz ausgezeichnete Strandpflanze, die nur Australien fehlt, dringt an der deutschen Küste am weitesten in das Wasser vor und spielt als Schlicksammler eine bedeutende Rolle. Auch bei uns wächst sie unmittelbar im tiefen, sumpfigen, salzdurchtränkten Schlammboden an Ausbuchtungen und flachufrigen Strecken der Sülze oder in Gräben, die mit dem Bache dauernd in Verbindung stehen. Wie P e k l o*) hervorhob, wird ihr Wachstum durch NaCl gefördert; ihr Wachstumsoptimum liegt bei 2—5% NaCl-Gehalt des Bodens, ja sie kann sogar bis 17% Kochsalz im Boden vertragen, wird allerdings bei diesen extremen Verhältnissen in der Entwicklung gehemmt. Diese merkwürdige Pflanze, die in ihrem Aussehen — stark verdickte, saftreiche Achsen bei völliger Reduktion der Blätter — mehr an Knorpelalgen als an höhere Blütenpflanzen erinnert, ist bei uns ziemlich vielgestaltig. Bald wird sie bis 30 cm hoch, besitzt dann angedrückte, im Herbst sich blutrot färbende Äste (f. *stricta* G. Mey.); dann wieder zeigt sie kandelaberartiges Aussehen durch abstehend sperrige Astenordnung (f. *patula* Duv. Jouv.), oder sie schmiegt sich mit ausgebreiteten Ästen bei geringer Höhe dem Boden mehr oder weniger an (f. *prostrata* Pallas), ja sie kann bei weniger wasserhaltigem Boden zu Zwergformen von nur 2—3 cm Höhe (f. *pygmaea* Pallas) verkümmern, wie in der Nähe der Vikarienmühle zu beobachten ist.

In der Nachbarschaft des Quellers, besonders gern am Rande der erwähnten Wiesengräben oder unmittelbar an der Böschung des Bachufers, ist stets der wilde Sellerie, *Apium graveolens* L., die Stammpflanze des bekannten Gemüsegewächses, zu finden, die häufig die stattliche Höhe von 70 cm erreicht und die gemeinsam mit der Strandaster am weitesten von allen Salzpflanzen die Sülze abwärts begleitet, nämlich bis zur Straßenbrücke in Südost. In dem Überschwemmungsgebiet, das wenigstens zeitweise versumpft

*) Oesterr. bot. Zeitschr., 62. Jahrg. 1912, p. 47.

ist, in Trockenzeiten aber an dem ausblühenden Salze weithin zu erkennen ist, gesellen sich die beiden Salzmelden *Suaeda maritima* (L.) Dum. und *Obione pedunculata* Moqu. Tand. hinzu. Die erstere ist eine kosmopolitische Küstenpflanze mit typischer Blattsukkulenz, die in der ersten Hälfte ihrer Vegetationsperiode ein angenehmes Blaugrün zeigt, das späterhin in ein tiefes Rot übergeht. Zu ihrem Farbenschmuck steht das silbergraue Kolorit der *Obione* in einem wohltuenden Gegensatz. Der nach dem Wasser zu gelegene Rand der Salzsümpfe bildet an vielen Stellen, besonders schön bei Sohlen und Dodendorf, ein Binsenröhricht, das teils aus reinen Beständen einer Art, teils aus Mischbeständen besteht. Als seltener Binsenarten wurden festgestellt *Juncus Gerardi* Loisel. bei Sülldorf, die wohl nur als zarter gebaute Salzform der Knollenbinse, *J. compressus* Jacq., anzusehen ist, ferner die Froschbinse, *J. ranarius* Song. et Perr., die zuweilen von der Krötenbinse, *J. bufonius* L., begleitet wird. Häufig dagegen und in ansehnlichen Beständen finden sich die Steinbinse, *Scirpus Tabernaemontani* Gmel., die in anderen Gegenden auch auf Gips übergeht, bei uns aber an den Chloridboden gebunden bleibt, und die Strand-Flechtbinse, *Sc. maritimus* L. Letztere ist kein strenger Typ des Salzgebietes, ist vielmehr in dem Elballuvium durchaus nicht selten. Dem Sülzetal eigentümlich scheint aber ihre var. *compactus* (Hoffm.) G. F. W. Meyer zu sein, die durch dicht gedrängt stehende, fast sitzende Ährchen von der Stammform unterschieden ist. Der früher bei Sülldorf gefundene Tannenwedel, *Hippuris vulgaris* L., ist dort in neuerer Zeit nicht mehr beobachtet worden; wohl aber hat er sich im südlichen Teile des Prester Sees gehalten, wo zumeist alljährlich durch scharfe Eindampfung des Wassers eine erhebliche Anreicherung der verbleibenden Wasserstellen an gelösten Salzen, unter denen Chlormagnesium vorherrschend ist, erfolgt.

