

# **Zur Ausbreitung von Halophyten und salztoleranten Pflanzen in der Umgebung von Kali-Rückstandshalden am Beispiel des FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ (Saalkreis)**

Heino John

## **1 Einleitung und Aufgabenstellung**

Durch Ratsbeschluß des Rates des Saalkreises vom 23.01.1985 wurde das Flurstück „Die Weitzschke“ zwischen der Bundesstraße 80 (B 80) und dem Schachtberg bei Bahnhof Teutschenthal zum Flächennaturdenkmal (FND) „Salzstelle bei Teutschenthal - Bahnhof“ (Code: FND0036SK\_) erklärt, um die z.T. gefährdeten und seltenen Salzpflanzenvorkommen naturschutzrechtlich zu sichern. Frühzeitig wurde erkannt, daß die Erhaltung der Flora und Vegetation dieser Salzstelle von der Zuführung der Sickerwässer der in unmittelbarer Nähe liegenden Kali-Rückstandshalde abhängig ist (EBEL & SCHÖNBRODT 1991a).

Das FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ wurde in der Vergangenheit in hohem Maße anthropogen geprägt. Unmittelbar südlich des jetzigen FND befand sich im vorigen Jahrhundert eine der ältesten Braunkohlengruben in Deutschland, die am Schachtberg bei Langenbogen. Nach der Einstellung des Bergbaus versank die Fläche in Vergessenheit und die letzten Reste einer Siedlung verschwanden in den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts. Nunmehr wird der Boden hier in zunehmendem Maße durch die sich auflösenden Salze der darüberliegenden Kali-Rückstandshalde kontaminiert.

Diese Veränderungen der standörtlichen und abiotischen Verhältnisse begründen gerade im Falle des FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ eine hohe Floren- und Vegetationsdynamik. Vor diesem Hintergrund wurde das Büro RANA - Büro für Ökologie und Naturschutz Frank Meyer in Halle beauftragt, eine aktualisierende Bestandsinventarisierung und Schutzwürdigung einer der bedeutendsten Binnensalzstellen des südlichen Sachsen-Anhalts vorzunehmen (RANA 1999). Zur Flora der Fläche liegen einige historische - sowohl publizierte als auch „graue“ - Vergleichsdaten vor. Die Ergebnisse sind vor allem im Kontext mit dem aktuellen Forschungsprogramm der Fachbehörde für Naturschutz des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt am ehemaligen Salzigen See von großer Bedeutung.

## **2 Beschreibung der aktuellen Oberflächenverhältnisse und ihrer historischen Entwicklung**

### **2.1 Abgrenzung des Schutzobjektes FND „Salzstelle bei Teutschenthal - Bahnhof“**

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist auf der aktuellen Karte Abb. 1 zu erkennen. Südwestlich von Langenbogen führte früher der „Kohlenweg“ direkt zur Schachtbergsiedlung. Dieser Weg existiert auch heute noch, wird allerdings durch die neue Bundesstraße 80 unterbrochen. Der südliche Teil dieses alten Wegs stellt die östliche Grenze des FND dar. Jenseits des Wegs grenzt das FND im Osten an Ackerland, im Norden fast unmittelbar an die B 80. Entlang der B 80 verläuft ein kleiner Fahrweg von der Straßenauffahrt von Wansleben zur B 80 bis zum genannten Kohlenweg. Im Süden reicht das FND bis an den Fuß des Schachtber-

ges im Bereich der früheren Siedlung. An der Südwestseite wird eine alte Schachtberghalde vom FND umschlossen; an der Westseite grenzt es an ehemalige Tongruben und im Nordwesten an ein Stück Ackerland.

## 2.2 Geländemorphologie und deren historische Entwicklung

Über den Zustand der Fläche zwischen dem Schachtberg und Langenbogen in alter Zeit schreibt NEUB (1935: 112) in seinen „Wanderungen durch die Grafschaft Mansfeld“: „In alter Zeit lag ... zwischen Langenbogen und dem heutigen Schachtberg ein großer, verlandeter Teich, die Weitzschke - ein Name, der einfach Sumpf oder nasse Wiese bedeutet.“ Auf der alten Karte von 1801 (Abb. 2) ist noch ein Gewässer eingezeichnet. Es erstreckte sich südlich des Wegs von Langenbogen nach Wansleben an der tiefsten Stelle in südöstlicher Richtung zum Schachtberg hin.

Dieser Teich, in unmittelbarer Nähe des ehemaligen Salzigen Sees gelegen, wurde von den alten Floristen erstaunlicherweise nie genannt. Wahrscheinlich war die Flora des Salztales und der viel größeren Mansfelder Seen viel spektakulärer. Eine Nachricht von dem Teich aus früher Zeit erhalten wir durch den Ornithologen NAUMANN, der ihn im XI. Band seiner

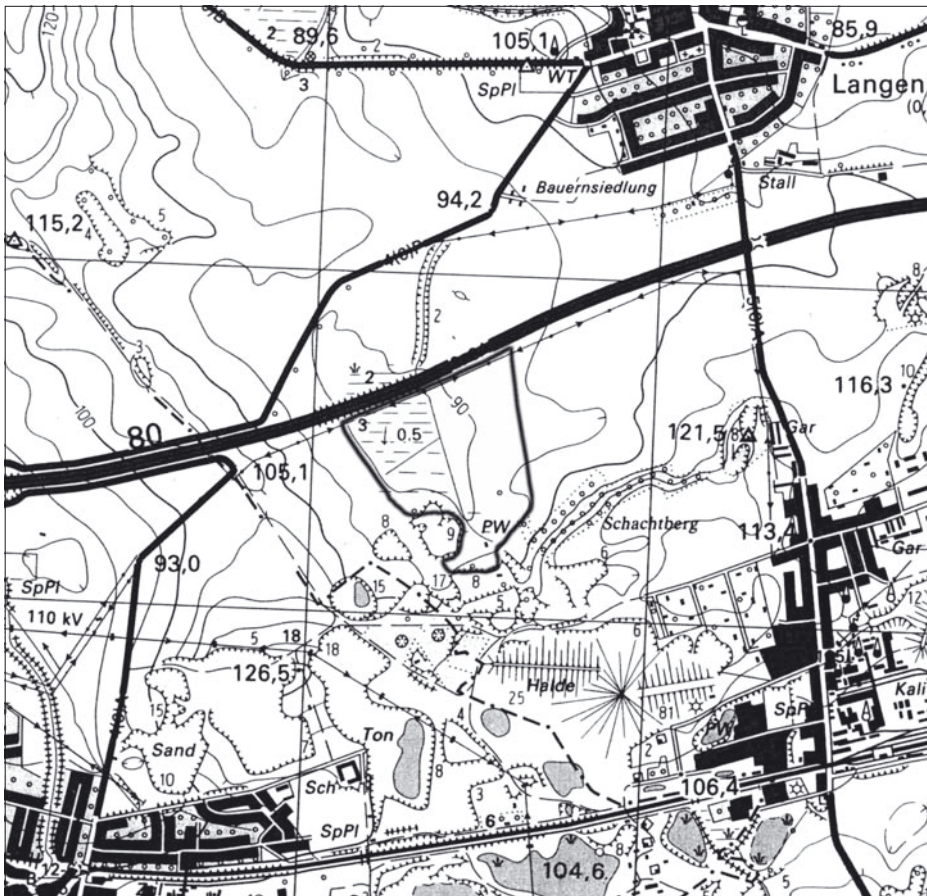


Abb. 1: Untersuchungsgebiet FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“.

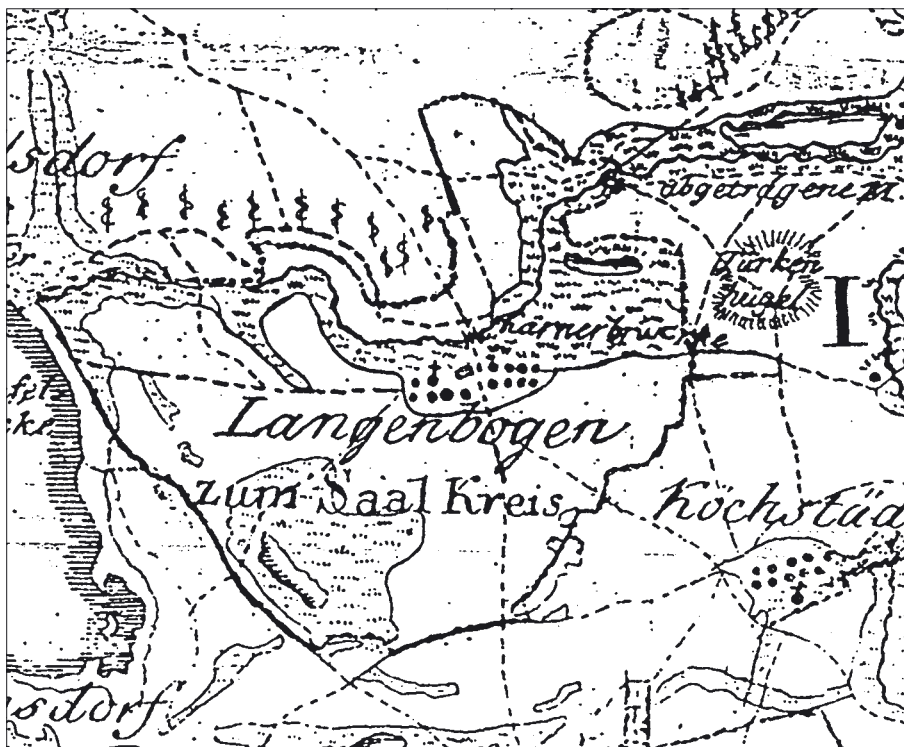


Abb. 2: Kartenausschnitt von 1801: man beachte die Feuchtsenke mit Gewässer südwestlich von Langenbogen.

„Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas“ (212 und 216) so beschreibt: „Nicht weit von diesem Elysium der Lachmöwen [die Teiche zwischen Langenbogen und Köllme], dem großen See [Salziger See] noch näher lag ein zweiter, ein sehr großer, langer, meistens nicht sehr tiefer, flachufriger, einerseits sumpfiger Teich, die Wietschke genannt, an und auf der wir vor 40 und einigen Jahren noch oft wiederholt die interessantesten Jagden und Beobachtungen machten. .... Die Entdeckung eines mächtigen Braunkohlenlagers dicht an einem [dem südlichen] Ende des Teiches erheischte die Anlage eines Bergwerks ... und machte das Anzapfen des Teiches notwendig, worauf die Fläche in Ackerland verwandelt ... wurde.“ (zitiert bei NEUB 1935: 417-418).