Am reichhaltigsten an Arten und Gattungen ist die sich dem Salzsumpf anschließende Formation der Salzwiese mit ihren Gräsern und Stauden. Sie kann nach dem Grade der Bodenfeuchtigkeit und des damit im Zusammenhang stehenden Salzgehaltes in zwei Unterformationen gegliedert werden. Zur hydrophilen Wiesenflora gehören zwei Schuppenmieren: *Spergularia salina* Presl und *Sp. marginata* Kittel, von denen zumal die erste, die auch die häufigere ist, nicht allzu empfindlich gegen Salzschwankungen zu sein scheint. Sie dringt, z. B. bei Beyendorf, von der Wiese aus selbst auf schuttbedeckte Fahrwege vor (Nitratreichtum dieses Bodens!) und entfaltet hier ihre zierlichen rosafarbenen Blüten; allerdings büßt sie an diesen Standorten etwas von der ihr sonst eigenen Blattsukkulenz ein. Zu den Seltenheiten des Gebietes gehört die bisher nur bei Sülldorf beobachtete kleine Salzkresse, *Capsella procumbens* (L.) Fries (= *Hutchinsia procumbens* Desv.). Bei nur 2—5 cm Höhe wird die für feuchte Stellen typische niederliegende, reichlich verästelte Form leicht übersehen, während die trockeneren Stellen eigene aufrechte Wuchsform leichter zu finden ist.

Für die Salzkresse scheint der Salzgehalt des Bodens nicht unbedingt erforderlich zu sein; nach dem Fundort — Sülldorfer Teich bis Talmühle — zu urteilen, bevorzugt sie die Stellen geringsten NaCl-Gehaltes und geht von hier aus bisweilen auf benachbarte Äcker und Wegränder über, bleibt aber hier ein unbeständiger Gast.

Als Begleiter des Sülzeufers und von hier aus in die Wiesen eindringend, fallen durch Häufigkeit besonders zwei Formen auf, *Glaux maritima* L., das Meerstrands-Milchkraut, ein kleines Primelgewächs mit fettglänzenden dunkelgrünen Blättern, und *Aster tripolium* L., die Strandaster, deren reichverästelte lilablütige Stauden im Spätsommer und Herbste der Landschaft ein besonderes Aussehen verleihen. Von besonderem Interesse ist das Verhalten von *Glaux*; diese kleine Primulacee folgt z. B. in Sohlen den in die Sülze fließenden Stallabwässern bis unmittelbar vor das Abflußloch der Viehställe und zeigt durch üppige Entwicklung, daß ihm ein reicher Nitratgehalt des Bodens ebenso zusagt wie NaCl. Überhaupt scheint einigen Halophyten ein höherer N-Gehalt des Bodens willkommen zu sein. So zeigen *Salicornia* und *Aster tripolium* in einem der Sülze benachbarten Graben, in den Hof- und Stallabwässer von Beyendorf gelangen und dessen Umgebung den häufigen Aufenthalt von Gänsen erkennen läßt, geradezu Geilwuchs im Vergleich mit den unmittelbar am Sülzeufer wachsenden Pflanzen. Ein ständiger Bewohner der feuchteren Sülzewiesen ist ferner *Triglochin maritima* L., der Meerstrands-Dreizack, der besonders auf solchen Wiesenteilen zu üppiger Entwicklung gelangt, die durch Süßwasserzufluß salzärmer geworden sind. Sein Wachstumsoptimum liegt bei etwa 0,3—0,4⁰/₁₀ NaCl-Gehalt. Es ist daher nicht verwunderlich, daß diese Pflanze ziemlich weit von der Sülze hinweg in Wiesengraben und tiefer gelegene Stellen vordringt und sich hier mit *Tr. palustris* L., dem Sumpf-Dreizack, und *Helosciadium repens* (Jacq.) Koch zusammenfindet. Bei Dodendorf, wo bereits größere Teile der Salzwiesen in Pflege genommen sind, ist geradezu ein Kampfgebiet zwischen dem Meerstrands-Dreizack und dem Sumpf-Dreizack nebst den begleitenden Süßgräsern entstanden. In demselben Maße, als die Entsumpfung und Entsalzung der Wiesen fortschreitet, dringen *Tr. palustris* und die Gräser gegen die Sülze vor, Kümmerformen des *Tr. maritima* wehren sich noch jahrelang gegen die Konkurrenten, müssen ihnen aber schließlich doch weichen. Ein ständiger Begleiter des Dreizacks ist auch *Plantago maritima* L., der Meerstrands-Wegerich, der ähnlich wie *Glaux* auch Böden aufsucht, die reich an Nitraten und Ammoniumsalzen sind. So zeigt er auf einer Wiese bei Beyendorf, die reichlich mit Kuhfladen bedeckt war, eine besonders üppige Entwicklung.