Die Kohle wurde erstmals 1789 abgebaut (NEUB 1935: 115). NEUB widmet dem Braunkohlenbergbau am und um den Schachtberg bei Langenbogen in seinem Buch ein ganzes Kapitel und würdigt damit die kulturhistorische und technisch-historische Bedeutung der Bergbautätigkeit bei Langenbogen in der Anfangszeit der mitteldeutschen Braunkohleförderung. Auf der Karte von 1872 ist das erste Abbaufeld am Schachtberg deutlich eingezeichnet, welches sich direkt südlich des Weitzschke-Geländes befindet (Abb. 3). Der Weitzschke-Teich ist bereits verschwunden, am sogenannten Kohlenweg von Langenbogen zum Schachtberg befand sich das wegen seiner langgestreckten Anlage sogenannte „Lange Haus“ (NEUB 1935: 116), das einstmals ein Bergarbeiterwohnhaus gewesen ist.

Im Jahre 1838 wurde der Braunkohleabbau im Langenbogener Schacht zwischenzeitlich aufgegeben, da der Kohlebedarf durch andere Gruben gedeckt wurde. Für dreißig Jahre ruhte

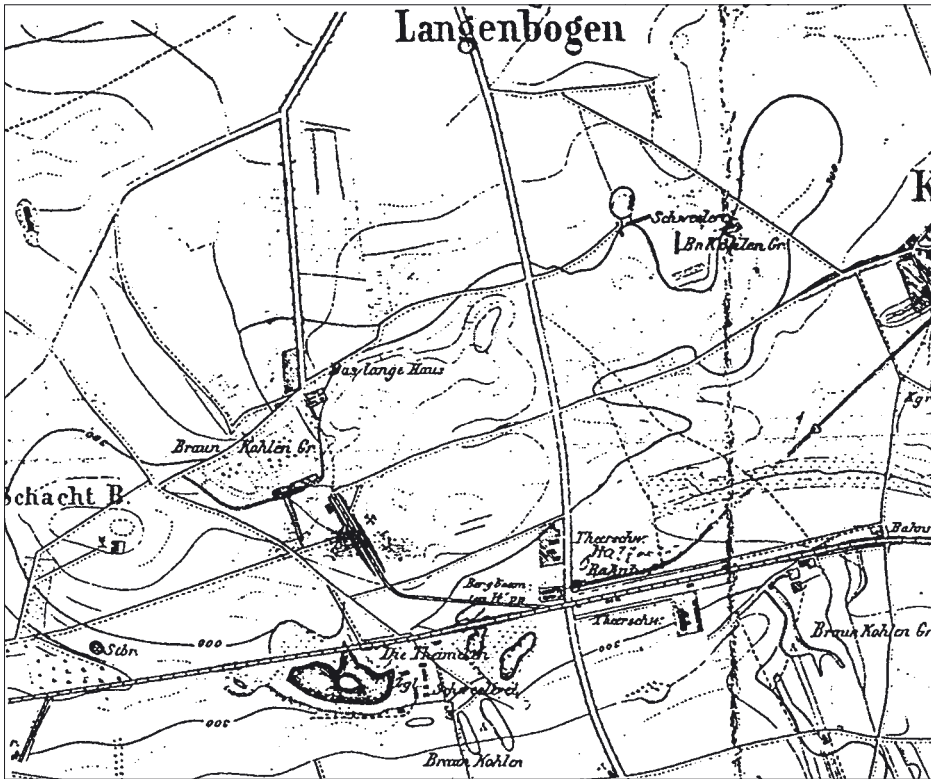


Abb. 3: Kartenausschnitt von der Braunkohlengrube mit den Anfängen der Bergarbeitersiedlung („Das Lange Haus“; 1872).

das Werk, bis sich der Bedarf durch die in Gang kommende Industrialisierung erhöhte und die Braunkohle am Schachtberg um 1868 wieder abgebaut wurde. Das Bergamt ließ am Fuß des Bergwerks für die Bergarbeiter eine kleine Siedlung bauen, die aus einem halben Dutzend kleiner Häuser bestand, welche zu dem „Lange Haus“ hinzukamen. Diese sogenannte „Schachtbergsiedlung“ ist bei NEUß (1935: 117) mit Blick von der Halde abgebildet.

Die Halde wurde nördlich des Schachtbergs aus Abraum und Asche aufgeschüttet. Ihre Konturen heben sich noch heute mit ca. 3-4 m hohen und nach allen Seiten steil abfallenden Böschungen deutlich ab. An der Ostseite der Halde befand sich eine Schwelerei mit Zugang über die Schachtbergsiedlung. Nördlich der Halde sind im Gelände rechteckige Strukturen deutlich zu erkennen, bei denen es sich um Absetzbecken handelt, die der Schönung kohlehaltiger wässriger Schlämme dienten, welche vermutlich bei der Entwässerung der Grube anfielen. Noch heute kann man den in den Becken befindlichen Kohlestaub ausgraben.

Die Braunkohle auf dem Schachtberg war im Jahre 1910 ausgebeutet (VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT „SEEGEBIET MANSFELDER LAND“ 1995), so daß dann die in den Schwelereien benötigte Kohle von weither durch die Drahtseilbahn herangebracht wurde. Nach der Inflation 1923 wurden die Arbeiten um den Langenbogener Kohlenberg ganz beendet und die Schwelhäuser und Drahtseilbahnen abgebrochen. Einige Häuser der Schachtbergsiedlung bestanden noch bis in die Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg. Aus der Siedlung wurden die letzten Bewohner in den Jahren 1966/1967 nach Langenbogen umgesiedelt. Danach wurden sie abgerissen.



Nachdem die Kohle am und um den Schachtberg ausgebeutet war, stellte man fest, daß darunter fette hellgraue Tone lagen, die sich für die Ziegelbrennerei vorzüglich eigneten. Es entstanden Ziegeleien bei Bahnhof Teutschenthal und Wansleben, wobei man die Tone vorzugsweise aus Gruben bei den Dömeken gewann (NEUB 1935). Auch unmittelbar westlich des heutigen FND wurde eine Tongrube aufgeschlossen, die nach dem Zweiten Weltkrieg bis in die achtziger Jahre vom VEB Ziegelwerke Wansleben betrieben wurde. Bis unmittelbar an die Westseite der Schachtberghalde heranreichend, wurde sie in der Zwischenzeit mit Abrißschutt der Ziegelwerke Bruckdorf und Abraum einer zweiten Tongrube verfüllt, welche südlich der B 80 im Jahre 1994 erschlossen wurde. Deren Grubenloch besteht noch heute.

In größerer Tiefe lagerten aber auch noch riesige Vorkommen an Kalisalzen. Durch das Kaliwerk „Krügershall“ wurde im Jahre 1907 bei Bahnhof Teutschenthal der erste Kalischacht abgeteuft. Über einen Zeitraum von 75 Jahren wurden hier Kalisalze abgebaut, wobei unter Tage riesige Hohlräume und über Tage zwei mächtige Halden östlich und westlich von Bahnhof Teutschenthal entstanden. Die westliche Halde wurde auf den ehemaligen Braunkohlengruben des Schachtberges aufgeschüttet. Sie entstand ab 1953 und wurde bis zur Beendigung des Kalibergbaus Ende 1982 (GERLACH 1997) betrieben. In den 1960er Jahren begannen erstmals salzhaltige Wässer, die durch Auflösungsprozesse der abgelagerten Salze aus der Kali-Rückstandshalde auf dem Schachtberg austraten, über das Gelände der ehemaligen Schachtbergsiedlung und der Wietschke durch den Stollengraben zur Salza abzufließen. Anfang 1980 wurden die Wietschke-Wiesen durch den Bau der vierspurigen B 80 zerschnitten.

### **2.3 Beschreibung der aktuellen Oberflächenverhältnisse**

Die Weitzschke oder Wietschke wurde zum Teil in Ackerland umgewandelt, aber es gab auch noch verbliebene Teile mit Wiesencharakter, besonders dort, wo sich im 18. Jahrhundert das flachgründige Gewässer befand. Reste dieser ehemaligen Wiese findet man noch heute im Gelände nördlich der neuen B 80 zu dem alten Fahrweg von Langenbogen nach Wansleben hin, in dem man sogar noch das frühere Ufer feststellen kann und die derzeitige Vegetation ein wenig an einen verlandeten Teich erinnert.

Man findet an einigen Stellen noch Hinweise auf die frühere Bebauung in Form von Mauern, Ziegelsteinen und Schuttbergen, die teilweise durch Bocksdorngestrüpp verdeckt sind. In unmittelbarer Nähe der Siedlung, am Nordfuß des Schachtberges, befindet sich ein Gewässer von ungefähr  $50 \times 20$  m Ausdehnung, das infolge hoher Salzkonzentration keine Wasserpflanzen enthält. An mehreren Stellen in der näheren Umgebung der ehemaligen Schachtbergsiedlung dringen stark salzhaltige Wässer quellenartig aus dem Boden. An diesen Austrittsstellen und der Umgebung der abfließenden Wässer treten kahle Bodenflächen auf, da die lebensfeindlich hohe Salzkonzentration das Aufkommen von Pflanzenwuchs verhindert. An den Übergangsbereichen bzw. am Rand findet man in Streifen und teilweise zониert eine charakteristische Halophytenflora.

Die alte Braunkohlen-Abraumhalde liegt an der Südwestseite des FND und wird von diesem teilweise umschlossen. Die hier lagernde Substanz ist heterogen, enthält Kiese, Aschen und Reste von Kohlen in deutlich erkennbaren Schichten. Diese Halde ist inzwischen mit einer Vegetation bestanden, die Elemente der Trocken- und Halbtrockenrasenflora der Umgebung sowie Ruderalpflanzen aufweist.

Vom oberen Schachtberg führten zu Zeiten des Braunkohletagebaus ein unterirdischer Stollen bis zum Nordfuß des Schachtbergs zur Ableitung der Grubenwässer, der nach der Errichtung der Halde eingebrochen ist. Dennoch fließt die sich am Boden der Halde sammelnde

Sole durch die Fragmente des alten Stollengrabens zum Nordfuß des Schachtberges (und damit zum Südteil des FND) ab und nicht etwa in südlicher Richtung zu den Dömeken, wie dies eigentlich durch das natürliche Gefälle naheliegt.