Zu den selteneren Formen der Salzwiese gehört *Bupleurum tenuissimum* L., das feine Hasenohr, eine niedrige, einjährige Umbellifere, die sich nur bei Sülldorf unterhalb der Brücke in größerer Menge findet. Als Anpas-

sungsform an die Salzstelle wäre auch *Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius* L., der dünnblättrige Schotenklee, zu nennen, der im Vergleich zur Stammform (*eucorniculatus*) kleinere Blüten und dünnere Blätter besitzt. Die zwischen Sohlen und Dodendorf beobachteten Exemplare zeichnen sich auch durch völlige Verkahlung aus. Auf allen Sülzewiesen häufig ist *Trifolium fragiferum* L., das wegen seiner charakteristischen Fruchtform auch Erdbeerklee genannt wird. Die äußere Erscheinung der Pflanze ist stark veränderlich, offenbar durch Anpassung an den wechselnden Salzgehalt der verschiedenen Standorte; mit zunehmendem Salzreichtum des Bodens erfolgt eine Verkleinerung des Klees. Während auf den Wiesen bei Dodendorf der Typus häufig ist (ca. 20 cm hoch), findet sich bei Beyendorf in der Nähe der Sülzebrücke fast ausschließlich die kleinere Form *f. ericetorum* Rchb. Der Erdbeerklee, dessen Vorkommen außer von Chloridböden auch von nitrat- und karbonatreichen Böden gemeldet wird, ist auch bei uns keineswegs salzstet. Die kleinere Form fand sich z. B. auch auf mergelhaltigem Kleewiesenboden bei Beyendorf, und R. K o l k w i t z*) verzeichnet ihn für Sulfatboden des Zechsteingipses im Kyffhäusergebiet. Die Pflanze scheint also ein außerordentliches Anpassungsvermögen zu haben. Ich fand ihn ferner im Sommer 1924 auf dem Cracauer Anger vor den Schießständen in der Nähe von Wasserlöchern. Die Benutzung des Angers als Schafweide und die Anreicherung dieser Stellen mit den Salzen des ausgelaugten Schafdunges mögen die Ansiedlung der Pflanze veranlaßt haben**). Der Entwicklung nach entsprachen die Angerpflanzen der *f. ericetorum*. Den umgekehrten Wanderweg wie der Erdbeerklee schlägt der meergrüne Gänsefuß, *Chenopodium glaucum* L., ein. Ursprünglich eine Ruderalpflanze, die in Beyendorf die Gänseweiden und Straßenrinnen begleitet, dringt er gegen die Sülze ziemlich weit vor, allerdings unter ständiger Größenabnahme. An den salzreichsten Stellen besitzt die *f. humile* Peterm. nur wenige Zentimeter Höhe. Als Abschluß der nassen Salzwiese wäre noch das Schilf, *Phragmites communis* L., zu nennen, das allerdings unter dem Einfluß der osmotisch hochwertigen Bodenlösung wesentlich kleiner als in Süßwasserteichen oder auf Sumpfwiesen bleibt.