Die austretende Sole läuft, dem alten Stollengraben folgend, offen in nördlicher Richtung durch das FND ab. Vor der B 80 sammeln sich die Wässer und werden unter der B 80 durchgeleitet. Jenseits der B 80 fließen sie etwa 200 m in einem offenen Graben weiter. Vor der Neubausiedlung „Eisleber Breite“ ist der Soleabfluß verrohrt bis zur alten B 80, wo die salzhaltige Lösung wieder zutage tritt. Sie unterquert die Straße und fließt in einem Graben durch das FND „Trockenrasen- und Salzvegetation westlich von Langenbogen“ in die Salza.

In den letzten Jahren ließ sich eine kontinuierlich zunehmende Versalzung des FND beobachten, die offensichtlich immer weiter voranschreitet. In den siebziger Jahren wurde westlich des „Kohlenwegs“ von Langenbogen zur ehemaligen Schachtbergsiedlung noch Ackerbau betrieben, doch hat man dies in den neunziger Jahren aufgegeben, da die tiefen Stellen versalzen. Inzwischen ist auch östlich des Wegs auf dem dort noch bestehenden Acker die starke Bodenversalzung zu erkennen. Als Indikatoren dienen neben der deutlichen Verfärbung des Bodens auch salztolerante Pflanzen, wie *Spergularia salina*. Fast die gesamte FND-Fläche zwischen dem Schachtberg und der B 80 ist inzwischen sehr stark versalzt; die höher liegenden Flächen sind noch nicht so stark beeinflusst und z. T. noch von Vegetation aufgelassener Äcker und des Ödlands bewachsen. Auch die ehemaligen Absetzbecken nördlich der Schachtberghalde sind stark versalzt und überwiegend vegetationsfrei.

Im Zentrum des UG erstreckt sich von Süd nach Nord eine weitgehend vegetationsfreie Fläche, die je nach aktueller Niederschlagsmenge mehr oder weniger unter Wasser steht. Auf ihr kristallisieren helle bis braune Sedimente aus.

## 2.4 Chemismus von Wasser und Boden

Die Kali-Rückstandshalden enthalten wasserlösliche Salze, wie Carnallit ( $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ), Kieserit ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), Kainit ( $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ ), aber auch Steinsalz ( $\text{NaCl}$ ). Bei Zutritt von Wasser findet ein Löse- und Umsetzungsprozeß statt. Die Salzlösungen fließen kontinuierlich - der Schwerkraft folgend - zum Haldengrund ab. Die Kalihalde saugt sich mit relativ viel Wasser voll, und die Salzlösung tritt relativ gleichmäßig am Haldenfuß aus, auch wenn wochenlang keine Niederschläge fallen. Einige Salze sind auch hygroskopisch ( $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ) und nehmen Feuchtigkeit direkt aus der Luft auf. Jede größere Kali-Rückstandshalde entwickelt daher am Fuße einen Abfluß von soleähnlichen Wässern, die hohe Konzentrationen an Salzen enthalten.

Wasserproben wurden am Soleaustritt bei der ehemaligen Schachtbergsiedlung unterhalb des Wegs und im Graben am Ausfluß des Wassers aus dem FND vor der Unterführung unter der B 80 genommen und analysiert. Der Gehalt an Salzen am Soleaustritt bei der ehemaligen Schachtbergsiedlung ist außerordentlich hoch. Er beträgt etwa 28 Masse-% und ähnelt damit dem Wasser des Toten Meeres (BROCKHAUS 1993). Die Salzkonzentrationen sind in anderen Gewässern der Umgebung wesentlich niedriger, wie z.B. in der Salza (Tab. 1), das eigentlich auch als salzhaltig gilt, aber im Vergleich zu der Sole des Schachtbergs um zwei Zehnerpotenzen niedrigere Salzkonzentrationen aufweist.

Kalzium- und Magnesiumsalze sind in natürlichen Wässern fast stets vorhanden und zwar vor allem als Hydrogenkarbonate, des weiteren als Sulfate und Chloride. Das Verhältnis Kalzium- zu Magnesiumionen liegt bei den meisten Süßwässern bei 4 bis 5 : 1, im Meerwasser dagegen bei etwa 0,3 : 1. Erhöhte Magnesiumgehalte im Süßwasser sind daher ein Indiz

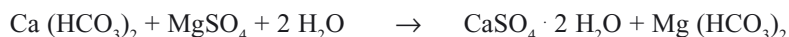
Tab. 1: Ionengehalte und pH-Werte des oberflächlich fließenden Wassers im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ und zum Vergleich des Wassers des Toten Meeres (BROCKHAUS 1993) und der Salza. Probenahme: August (FND) bzw. Februar 1999 (Salza).

	Soleaustritt an der Schachtbergsiedlung	Abfluß der gesammelten Wässer aus dem FND vor der B 80	Totes Meer	Wasser der Salza
Na <sup>+</sup> (g/l)	56,7	25,0	39	0,326
K <sup>+</sup> (g/l)	11,0	6,6	212	0,026
Mg <sup>2+</sup> (g/l)	74,5	32,6	41	0,078
Ca <sup>2+</sup> (g/l)	0,118	0,730	17	0,231
Cl <sup>-</sup> (g/l)	157,3	77,3	212	0,478
SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup> (g/l)	66,8	40,7	Spuren	0,537
pH-Wert	6,6	7,5		8,6

dafür, daß Abwässer der Kaliindustrie eingedrungen sind (BUSCH 1985; BÖNSEL in PUSCH 1997: 120). Die chemische Zusammensetzung des Wassers von der Austrittsstelle am Schachtberg weist infolge des hohen Magnesiumionengehalts eindeutig auf die Herkunft von der Halde hin.

Beim Abfluß der Wässer aus dem FND an der B 80 ist die Salzkonzentration deutlich verringert (Tab. 1). Sie beträgt nur noch etwa 15 %. Das bedeutet, daß die Sole auf ihrem Weg durch das FND durch den Zutritt weiteren Wassers, das wesentlich salzärmer sein muß, verdünnt wird. Dieses Wasser fließt offensichtlich an der Ostseite der Schachtberghalde unterirdisch zu und vermischt sich mit der Sole, die vom Schachtberg kommt. Man kann erkennen, daß sich an diesen Stellen Sedimente ablageren. Die chemische Analyse und die kristallographische Untersuchung der Sedimentproben aus diesem Bereich ergaben, daß es sich um kristallines Kalziumsulfat ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Gips}$ ) handelt. Es ist mit wenig Natrium- und Magnesiumsalzen verunreinigt und enthält an einigen Stellen noch Alumosilikate vom Schichtsilikattyp (Ton, Kaolin). Bräunliche Verfärbungen stammen von begleitenden Eisenverbindungen (vorzugsweise Eisenkarbonat).

Das von Osten zufließende Wasser enthält offensichtlich viel gelöstes Kalziumhydrogencarbonat und vielleicht auch etwas Kalziumsulfat als Auslaugungsprodukte der Aschen und Tone, die westlich davon auf der Halde und dahinter deponiert wurden. Beim Zusammenreffen der Wässer kristallisiert Gips als relativ schwer lösliche Verbindung aus:



Die Löslichkeit des Kalziumsulfats in Wasser beträgt etwa 2 g/l bei 20 °C. Durch das langsame Auskristallisieren wächst es zu relativ großen, sauberen und ansehnlichen Kristallen heran. Die Gipskristalle von dieser Stelle werden von Mineralogen als begehrte Fundstücke aufgesammelt. Der frühere Stollengraben östlich der Halde ist inzwischen schon soweit mit Gipskristallen zugewachsen, daß sich die Sole neue Wege suchen muß. Dadurch erhöht sich das Oberflächenniveau ständig und verändert nach gewissen Zeiten den Lauf des Wassers durch das FND. Letztendlich führt das auch dazu, daß die Versalzung der weiteren Umgebung weiter voranschreitet, weil die Sole nicht frei abfließen kann, sondern sich in der Umgebung verteilt.

### 3 Zur Flora des FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“

#### 3.1 Historie der Florenerkundung

Benachbarte Gebiete werden in den alten Florenwerken immer wieder als Fundorte von Salzpflanzen angeführt, wie die Dömeken zwischen Wansleben und Pfitzenburg und das Salzatal bei Langenbogen sowie selbstverständlich die Ufer des Salzigen Sees bei Wansleben und die „Salzigen Lachen“ in der Nähe des Salzigen Sees (besonders bei WALLROTH 1822, SPRENGEL 1832 und GARCKE 1848).

Es ist vorstellbar, daß die Weitzschke eine ähnliche Flora wie die Umgebung, aber keine spektakulären Salzpflanzen aufwies. Reste einer Wiesenvegetation, wie sie früher einmal hier existiert haben könnte, findet man noch nördlich der B 80 an den tiefsten Stellen im Gelände, wo neben *Phragmites australis* noch einige salzverträgliche Arten, wie *Althaea officinalis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Centaurium pulchellum* und *Melilotus dentata* auftreten. Deren Vorkommen war früher wohl nicht weiter erwähnenswert, weil sie von Halle bis Eisleben allgemein verbreitet waren. Das frühere Vorhandensein weiterer Arten, wie *Centaurium pulchellum*, *Leontodon saxatilis*, *Plantago maritima* und *Tetragonolobus maritimus* ist zu vermuten.

Die erste konkrete Nachricht über Salzpflanzenfunde in der FND-Fläche wird erst durch RAUSCHERT (1948-1982) geliefert. Er verzeichnete in seinem Tagebuch unter dem Datum vom 16.07.65:

„Gr. Salzstelle NW Schachtberg bei Langenbogen: *Spergularia marina* (massenhaft), *Spergularia media* (an 1 Stelle), *Aster tripolium* (häufig), *Melilotus dentatus* (häufig), *Glaux maritima*, *Juncus gerardii*, *Centaurium pulchellum*, *Thrinia hirta* [= *Leontodon saxatilis*], *Tetragonolobus siliculosus*, *Carex distans* und *Puccinellia distans*.“

Er erwähnt noch nicht von dieser Stelle *Salicornia*, die man normalerweise nicht übersieht. Sie ist gewöhnlich im Juli schon zu erkennen. Aber es wird schon *Spergularia media* genannt, die als obligater Halophyt angesehen werden kann (KISON et al. 1986). In den sechziger Jahren begann die Versalzung des Geländes durch die auf dem Schachtberg abgelagerten Abraumsalze, deren Lösungen schon damals an der Stelle der ehemaligen Schachtbergsiedlung austraten und in nördlicher Richtung durch den angelegten Graben abfließen. Möglicherweise war *Spergularia media* die erste Neuansiedlung eines obligaten Halophyten an dieser Stelle.

Auch durch JOHN & ZENKER (1978), die das heutige FND ab den sechziger Jahren regelmäßig begingen, wurden Funde von Salzpflanzen veröffentlicht. Danach wurde *Salicornia europaea* agg. (jetzt als *S. europaea* ssp. *brachystachya* bezeichnet) erstmals 1967 beobachtet, wobei sie zunächst nur an den Austrittsstellen der salzhaltigen Wässer vom Schachtberg in der Nähe des Teichs beobachtet wurde. Als weitere salzertragende Pflanzen, die RAUSCHERT noch nicht genannt hat, wurden damals *Bupleurum tenuissimum*, *Plantago maritima* und *Samolus valerandi* ermittelt.

Durch den STUDIENZIRKEL „ÖKOLOGISCHE GEOBOTANIK“ (1983) wurden die Beobachtungen mehrerer Botaniker in dem FND zusammengefaßt, aktualisiert und die Flora mit anderen Salzpflanzenfundorten verglichen sowie fünf Vegetationseinheiten zugeordnet. Für das FND werden 15 Salzpflanzenarten erwähnt. Neben den von RAUSCHERT (1948-1982) sowie JOHN & ZENKER (1978) genannten Arten werden noch *Bolboschoenus maritimus* und *Lotus tenuis* genannt. Die Autoren äußerten die Vermutung, daß sich die Salzstelle in den nächsten Jahren mit weiteren Salzpflanzenarten „sättigt“.



Durch GROßE (sowie JAGE & JOHN) in EBEL & SCHÖNBRODT (1988, 1991b, 1993) wurde das Arteninventar des FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ aufgenommen. Dabei wurden noch *Atriplex prostrata*, *A. tatarica*, *Chenopodium glaucum* und *Ch. rubrum* gefunden. Von VOLKMANN (1990) wurden Punktkarten angefertigt, die teilweise das UG tangieren und aus denen Fundorte folgender Pflanzen exakt zugeordnet werden können: *Aster tripolium*, *Hordeum jubatum*, *Inula britannica* (mehrere Punkte), *Juncus gerardii*, *Puccinellia distans*, *Salicornia europaea* (nur ein Punkt !) und *Spergularia salina*.

Einige neue Beobachtungen wurden durch JOHN & ZENKER (1996) publiziert. In der letzteren Publikation wird berichtet, daß im Jahr 1995 im FND und am Fuße der Kali-Rückstandshalde die Strandsode, *Suaeda maritima*, gefunden wurde - eine Art, die im Gebiet der Mansfelder Seen als verschollen galt.

### 3.2 Aktuelle Nachweise höherer Pflanzen im FND und dessen Umgebung

#### 3.2.1 Methodik

Das UG wurde zwischen 13.08.1999 und 15.09.1999 durch H. JOHN und U. RAUCHHAUS mehrfach begangen und systematisch auf das Vorkommen Höherer Pflanzenarten untersucht. Einige Beobachtungen aus dem Jahre 2000 wurden noch hinzugefügt. Zur Vervollständigung der Artenliste wurden Tagebuchaufzeichnungen von H. JOHN von 1966 bis 1999 herangezogen. Die von GROßE et al. in EBEL & SCHÖNBRODT (1988, 1991b und 1993) und VOLKMANN (1990) angeführten Angaben zu Höheren Pflanzen im UG wurden auf ihren rezenten Bestand überprüft. Das Auftreten und die räumliche Verteilung einiger wertgebender Salzpflanzenarten wurde für das FND dokumentiert. Die Nomenklatur folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998).

#### 3.2.2 Aktueller Bestand und Bewertung

Im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ wurden insgesamt 137 Höhere Pflanzenarten nachgewiesen, von denen 18 als gefährdet gelten (Status in den Roten Listen BRD [KORNECK et al. 1996] bzw. Sachsen-Anhalt [FRANK et al. 1992] ) oder gesetzlich geschützt (BArtSchV) sind. Besonderheiten stellen die halophilen Pflanzenarten *Hymenolobus procumbens*, *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya*, *Spergularia media*, *Suaeda maritima* und *Plantago maritima* dar. Im Jahre 1999 wurden als Vertreter der Salzpflanzenflora *Gypsophila perfoliata* und *Triglochin maritimum* erstmals im FND gefunden.

Zusätzlich wurden die an den Hängen der an das UG angrenzenden, alten Braunkohlentagebau-Halde auftretenden Arten erfaßt. Diese Hänge sind recht artenreich. Insgesamt wurden dort weitere 70 Arten festgestellt, die nicht im eigentlichen FND auftreten. Es handelt sich vor allem um Ruderal-, Halbtrocken- und Trockenrasenarten, die sich in den etwa einhundert Jahren des Bestehens der Halde angesiedelt haben. Dabei stellte sich heraus, daß am Fuße der Halde auch weitere, bisher nicht erfaßte salztolerante Arten auftreten, wie *Salsola kali* ssp. *tragus*, oder nach langer Zeit wiederbestätigt wurden, wie *Leontodon saxatilis*. An weiteren halotoleranten Arten kommen an den Hängen vor: *Sonchus palustris*, *Tetragonolobus maritimus* und *Centaureum pulchellum*, die aber im FND auch an anderen Stellen vertreten sind.

Arten, die als halophil, als fakultativ halophil oder als halotolerant gelten und nach ELLENBERG et al. (1991) einen Salzwert  $> 0$  haben sowie einige Arten, die ganz offensichtlich in unserem Gebiet trotz des Salzwerts  $= 0$  salztolerant sind, sind in Tab. 2 zusammengestellt. Insgesamt wurden 34 halophile und halotolerante Sippen aufgenommen. Das aktuelle Vorkommen von vier Vertretern dieser Gruppe - *Bupleurum tenuissimum*, *Inula britannica*, *Samolus valerandi* und *Schoenoplectus tabernaemontani* - konnte 1999 nicht bestätigt werden:

Tab. 2: Halophyten, fakultative Halophyten und halotolerante Arten im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ einschließlich der angrenzenden Braunkohlenhalde Schachtberg (bei ssp./var. Salzzahl der Art in Klammern); k. A. = keine Angabe

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Salzzahl nach ELLENBERG et al. (1992)	Bemerkungen a) Erstnachweis b) Ggf. letzter Nachweis (wenn nicht angeführt=1999) c) Auftreten auch an der Kali- Rückstandshalde auf dem Schachtberg = X
1. <i>Althaea officinalis</i>	Echter Eibisch	1	a) 1967 (JOHN)
2. <i>Aster tripolium</i>	Strand-Aster	8	a) 1965 (RAUSCHERT); c) X
3. <i>Atriplex prostrata</i> var. <i>salina</i>	Spieß-Melde	(7)	a) 1988 (GROBE); c) X
4. <i>Atriplex tatarica</i>	Tartaren-Melde	0	a) 1989 (GROBE)
5. <i>Bolboschoenus maritimus</i>	Gewöhnliche Strandsimse	2	a) 1983 (STUDIENZIRKEL)
6. <i>Bupleurum tenuissimum</i>	Salz-Hasenohr	3	a) 1967 (JOHN); b) ca. 1980 (JOHN)
7. <i>Carex distans</i>	Entferntährige Segge	5	a) 1965 (RAUSCHERT)
8. <i>Centaurium pulchellum</i>	Zierliches Tausendgüldenkraut	1	a) 1965 (RAUSCHERT)
9. <i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß	3	a) 1988 (GROBE)
10. <i>Chenopodium rubrum</i>	Roter Gänsefuß	1	a) 1988 (GROBE)
11. <i>Cochlearia danica</i>	Dänisches Löffelkraut	4	a) 1998 (RICHTER); c) X (1998)
12. <i>Glaux maritima</i>	Strand-Milchkraut	7	a) 1966 (JOHN)
13. <i>Gypsophila perfoliata</i>	Durchwachsenblättriges Gipskraut	k.A.	a) 1999 (RAUCHHAUS); c) X
14. <i>Hordeum jubatum</i>	Mähnen-Gerste	2	a) 1985 (JOHN); c) X
15. <i>Hymenolobus procumbens</i>	Salztäschel	7	a) 1998 (FRANK, RICHTER); c) X (1998)
16. <i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant	2	VOLKMANN (1990) im FND, 1999 wenig außerhalb noch vorhanden
17. <i>Juncus gerardii</i>	Salz-Binse	7	a) 1965 (RAUSCHERT)
18. <i>Juncus ranarius</i>	Frosch-Binse	4	a) b) 1988 (GROBE)
19. <i>Leontodon saxatilis</i>	Nickender Löwenzahn	1	a) 1965 (RAUSCHERT)
20. <i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	4	a) 1983 (STUDIENZIRKEL); c) X
21. <i>Melilotus dentata</i>	Salz-Steinklee	2	a) 1965 (RAUSCHERT)
22. <i>Phragmites australis</i> ssp. <i>humilis</i>	Salz-Schilf	(0)	a) 1978 (JOHN & ZENKER)
23. <i>Plantago maritima</i>	Strand-Wegerich	7	a) 1966 (JOHN)
24. <i>Puccinellia distans</i>	Gewöhnlicher Salz-Schwaden	7	a) 1965 (RAUSCHERT); c) X
25. <i>Salicornia europaea</i> ssp. <i>brachystachya</i>	Gewöhnlicher Kurzzähren-Queller	9	a) 1967 (JOHN); c) X
26. <i>Salsola kali</i> ssp. <i>tragus</i>	Ungarisches Salzkraut	(2)	a) 1989 (JOHN); 1999: 11 Ex.; c) X
27. <i>Samolus valerandi</i>	Salzbunze	4	a) 1969 (JOHN); b) 1990 (JOHN)
28. <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Salz-Teichsimse	3	a) b) 1969 (JOHN)
29. <i>Sonchus palustris</i>	Sumpf-Gänsedistel	1	a) 1985 (JOHN)
30. <i>Spergularia media</i>	Flügelsamige Schuppenmiere	9	a) 1965 (RAUSCHERT); c) X
31. <i>Spergularia salina</i>	Salz-Schuppenmiere	9	a) 1965 (RAUSCHERT); c) X
32. <i>Suaeda maritima</i>	Strand-Sode	8	a) 1995 (JOHN); c) X (seit 1995)
33. <i>Tetragonolobus maritimus</i>	Gelbe Spargelerbse	1	a) 1965 (RAUSCHERT); c) X
34. <i>Triglochin maritimum</i>	Meerstrands-Dreizack	8	a) 1999 (JOHN)

### 3.3 Dynamik des Auftretens von Salzpflanzen

RAUSCHERT (1948-1982) hat bei seiner Exkursion am 16.07.1965 elf Salzpflanzenarten angetroffen. Als einziger obligater Halophyt entsprechend der Klassifizierung nach KISON et al. (1986) wurde *Spergularia media* „an 1 Stelle“ von ihm gefunden. Weitere obligate Halophyten waren offensichtlich noch nicht vorhanden. Bei seinen Salzpflanzenfunden handelte es sich in erster Linie um salztolerante oder fakultative Halophyten, die vermutlich überwiegend schon früher hier oder in der Nähe wuchsen.