Auf höher gelegenen und darum trockneren Wiesenteilen oder auf den höheren Böschungsrändern des Sülzebaches fällt durch den stattlichen Wuchs und blütenreiche Infloreszenzen der mehr vereinzelt vorkommende Strandklee, *Melilotus dentatus* (Waldst. et Kitt.) Pers., auf, der wegen der scharfgezähnten Blattränder auch sägeblättriger Steinklee genannt wird. Ursprünglich der pontischen Steppe angehörig, ist er unter den Leguminosen der ausgesprochenste Halophyt. Während er an anderen Orten auf Ruderalstellen übergehen soll, ist er bei uns streng an das Sülzebett gebunden.

*) Ber. d. deutsch. bot. Ges. 36. Bd. 1918, S. 637.

**) In unmittelbarer Nachbarschaft befand sich jahrelang das Pferdelazarett, wodurch dem Boden ebenfalls größere Mengen von Salzen zugeführt wurden.

Unter den Gräsern nimmt *Atropis distans* (L.) Griseb., der Salzschwaden, zwischen Sülldorf und Beyendorf eine vorherrschende Stellung ein. Die lockere, pyramidale, etwa 10 cm lange Rispe mit ihren meist lebhaft violett gefärbten Ährchen besitzt absteigende, nach der Blütezeit zurückgeschlagene Äste, wodurch die Pflanze ein charakteristisches Aussehen erhält. Die Pflanze gehört zu den Arten, die an unserer deutschen Küste die Watten allmählich in Strandwiesen verwandeln und sich bereits da ansiedeln, wo für den Queller die Lebensverhältnisse ungünstig werden. Auch *Atropis* dringt auf jauchegetränkten Wegen in die Dörfer vor und siedelt sich gern in der Nähe der Düngerhaufen und Stallungen an. Noch weniger salzstet ist *Hordeum secalinum* Schreb., die Roggen-Gerste, die bei Sülldorf von den Sülzewiesen bis auf die Grabenböschung am Wege nach Osterweddingen vorgedrungen ist. Mit den *Atropis*-Beständen wechseln häufig, so zwischen Sülldorf und Dodendorf, gleich dichte Bestände von *Polygonum lapathifolium* subsp. *verum* var. *nodosum* (Pers.) Schuster ab. Die Stammform bildet eine Kollektivart, die dazu neigt, zahlreiche Ernährungs- und Standortsformen zu bilden. Für unsere Formation ist die lebhaft rot gefärbte, mit starken Stengelknoten versehene Salzform typisch. Auch sie dringt auf benachbarte Äcker vor, zumal wenn diese reichlich mit Stalldung befahren wurden. An Wiesengraben findet sich fast immer *Atriplex hastatum* subvar. *salinum* Wallr., eine Salzform der spießblättrigen Melde, mit etwas sukkulenteu gegenständigen Blättern, durch dichten, mehligem Überzug aschgrau erscheinend. Auch sie läßt wieder verschiedene Standortsformen unterscheiden: je salzreicher der Ort ist, desto kleiner bleibt die Pflanze, und desto ausgeprägter erscheint die Sukkulenz der Blätter. So fanden sich bei Sülldorf Exemplare von reichlich 1 m, bei der Vikarienmühle von nur 6—11 cm Höhe. Auffallend ist die Fähigkeit der Pflanze, bei Zurückgehen des NaCl-Gehaltes im Boden in die Stammform zurückzuschlagen. Gelegentlich gesellt sich ihr an den trockensten Stellen die der pontischen Flora angehörige Glanzmelde, *Atriplex nitens* Schkuhr, hinzu.

Auch der Strandampfer, *Rumex maritimus* L., ist hier kein seltener Gast, zeigt aber in unserer Gegend keinen ausgesprochen halophilen Charakter und tritt mitunter an völlig salzfreien Stellen in Massen auf, um aber bald wieder zu verschwinden. So beobachtete ich den Strandampfer als Massenv egetation auf den Sandmassen, die s. Z. auf dem Rotehorngelände lagerten, als der Adolf-Mittag-See ausgehoben wurde; innerhalb zweier Jahre war er aber wieder völlig von der Elbinsel verschwunden.