Als Seltenheit im FND wurde von JOHN & ZENKER (1978) im Jahre 1967 an der Austrittsstelle der salzhaltigen Wässer *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya* festgestellt. Mit zunehmender Versalzung infolge des Versickerns der Sole von der Rückstandshalde wurde der Lebensraum für diese Art im FND vergrößert. Sie breitete sich zuerst in nördlicher Richtung am früheren Stollengraben aus. In den 1980er und 1990er Jahren vermehrte sie sich aber

auch zunehmend auf den anderen Flächen des UG und erreicht an allen salzbeeinflussten Stellen inzwischen eine hohe Individuendichte. Standorte der Pflanze sind nun die ehemaligen Absetzbecken, die ehemaligen Ackerflächen zur B 80 hin und die Senke im mittleren östlichen Teil. Hier hat sie schon den früheren Kohlenweg von Langenbogen zur Schachtbergsiedlung erreicht, der jetzt die Grenze des FND darstellt.

Aber auch andere, zu den fakultativen Halophyten zählende Arten profitierten von der zunehmenden Versalzung des Geländes und erschienen in der Zwischenzeit in reichlicher Zahl an vielen Stellen des FND, die früher Acker oder Wiese gewesen sind, wie *Glaux maritima*, *Carex distans*, *Juncus gerardii* und *Spergularia salina*. *Aster tripolium* hat sich auf den versalzten Flächen mit hohem Deckungswert eingestellt und zeigt in der Blütezeit durch die blaue Farbe die hohe Dominanz dieser Art über weite Strecken an. Auch *Althaea officinalis* hat sich flächendeckend über weite Bereiche ausgedehnt.

Andere Arten, wie *Bolboschoenus maritimus*, *Tetragonolobus maritimus*, *Lotus tenuis*, *Centaureum pulchellum* und *Plantago maritima* stagnieren oder sind rückläufig. *Leontodon saxatilis* beschränkt sich wahrscheinlich seit der Entdeckung durch RAUSCHERT (1965) auf den Fuß der Braunkohlen-Halde. Für diese Arten, die zu den halotoleranten Arten gehören, haben sich die Lebensbedingungen durch die Versalzung offenbar nicht verbessert. Einige Arten sind inzwischen verschwunden. Diesen, wie *Inula britannica*, *Schoenoplectus tabernaemontani* und *Samolus valerandi*, welche Dauerfeuchtigkeit und nicht zu hohen Salzgehalt benötigen, sagen offenbar die derzeitigen Bedingungen nicht mehr zu. *Bupleurum tenuissimum* ist verschwunden, weil es zu konkurrenzschwach und auf die Nutzung der Fläche (Tritt und Beweidung) angewiesen ist.

Ab 1995 erschienen in einer neuen Besiedlungswelle eine Reihe von Neuankömmlingen. Hierzu gehören die obligaten Halophyten *Hymenolobus procumbens*, *Suaeda maritima* und *Cochlearia danica*. Ein 1999 neu beobachtetes Vorkommen ist das von *Triglochin maritimum*. Alle genannten Arten erschienen zuerst - wie auch der zuvor genannte obligate Halophyt *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya* (und wahrscheinlich auch *Spergularia media*) - an der Austrittsstelle der Sole in der Nähe der ehemaligen Schachtbergsiedlung. Dazu ist zu bemerken, daß die genannten eingewanderten Arten (bis auf *Triglochin maritimum*) gleichzeitig am Fuß der großen Kali-Rückstandshalde auf dem Schachtberg auftraten.

Diese Beobachtung legt die Vermutung nahe, daß der Herkunftsort der Halophyten an der Kali-Rückstandshalde bzw. an deren Haldenfuß liegt. Normalerweise würden die Diasporen beim Durchsickern der Sole durch die Sandschichten filtrierte werden. Aus dieser Sicht ist der Transport der Diasporen mit der Sole unwahrscheinlich. Doch hat in früherer Zeit ein Stollen existiert (oder vielleicht noch weitere?), der unterirdisch das sich in der Braunkohlengrube auf dem Schachtberg sammelnde Wasser zur Nordseite hin abgeführt hat. Die Parallelität des Auftretens der Halophyten an beiden Orten legt die Schlußfolgerung nahe, daß der Stollen wenigstens noch zum Teil intakt für den Durchfluß ist und die Diasporen vom Haldenfuß zum Austritt bei der Schachtbergsiedlung (Luftlinie ca. 500 m) unterirdisch mit der Sole transportiert werden könnten.

Von hier aus nehmen alle genannten Halophyten ihren Weg zu den versalzten Stellen im FND, mit dem abfließenden salzhaltigen Wasser von Süd nach Nord vordringend und schließlich in die entfernteren Bereiche vorstoßend, wie dies bei *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya*, *Spergularia media*, *Spergularia salina* und *Glaux maritima* schon in den letzten Jahrzehnten geschehen ist. Ein Beispiel für die gegenwärtig voranschreitende Ausbreitung bietet *Suaeda maritima*. Von dieser Art konnten 1999 sowohl die vorjährigen, abgestorbenen

als auch die diesjährigen, frischen Exemplare in einer Punktkarte aufgenommen werden (Abb. 4). Daran läßt sich die von Süd nach Nord fortschreitende Ausbreitung und Vervielfachung der Individuenzahl deutlich erkennen. Diese Beobachtung läßt die Vorhersage zu, daß sich alle drei neu angekommenen Halophyten *Cochlearia danica*, *Hymenolobus procumbens* und *Suaeda maritima* in den nächsten Jahren auf den versalzten Flächen weiter ausbreiten werden.

Der vom Schachtberg zur Salza verlaufende Stollengraben wird auch im FND „Salz- und Trockenrasenvegetation bei Langenbogen“ entlanggeführt und sorgt bei hohen Wasserständen beim Überfluten dafür, daß einige Flächen ebenfalls mit Salzlösung durchtränkt werden. Der Florenbestand dieses FND ist durch GROßE (in EBEL & SCHÖNBRODT 1988, 1991b, 1993) aufgenommen worden. Hier gibt es auch eine Reihe von Halophyten und salzertragenden Pflanzenarten, für die bereits historische Nachweise existieren. An dieser Stelle wurden die Halophyten aber schon in alten Zeiten gefunden. *Suaeda maritima* (SPRENGEL 1832: 143: „in campis depressis salsis hinter Langenbogen, rechts von der Chaussee“) und *Salicornia europaea* agg. (SPRENGEL 1832: 2: „in limo salo pone Langenbogen“ = im Salzsumpf hinter Langenbogen) werden von dort angeführt. *Suaeda maritima* ist hier ausgestorben, aber *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya* findet man hier, wobei nicht gesagt werden kann, ob sie

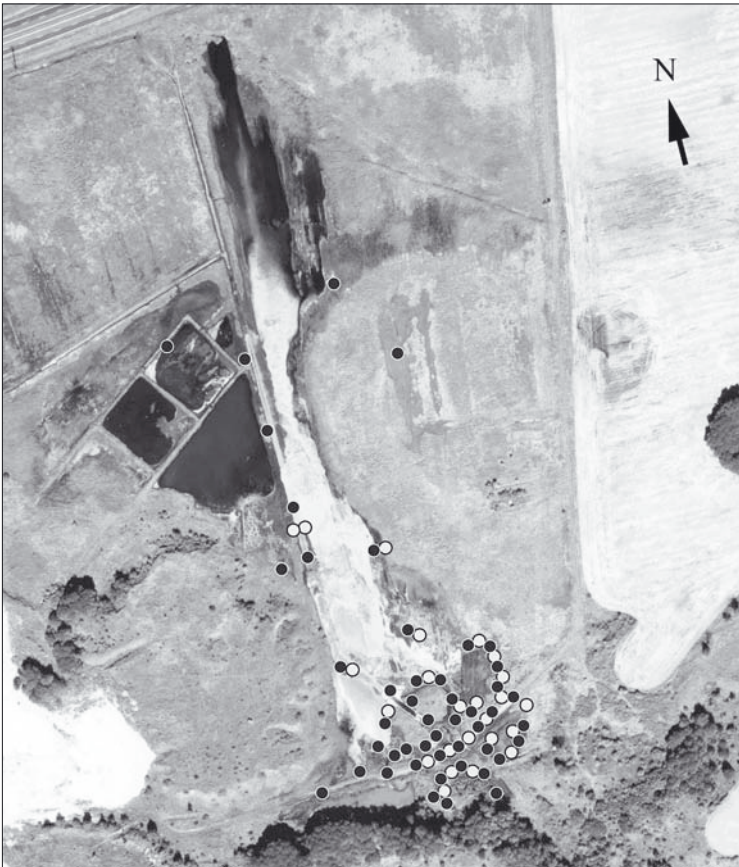


Abb. 4: Punktkarte mit Vorkommen von *Suaeda maritima* 1998 und 1999 im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“: ○ = Vorkommen 1998, ● = Vorkommen 1999 (Bildvorlage: CIR-Luftbildbefliegung des Ministeriums für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt 1993).

zwischenzeitlich verschwunden war oder durch das Salzwasser des Stollengrabens wieder herantransportiert worden ist. Die nächsten Jahre werden zeigen, ob sich die Halophyten über den Stollengraben vom FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ zum FND „Salz- und Trockenrasenvegetation bei Langenbogen“ ausbreiten werden (JOHN et al. 2000).

### 3.4 Bemerkungen zu einigen ausgewählten Arten

***Atriplex tatarica* L.** – Die Tataren-Melde braucht nährstoffreichen, lockeren und daher meist sandigen Boden in kontinental getönten Lagen. In Mitteleuropa ist sie Neophyt, heimisch ist sie in Mittelasien und Südosteuropa. Sie wandert besonders entlang der Straßen und Bahnlinien, wo sie sich auf den salz- und stickstoffhaltigen Randstreifen ausbreitet. ELLENBERG et al. (1991) geben für diese Art eine Salzzahl von „Null“ an, was bedeuten würde, daß sie überhaupt kein Salz verträgt. Diese Einschätzung entspricht allerdings gar nicht unseren Beobachtungen. Auch andere Autoren (MÜLLER 1995, GUDER et al. 1998) ordnen *Atriplex tatarica* als salzertragende Pflanze ein. Im südlichen Teil des FND findet sie sich in hoher Individuenzahl zusammen mit *Suaeda* und *Salicornia* bis in Bereiche hinein, wo die Salzkonzentrationen schon lebensfeindlich hoch werden. Zwar bleiben dann die Exemplare deutlich kleiner als die auf „normalen“ Böden vorkommenden Pflanzen, dennoch beweist die Art damit, daß sie sehr hohe Salzkonzentrationen tolerieren kann. Sie ist zudem sehr veränderlich in ihrem Erscheinungsbild. An der über dem FND liegenden Kali-Rückstandshalde auf dem Schachtberg, aber auch im nördlichen Teil des UG in der Nähe der B 80 ist sie sehr häufig. Dagegen haben alle Nachforschungen nach der verwandten *Atriplex rosea*, die in den Randlagen des Salzigen Sees und an der Roßlebener Kali-Rückstandshalde reichlich vertreten ist, bisher nicht zum Nachweis dieser Art im UG geführt.

***Cochlearia danica* L.** – Als Heimat des Dänischen Löffelkrauts gelten die Küsten der Nord- und Ostsee. Die Art braucht kochsalzhaltigen, schlickigen und zeitweilig überspülten Boden am Meeresstrand. Sie besiedelt im Außendeichbereich lückig bewachsene Weiden (AICHELE & SCHWEGLER 1995). Seit einigen Jahren wird diese Art im Binnenland an Sekundärstandorten gefunden. GUDER et al. (1998) versuchen, den Weg der Art von der Küste nachzuzeichnen. Bereits in den achtziger Jahren beobachtete man ihre Ausbreitung von den Niederlanden nach Belgien. Die Ursache für die explosionsartige Ausbreitung könnte darin liegen, daß auf den Mittelstreifen einiger Autobahnen geschreddertes Strandspülgut aufgetragen wurde. *Cochlearia danica* breitete sich Anfang der neunziger Jahre rasant an den Autobahnen in Deutschland aus, besonders in Nordrhein-Westfalen. Nach eigenen Beobachtungen kommt sie z.B. massenhaft in Nordrhein-Westfalen auf dem Mittelstreifen der Autobahn A 44 zwischen dem Abzweig Soest und dem Kreuz Werl sowie weiter in Richtung Kreuz Unna-Ost vor (1994, 1999). Durch KOCH (1996) und MÜLLER (1995) sowie GUDER et al. (1998) werden binnenländische Vorkommen in Niedersachsen angeführt. GARVE (1999) stellt für die Art eine rasante Ausbreitung entlang der Verkehrswege fest, nennt aber auch zwei Fundorte, die abgelegen auf Halden im Wald liegen und nicht von Verkehrswegen berührt werden. 1997 soll sie die Salzstelle Sülldorf (Bördekreis, Sachsen-Anhalt) erreicht haben (GUDER et al. 1998). Vorkommen auf Halden in Thüringen liegen vor, u. a. von der Rückstandshalde Roßleben, die etwa 27,5 km Luftlinie entfernt in südwestlicher Richtung liegt (WESTHUS et al. 1997). Das Ausbreitungsmuster wirft ein Schlaglicht auf die Ursachen der schnellen Neuansiedlungen. Die Fundstelle am „Musikantenteich“ am Westfuß der Halde westlich Bahnhof Teutschenthal liegt nicht unmittelbar an Verkehrswegen. Die Art könnte durch Vögel hierher transportiert worden sein. Die Windverdriftung dürfte aber die entscheidende Rolle bei der





Abb. 5: Gipskristalle (Kalziumsulfat  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“.



Abb. 6: Strand-Wegerich (*Plantago maritima*) zwischen Queller (*Salicornia europaea*) und Sode (*Suaeda maritima*) im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“.

Verbreitung spielen. Die Diasporen werden durch die schnellfahrenden Autos vom Mittelstreifen der Autobahn aufgewirbelt und mit dem Wind meist in östlicher Richtung transportiert. An der Westseite der Halden (besonders der großen) landen einige Diasporen, und damit könnte die Neubesiedlung gestartet werden. Erstmals wurde *C. danica* 1998 von RICHTER (mdl. Mitt. KLOTZ) im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ festgestellt. 1999 wurde das Vorkommen der Art an den beiden Halden bei Bahnhof Teutschenthal ermittelt (Westfuß der westlichen Halde und Südostfuß der östlichen Halde). Im FND fanden sich 1999 dichte Bestände von jeweils etwa 1 m<sup>2</sup> (sicherlich mehrere Hundert Einzelpflanzen) an mindestens drei Stellen. Alle drei Fundstellen befanden sich in der Nähe des Austritts der salzhaltigen Wässer am Nordfuß des Schachtbergs bei der Schachtbergsiedlung. Im Jahre 2000 war die Individuenzahl schon um mindestens das Doppelte erhöht.

***Glaux maritima* L.** – Das Milchkraut siedelt an dauerfeuchten, quelligen oder Ufer-Standorten auf Böden mit deutlichem Kochsalzgehalt. Es gilt als standorttreu und geht nach bisherigen Beobachtungen nur langsam auf Sekundärstandorte über (Beobachtung in Thüringen, PUSCH, mdl. Mitt.). Die Erstangabe für das FND erfolgte durch RAUSCHERT (1948-1982: 16.07.65). Es ist aber auch denkbar, daß diese Art hier schon heimisch war, als noch der Wietschke-Teich existierte. An den Füßen der Kali-Rückstandshalde am Schachtberg wurden jedenfalls keine Vorkommen ermittelt, wahrscheinlich weil der Untergrund dort relativ schnell austrocknet. Im FND finden sich individuenreiche Vorkommen im mittleren und nördlichen Teil (mehrere Tausend Exemplare), von denen die meisten, besonders zur B 80 hin, sicherlich Neuansiedlungen sind, da an diesen Stellen früher Ackerbau betrieben wurde. Offensichtlich sind die Ausbreitungsbedingungen für diese Art, Dauerfeuchte und hoher Versalzungsgrad des Bodens, hier günstig.

***Hymenolobus procumbens* (L.) NUTT. ex TORR. & GRAY** – Das Salztäschel ist eine halophile Pflanze, die nicht an der Nord- und Ostsee, sondern vorzugsweise in Südeuropa und in den russischen Steppen bis nach Sibirien vorkommt. In Deutschland hatte sie um die Jahrhundertwende zwei Fundortschwerpunkte. Zum einem trat sie im Gebiet um Magdeburg bei Hecklingen, Sülldorf und Grimschleben auf, wo sie an einigen Stellen noch zu finden ist. Ein zweiter Schwerpunkt lag an den Salzstellen um den Kyffhäuser. Am letzteren ist sie an früheren natürlichen Fundorten verschwunden.

Im Gebiet der Mansfelder Seen trat sie nie ursprünglich auf. FITTING et al. (1899: 136) zitieren STARITZ, der 1884 schrieb: „Auf der Seeplatte zwischen Erdeborn und Ober-Röblingen angesät, 1872 gefunden, ob noch jetzt.“ Anschließend vermerken FITTING et al. (1899), daß die Art „glücklicherweise wieder verschwunden“ sei.

FRANK fand sie erstmalig 1998 im FND in einem Bestand von mindestens 100 Exemplaren, auch W. RICHTER (mdl. Mitt. KLOTZ) fand die Art 1998 hier. Die Nachprüfung im Jahre 1999 ergab, daß sich die Art im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ schon erheblich vermehrt und inzwischen die Ränder der extrem versalzten Flächen im Südteil des UG weitgehend mit hoher Individuendichte besiedelt und sich in nördlicher Richtung zur B 80 weiter ausgebreitet hatte. Mit Sicherheit traten 1999 mehrere Tausend Exemplare auf.

Überhaupt scheint sich die Art auf den Sekundärstandorten der Halden mit beispielloser Dynamik auszubreiten. Sie kommt an allen Hangfüßen auf dem Schachtberg bei Bahnhof Teutschenthal, wie 1999 erstmalig festgestellt, in Millionen von Exemplaren vor. Obwohl das UG und das Haldengelände des öfteren von Floristen begangen werden, gibt es keine Meldung über das Auftreten der Art vor 1998 im FND und vor 1999 an der Halde. Sie muß

aber schon einige Jahre zuvor, anscheinend unbemerkt, hier existiert haben, denn andernfalls wäre die durchgehende Verbreitung rings um die Halde nicht zu erklären.

Im Jahr 1999 konnte *Hymenolobus procumbens* auch an weiteren Kali-Rückstandshalden der Umgebung, so an der Rückstandshalde östlich von Bahnhof Teutschenthal in beträchtlicher Menge nachgewiesen werden. An der Rückstandshalde östlich von Wansleben kam die Art in noch geringer Zahl an einer eng begrenzten Stelle am Westfuß (gefunden von GARVE) sowie am Südfuß der Rückstandshalde bei Zappendorf vor. Auch an der Halde bei Roßleben ist sie reichlich vertreten (Beobachtung von 1999 durch GARVE & JOHN); bei Johannashall/Zörnitz konnte sie 1999 hingegen noch nicht festgestellt werden. Das Auftreten an den Halden im südlichen Sachsen-Anhalt reiht sich in die Berichte über überraschende Funde an Kali-Rückstandshalden in Hessen und Niedersachsen (BIOLOGISCHE SCHUTZGEMEINSCHAFT GÖTTINGEN 1994 und GARVE 1999) ein. Diese unerwartete dynamische Ausbreitung dieser in Deutschland früher seltenen Art, die in Deutschland in Sachsen-Anhalt ihren Verbreitungsschwerpunkt hatte, kann mit dem Transport von Samen durch Vögel erklärt werden (BIOLOGISCHE SCHUTZGEMEINSCHAFT GÖTTINGEN 1994). Auch die anemochore Verbreitung, wie bei *Cochlearia danica* diskutiert, ist durchaus wahrscheinlich. Das Vorkommen an der Halde bei Zappendorf geht allerdings auf einen Ansamlungsversuch in den 1980er Jahren zurück. Dort hat es immerhin einige Jahre von der Ausbringung der Samen bis zum Auftreten der Pflanzen gedauert (mdl. Mitt. HORN, Zappendorf). Daher ist davon auszugehen, daß das Initialstadium einige Jahre währt, die weitere Reproduktion infolge der zahlreichen Samenproduktion aber offenbar recht sprunghaft zum Massenauftreten führen kann.