Als regelmäßige Bewohner der Sülzewiesen wären endlich noch einige Eindringlinge aus anderen Florengebieten zu nennen: *Parnassia palustris* L., das Sumpferzblatt, das bei Dodendorf mit nur 15—20 cm Höhe und einer geringeren Spaltöffnungszahl auf den ventralen Blattseiten immerhin eine gewisse Anpassung an den Salzort erkennen läßt, wenn man es mit der f. *typica* der Ebenen vergleicht (hier 45 cm Höhe). Auch Ruhrwurz, Puli-

caria dysenterica L., und Sumpf-Pippau, *Crepis paludosa* (L.) Moench, sowie die Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale* L., gehören zu den Einwanderern. Die Zeitlose, die früher der Sülze folgte bis nach dem Wolfswerder bei Buckau, ist heute auf die Dodendorfer Gegend beschränkt und auch dort im letzten Jahrzehnt wohl unter dem Einfluß der Trockenlegung der Wiesen zurückgegangen. Der Augentrost, *Odontites serotina* subsp. *serotina* (Lam.) Hayek, ein Halbschmarotzer der Gräser, paßt sich mit seiner roten Überlauffarbe gut dem Grundton der Salzflora an, ohne aber an Salzboden gebunden zu sein. Einen besonderen Schmuck der Wiesen bei Dodendorf und am Ostausgange von Beyendorf bildet eine Gänsedistel, *Sonchus arvensis* var. *uliginosus* M. B. (= var. *maritimus* L.), mit ihren gelblichweißen Blütenköpfen. Hinzuzufügen wäre nur noch, um das floristische Bild abzuschließen, daß das Gänsefingerkraut, *Potentilla anserina* L., sehr weit in die Salzwiesen vordringt, ohne eine Anpassungsform an den veränderten Untergrund herausgebildet zu haben. Auffallend muß dem Beobachter erscheinen, daß im Gegensatz zu den Wiesen im Elballuvium auf den Sülzewiesen die Campanulaceen vollständig fehlen.

Überblicken wir zum Schluß die Salzpflanzenvegetation als Ganzes, so fällt vor allem dreierlei auf: die Neigung zur Sukkulenz, die starke Beteiligung einjähriger Arten an der Zusammensetzung des Florenbildes und die Bildung intensiv roter Farben, die zumal im Frühherbst ihre höchste Intensität erreichen und dem Landschaftsbilde einen besonderen Reiz verleihen.

Die Sukkulenz, d. h. die Vollsaftigkeit der Sprosse, die zur Bildung besonderer Wasserspeichergewebe führt, kann das Aussehen der Pflanzen verschieden beeinflussen. Bei der Stammsukkulenz sind Haupt- und Nebenachsen stark verdickt und saftreich (*Salicornia*), bei Blattsukkulenz hingegen erhalten die Blätter ein fleischiges Aussehen (*Suaeda*, *Spergularia*, *Atriplex*); dann wieder beschränkt sich die Gewebeverstärkung auf das Rindenparenchym des Stengels (*Aster tripolium*) oder gar nur auf Vergrößerung der Blattepidermiszellen (*Juncus Gerardi*). Dadurch gewinnen die Halophyten eine gewisse Ähnlichkeit mit den Pflanzen extrem trockner Standorte, mit den Xerophyten, und man spricht daher von dem Xeromorphismus der Salzpflanzen. Man glaubte auch, daß Salzpflanzen und Trockenlandpflanzen in gleicher Weise auf sparsamen Wasserverbrauch angewiesen seien, diese, weil der Boden nicht genügend Wassermengen enthält, jene, weil sie die Transpiration einschränken müßten, um nicht bei lebhafter Transpiration eine Überschwemmung des Organismus mit Salzen, vor allem mit Chloriden, herbeizuführen. Schimper bezeichnete daher die Salzstellen trotz ihres Wasserreichtums als „physiologisch trockne“ Gebiete.

Daß der formative Reiz für die Entstehung der Sukkulenz in dem Salzgehalt des Bodens zu suchen ist, beweisen Kulturversuche, die mit Strandpflanzen auf salzarmem Boden vorgenommen wurden und die eine Abnahme

oder völliges Verschwinden der Sukkulenz ergaben, ohne daß dadurch das Leben der meisten Halophyten beeinträchtigt wurde.