***Leontodon saxatilis* LAMK.** [Synonyme: *Leontodon taraxacoides*, *Thrincia hirta*] – Der Nikkende Löwenzahn braucht stickstoffreichen, frischen Lehm- oder Tonboden, der ziemlich verdichtet und mäßig kochsalzreich sein soll. Er benötigt anhaltend hohe Luftfeuchtigkeit; deshalb vereinzeln sich seine Vorkommen im Mitteldeutschen Trockengebiet. In Sachsen-Anhalt und besonders in Thüringen sind viele Fundorte erloschen. Im Gebiet der Mansfelder Seen wird die Art erstmals von WALLROTH (1822: 442) von Wansleben angegeben. ENGLER (1931) fand die Art noch zwischen Amsdorf und Unterröblingen. RAUSCHERT (1948-1982: 16.7.65) nennt sie zusammen mit weiteren Salzpflanzen von der Großen Salzstelle nordwestlich des Schachtbergs bei Langenbogen, worunter nur das UG zu verstehen sein kann. Im Jahre 1999 konnte die Art am südlichen und südöstlichen Fuß der angrenzenden Halde wiederaufgefunden werden. In einem schmalen Streifen findet man, an einigen Stellen recht konzentriert, ungefähr 200 Exemplare. Im Mansfelder Seengebiet gehört die Art zu den Seltenheiten. Aktuelle Vorkommen finden sich sonst nur noch im ehemaligen Süduferbereich des Salzigen Sees zwischen Amsdorf und Unterröblingen.

***Phragmites australis* ssp. *humilis* (DE NOTARIS) A. & GR.** – Das Salz-Schilf besiedelt relativ stark salzhaltigen, verdichteten Boden. Die Pflanzen dieser bei ROTHMALER (1994) als Unterart von *Phragmites australis* eingestuften Sippe sind in ihrer Erscheinungsform deutlich kleiner und schwächer als die normalen Pflanzen. Die Rispe ist kurz, bis 20 cm lang, in der Blüte zusammengezogen, aufrecht (nicht einseitig überhängend, wie bei der normalen Sippe). Im UG kann man diese Sippe neben der normalen Form besonders an der Austrittsstelle der Sole bei der ehemaligen Schachtbergsiedlung und am Rande der mit Halophyten besetzten oder vegetationsfreien stark versalzten Flächen feststellen. Im FND wurde *Phr. a.* ssp. *humilis* erstmals von JOHN & ZENKER (1978) angeführt. Der taxonomische Wert dieser Sippe erscheint jedoch zweifelhaft. Wahrscheinlich handelt es sich nur um eine Salzform des normalen Schilfes.



***Plantago maritima* L.** – Der Strand-Wegerich wächst vor allem auf nur zeitweise feuchten, betretenen Plätzen und Wegen, in deren Boden etwas Kochsalz enthalten ist, siedelt aber auch auf kochsalzfreiem Boden. Diese Art kommt im FND und der Nachbarschaft wahrscheinlich schon seit altersher vor, SPRENGEL (1832: 74) fand *P. maritima* bei „Langenbogen copiose“. Geeignete Standorte für die Pflanze fanden sich auf den lehmigen, schwach salzhaltigen Wegen. Noch heute existiert eine kleine Population auf dem Weg von Langenbogen zur ehemaligen Schachtbergsiedlung südlich der B 80 am südöstlichen Rande des FND. Die Populationsstärke beträgt hier ca. 45 Exemplare. Früher kamen auch etwa 10 Exemplare auf dem Weg neben dem Hauptgraben im Zentrum des UG vor (Beobachtung JOHN & ZENKER 1978). Dieser Weg ist inzwischen sehr stark versalzt. Von diesem kleinen Bestand ist über die Jahrzehnte eine einzelne kräftige Pflanze übrig geblieben (Beobachtung auch im Jahre 2000), die jetzt zwischen *Suaeda maritima* und *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya* steht (Abb. 6).

***Salicornia europaea* L. ssp. *brachystachya* (G. MEY.) DAHMEN & WISSKIRCHEN** [Synonym: *Salicornia ramosissima* J. WOODS] – Der Queller bevorzugt offenen, salzigen Schlick- und Sandboden, dessen Gehalt an Kochsalz mehrere Prozente betragen kann.

Er wächst auch zahlreich an beiden Kali-Rückstandshalden bei Bahnhof Teutschenthal. Nach KUHBIER in KORNECK et al. (1996: 169) kommt an den Salzstellen des Binnenlandes ausschließlich die Kleinart *S. ramosissima* J. WOODS vor. Entsprechend der Liste der Gefäßpflanzen von WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) ist die gültige Bezeichnung der Sippe *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya*. Die Pflanzen im FND (und an der Kali-Rückstandshalde sowie an den anderen Fundorten) gehören offensichtlich trotz großer Variationsbreite nur ihr an.

***Salsola kali* L. ssp. *tragus* (L.) ČELAK.** [Synonym: *Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (ILJIN) SOO] – Das Kali-Salzkraut braucht offene, eher nährstoffreiche, nasse, schlammige oder (seltener) reine Sandböden mit hohem Salzgehalt. Im Binnenland findet man es gelegentlich auch auf salzarmen, stickstoffreichen, zeitweise austrocknenden Sandböden. Nach eigenen Beobachtungen siedelt es sich gern auf Aschekippen an. Diese Art ist eine Pionierpflanze, die besonders längs der Verkehrswege (in erster Linie entlang der Eisenbahngleise) verschleppt wird. Im FND befindet sich nur ein kleines Vorkommen am Südostfuß der an das FND angrenzenden alten Braunkohlentagebau-Halde an einer offenen Stelle. 1999 wurden 11 Exemplare gezählt. Es ist zu vermuten, daß diese Art schon zu Zeiten des Braunkohlenbergbaus im Gebiet eingeschleppt wurde. Sie hatte einst vermutlich auf der Kippe als Pionierpflanze auf den freien Flächen eine größere Populationsstärke, und der jetzige kleine Bestand ist ein Relikt aus dieser Zeit.

***Spergularia media* (L.) C. PRESL.** – Die Flügelsamige Schuppenmiere besiedelt nasse Schlick- und Sandböden der Küsten und Binnensalzstellen. Ihr Erstnachweis im FND gelang RAUSCHERT (1948-1982). Aus seinen Aufzeichnungen geht auch hervor, daß die Schwesterart *Spergularia salina* damals weitaus häufiger war. *S. media* hat im UG in den folgenden Jahrzehnten eine massenhafte Ausbreitung erfahren, ähnlich wie die fast zur gleichen Zeit eingewanderte *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya*, in deren Begleitung sie auch regelmäßig auftritt. Die Art ist im FND an allen stärker versalzten Stellen präsent und ihre Individuenzahl liegt hier wohl bei Tausenden von Exemplaren. Auch an den Füßen der Kali-Rückstandshalde auf dem Schachtberg finden sich sehr reiche Bestände.

***Suaeda maritima* (L.) DUM.** – Die Sode braucht offene, nährstoffhaltige bis nährstoffreiche, nasse, sandige oder schlammige Schlammböden mit hohem Gehalt an Kochsalz. Im Gebiet

der Mansfelder Seen galt die Pflanze lange Zeit als ausgestorben. Letztmalig wurde sie hier wahrscheinlich 1904 in der Nähe des Binder-Sees gesehen (SCHULZ 1901-1911). Überraschenderweise wurde die Art erstmals wieder 1995 am Haldenfuß der Kali-Rückstandshalde auf dem Schachtberg und auch an der Austrittsstelle der salzhaltigen Wässer im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ gefunden (JOHN & ZENKER 1996). Wie schon 1996 vorhergesagt, vermehrt sich die Population sprunghaft (Abb. 4). An vielen Stellen stehen schon Hunderte von Pflanzen dichtgedrängt, häufig zusammen mit *Hymenolobus procumbens* und *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya*, aber vielfach auch in Reinbeständen. Die Art ist sehr formenreich, auch im UG selbst findet man sehr unterschiedlich aussehende Pflanzen, deren Unterschiede aber keine taxonomische Bedeutung haben. *Suaeda maritima* tritt neuerdings vielfach auch an Kali-Rückstandshalden in Niedersachsen (GARVE 1999) und Thüringen (van ELSSEN 1997) auf, wobei die Populationsstärken an diesen Sekundärstandorten bei weitem die auf natürlichen Standorten übersteigen. Auf letzteren ist die Art immer stärker rückläufig und daher extrem gefährdet. Von den Populationen an den Halden, speziell auch im vorliegenden Fall des FND, könnte eine Neubesiedlung der Umgebung ausgehen.

***Tetragonolobus maritimus* (L.) ROTH** – Die Spargelerbse kommt auf Kalk-Magerrasen, Moorzweiden, an tuffigen Quellen und Störstellen auf sommerwarmen, wechselfeuchten bis wechselfeuch-trockenen, basenreichen, humosen oder rohen Ton-, Mergel- und Tuffböden vor und ist salzertragend. Sie gehört mit Sicherheit zu den Arten, die auch schon vor der totalen anthropogenen Umwandlung des UG sowohl auf der früheren Wiese wie auch an den Hängen des Schachtbergs vorkam. Sie ist im FND auf die weniger salzreichen Bereiche beschränkt, wie auf den Fuß der Braunkohlentagebau-Halde und auf die höhergelegenen Stellen, die noch keinen extremen Salzgehalt aufweisen. Trotzdem behauptet sie sich erfolgreich an einigen Stellen mit steigendem Salzgehalt, wie am Rande des ehemaligen Stollengrabens. Hier findet man eine Form, die sich durch besonders dickfleischige Blätter auszeichnet. Im gesamten FND gibt es mehrere Hundert Exemplare dieser Art, darunter auch zahlreiche dickblättrige Pflanzen (schon bei JOHN & ZENKER 1978: 40 angeführt). Diese Art kommt auch am Fuß der Kali-Rückstandshalde auf dem Schachtberg vor.