Neuere Untersuchungen von C. Montfort*) haben nun im Gegensatz zu der Schimperschen Auffassung ergeben, daß auch die Salzpflanzen lebhaft transpirieren und mit dem Bodenwasser ansehnliche Mengen NaCl aufnehmen und speichern. Schon Czapek**) weist darauf hin, daß die Chloride offenbar nach Maßgabe ihrer Quantität im Substrat zur Resorption durch die Wurzeln gelangen, und nach O. v. Linstow***) enthält z. B. die Asche von *Apium graveolens* 26,16%, die von *Aster tripolium* in den Blättern 70,89%, im Stengel 82,87% NaCl, also recht ansehnliche Mengen. Nun ist freilich eine wiederholt festgestellte Tatsache, daß Nicht-Halophyten auf Salzböden eine weitgehende Schädigung erfahren, einmal durch die osmotische Wirkung der konzentrierten Bodenflüssigkeit, die eine Erschwerung der Wasseraufnahme bedeutet, und ferner durch die ungünstige Wirkung der Chlor-Ionen, deren Verkettung in dem zellulären Stoffwechsel noch nicht völlig geklärt ist.

Die Salzpflanzen haben vor anderen Gewächsen das voraus, daß sie NaCl noch in Mengen vertragen, die den anderen bereits gefährlich werden, und daß sie ferner die ungünstige Wirkung der Chlor-Ionen auszugleichen vermögen. Offenbar erfolgt bei ihnen die Salzaufnahme zu dem Zwecke, ihre osmotische Saugkraft zu erhöhen, um die Wasseraufnahme aus der Bodenlösung zu ermöglichen. Am salzreichsten sind stets die transpirierenden und speichernden Gewebe, am ärmsten die Wurzeln. Die hochkonzentrierten Zellsäfte bedingen wiederum in Verbindung mit entsprechenden Ausscheidungsvorgängen einen regulationsfähigen osmotischen Wert, so daß die Zellwände trotz der Saugkraft der Bodenlösung nie ganz entspannt sind, sondern stets ein beträchtlicher Turgordruck erhalten bleibt. Dadurch ist aber eine rege Transpiration und ein normales Funktionieren der Spaltöffnungen gewährleistet. Durch diese erhöhte Zelldynamik gewinnen die Halophyten gegenüber den übrigen Pflanzen einen Vorsprung, der die allermeisten Nicht-Halophyten von den Salzstellen fernhält. Durch die Ausschaltung zahlreicher Konkurrenten erhält die Vegetation der Salzstellen einen offenen Charakter, und damit mag es zusammenhängen, daß unter den Salzpflanzen verhältnismäßig viele einjährige Arten anzutreffen sind. So enthält die oben wiedergegebene Liste von Blütenpflanzen unter A und B (Halophyten und Halophile) 11 einjährige, 2 zweijährige und 15 ausdauernde Arten.

*) Die Wasserbilanz in Nährlösung, Salzlösung und Hochmoorwasser. — Zeitschr. f. Bot., XIV. Bd., 1922.

**) Biochemie der Pflanzen, II. Bd. 1905, p. 810.

***) l. c., p. 12.

Auch die Rotfärbung vieler Salzpflanzen dürfte mit dem regulatorischen Na Cl-Stoffwechsel zusammenhängen. Bei Salzüberschuß wird vermutlich, wie L. Diels *) ausführt, durch Äpfelsäure das Kochsalzmolekül zertrümmert und in einer für die Pflanze unschädlichen Form, nämlich als apfelsaures Salz oder Malat abgelagert. Damit stimmt überein, daß der Säuregehalt der Halophyten mit zunehmendem Chloridgehalt des Bodens steigt. Säurereiche Pflanzen zeigen aber auch die leuchtendste Rotfärbung.

*) Stoffwechsel und Struktur der Halophyten. — Jahrb. f. wissensch. Bot., 32. Bd. 1898. S. 303—322.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte aus dem Museum für Naturkunde und Vorgeschichte in Magdeburg](#)

Jahr/Year: 1929-1938

Band/Volume: [VI](#)

Autor(en)/Author(s): Niemann G.

Artikel/Article: [Die Halophytenvegetation des Magdeburger Florenbezirkes. 351-367](#)