***Triglochin maritimum* L.** – Der Strand-Dreizack findet sich auf mehr oder weniger feuchten, salzigen Tonböden und besitzt in Mitteldeutschland ein Häufungszentrum. Diese Art war im FND bis 1998 nicht festgestellt worden, wohingegen im Jahre 1999 ein großes, sich vegetativ vermehrendes Exemplar im Nordteil auf dem Weg beim Teich gefunden wurde. Es wird interessant sein, ob von diesem Exemplar die weitere Ausbreitung dieser Art in FND ausgehen wird. An der Kali-Rückstandshalde westlich von Teutschenthal-Bahnhof wurde sie bisher noch nicht gefunden. Entsprechende Vorkommen an anderen Halden sind jedoch bekannt (GARVE 1999), so daß nicht auszuschließen ist, daß sie auch über den unterirdischen Weg von der Halde hierher gelangt ist.

#### 4 Vergleichende floristische Befunde von anderen Kali-Rückstandshalden im Süden Sachsen-Anhalts

In den letzten Jahren wurde an den Kali-Rückstandshalden in Hessen, Niedersachsen und Thüringen (BIOLOGISCHE SCHUTZGEMEINSCHAFT GÖTTINGEN 1994; MÜLLER 1995; KOCH 1996; VAN ELSSEN 1997; GARVE 1999; GUDER et al. 1998) eine explosionsartige Ausbreitung von Salzpflanzenarten festgestellt, die geradezu umgekehrt zu der Entwicklung der primären Binnensalzstellen verläuft. Innerhalb kurzer Zeit finden sich im Binnenland zu den Seltenhei-



ten gehörende Arten, wie *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya* und *Suaeda maritima*, in großer Menge an den Haldenfüßen ein. Dagegen nehmen die Individuenzahlen dieser Arten auf den primären Binnensalzfundorten fast überall ab. Inzwischen werden fast alle Halophyten und salztoleranten Arten an Kali-Rückstandshalden beobachtet, auch solche, die als wenig anpassungsfähig hinsichtlich der Ansiedlung auf solchen sekundären Standorten galten, wie *Bupleurum tenuissimum*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima* und *Triglochin maritimum*.

Von den Haldenfüßen aus gelangen die Diasporen unter Entwicklung eines hohen „Diasporendrucks“ infolge der hohen Individuenzahl in natürliche salzhaltige oder versalzte Flächen und bilden hier sekundäre Salzpflanzenbiotope aus. Ähnliche Sekundärhabitats sind aus dem Ohrekreis im nördlichen Sachsen-Anhalt (WESTHUS & WESTHUS 1998) und aus dem Werra-Gebiet gut bekannt. Auch hierbei handelt es sich um Salzbiotope, die sehr artenreich sind und seltene Halophyten aufweisen (PUSCH 1997).

Das Beispiel der Anreicherung einer Primärsalzstelle mit weiteren Salzpflanzen als Folge der Versalzung durch Sole aus dem Austrittsbereich einer Kali-Rückstandshalde ist kein einmaliges Phänomen. An anderen Halden im südlichen Sachsen-Anhalt kann eine solche Entwicklung noch mehrfach nachgewiesen werden.

Es liegt nahe, das im UG vorgefundene Salzpflanzeninventar mit dem benachbarter und weiter entfernter Flächen mit Beeinflussung durch Kali-Rückstandshalden zu vergleichen. Im folgenden werden einige Beobachtungen der Salzflorenentwicklung an den Füßen der Kali-Rückstandshalden im südlichen Sachsen-Anhalt angeführt. In gegebenen Fällen werden auch Parallelen zur Entwicklung im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ beschrieben.

### **Kali-Rückstandshalde östlich von Teutschenthal-Bahnhof**

Am Südostfuß der Halde östlich von Bahnhof Teutschenthal - nur 100 bis 200 m vom FND „Salzteich bei Köchstedt“ entfernt - wurden im Jahre 1999 folgende salzresistente Arten (GARVE & JOHN) nachgewiesen: *Aster tripolium*, *Atriplex tatarica*, *Bassia scoparia*, *Cochlearia danica* (ENW 1999), *Gypsophila perfoliata*, *Hordeum jubatum*, *Hymenolobus procumbens* (ENW 1999), *Lotus tenuis*, *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya*, *Salsola kali* ssp. *tragus*, *Scorzonera laciniata*, *Spergularia media*, *Spergularia salina*, *Suaeda maritima* (ENW 1999) und *Tetragonolobus maritimus*.

Am SO-Fuß der benachbarten Halde an der Ostseite von Teutschenthal-Bahnhof fließen salzhaltige Abwässer von den chemischen Anlagen aus dem benachbarten Betriebsgelände und Salzlösung von der Kalihalde zusammen und werden über einen Graben zur Würde abgeführt. Hier hat sich eine reiche Salzflora ausgebildet. Eine Fläche zwischen dem Betonwerk und der Halde wurde als Naturschutzobjekt Nr. 82 des Saalkreises zur Unterschutzstellung vorgeschlagen („Salzteich bei Köchstedt“), insbesondere auch deshalb, weil das Vorkommen seltener halophiler Dipteren festgestellt wurde (STARK in EBEL & SCHÖNBRODT 1993: 78). In der Vergangenheit wurden hier schon einige Salzpflanzen durch JOHN & ZENKER (1978) und JOHN (1996) nachgewiesen: *Apium graveolens* (1996), *Aster tripolium* (1978), *Atriplex rosea* (1996), *Atriplex tatarica* (1996), *Bolboscheonus maritimus* (1996), *Carex distans* (1996), *Centaurea pulchellum* (1996), *Chenopodium glaucum* (1996), *Chenopodium rubrum* (1996), *Glaux maritima* (1978), *Gypsophila perfoliata* (1996), *Hordeum jubatum* (1996), *Juncus ranarius* (1996), *Lotus tenuis* (1978), *Melilotus dentata* (1996), *Puccinellia distans* (1996), *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya* (1996), *Samolus valerandi* (1996), *Spergularia maritima* (1978, 1996), *Spergularia salina* (1978, 1996), *Tetragonolobus maritimus* (1978, 1996) und *Trifolium fragiferum* (1996).

Im Jahre 1999 ergab die Begehung des Gebietes den Nachweis von *Suaeda maritima*. Im Jahre 2000 trat in den Salzpflanzenbeständen auch reichlich *Hordeum jubatum* auf. Außerdem wurde ein kleiner Bestand von *Althaea officinalis* gefunden. Damit sind 27 Salzpflanzenarten ermittelt worden, und diese kleine Salzpflanzenstelle besitzt eine ähnlich reiche Artenausstattung wie das FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“.

Aus dieser Aufstellung geht hervor, daß analog der Entwicklung an der westlich von Bahnhof Teutschenthal liegenden Rückstandshalde an der östlichen Halde ebenfalls salzresistente Pflanzen, wie *Suaeda maritima* und *Salicornia europaea* in die Primärsalzstandorte einwandern. *Cochlearia danica* und *Hymenolobus procumbens* sind hier bisher noch nicht vom Haldenfuß in das FND „Salzteich bei Köchstedt“ gelangt.

#### **Rückstandshalde der ehem. Grube Ernsthall östlich von Wansleben (vgl. NEUß 1935: 129)**

Am Ortsausgang von Wansleben am See in Richtung Bahnhof Teutschenthal befindet sich eine verhältnismäßig kleine und alte Halde. Sie liegt etwa 1000 m Luftlinie südwestlich von der großen Kali-Rückstandshalde westlich von Bahnhof Teutschenthal. Am Fuße dieser Halde wurden folgende halophile und halotolerante Pflanzen ermittelt: *Aster tripolium*, *Atriplex tatarica*, *Hymenolobus procumbens* (wenig an der Westseite, GARVE 1999), *Gypsophila perfoliata*, *Gypsophila scorzonrifolia*, *Lotus tenuis*, *Plantago maritima* (500 Ex.), *Scorzonera laciniata*, *Spergularia salina*, *Spergularia maritima* und *Tetragonolobus maritimus*.

Bemerkenswert ist hier das große Vorkommen von *Plantago maritima* am Südfuß der Halde. Der Meerstrand-Wegerich geht nur sehr selten auf Kali-Rückstandshalden über. Die Art ist von der Umgegend der Dömeken, wo sie früher häufig war (GARCKE 1848), an die Halde gelangt, und man findet sie auch im Umkreis mehrerer Hundert Meter von der Halde besonders auf den Wegen. Obwohl das Salz auf der Halde deutliche Erosionserscheinungen durch partielle Auflösung zeigt, gibt es keinen Soleabfluß. Vermutlich sickert die Sole unterirdisch entlang des Gefälles zum Becken des ehemaligen Salzigen Sees. Der Graben, der von Wansleben in nördlicher Richtung zum Sportplatz verläuft, zeigt durch das Vorkommen von *Aster tripolium* eine leichte Salzbeeinflussung an, die u.a. von der Kali-Rückstandshalde Ernsthall herrühren könnte.

#### **Halde im Becken des Salzigen Sees bei der Siedlung an der Pumpstation nördlich von Wansleben**

Diese Halde entstand während des Zweiten Weltkrieges und ist verhältnismäßig klein. Folgende Arten wurden ermittelt: *Plantago maritima* (nach RAUSCHERT 1948-1982), in den 1990er Jahren nicht mehr gefunden; *Scorzonera laciniata* (1998, 1 Ex. auf dem Weg nahe der Halde an der Westseite) und *Spergularia salina* (1998, wenig am Haldenfuß).

#### **Halde südlich von Zappendorf im Salzatal**

Diese Halde ist ebenfalls verhältnismäßig klein. Folgende halophile und halotolerante Arten wurden 1999 festgestellt: *Aster tripolium*, *Atriplex micrantha* (ca. 100 Ex., det. GARVE), *Atriplex oblongifolia*, *Atriplex tatarica*, *Hymenolobus procumbens* (Frühjahr 1999, wenige Ex. am Südfuß; nach HORN, Zappendorf, dort angesät) und *Scorzonera laciniata*.

#### **Halde Johannashall bei Zörnitz**

An der Südseite befindet sich ca. 100 m südlich der Halde eine Ruderalstelle mit Ablagerungen von Erdmassen in einer Rinne im oberen Hangteil. Hier fanden sich 1999 folgende salztolerante Arten: *Juncus ranarius*, *Centaureum pulchellum* (wurde auch schon an anderer Stelle dieses Hangs beobachtet; mdl. Mitt. J. STOLLE), *Trifolium fragiferum*, *Aster tripolium* und *Scorzonera laciniata*.

### Kali-Rückstandshalde bei Roßleben

Das Haldengelände gehört zum (kleineren) Teil zu Sachsen-Anhalt und zum Teil zu Thüringen (Kyffhäuserkreis). Die Halde ist sehr weitläufig, an ihren Hangfüßen hat sich eine reiche Salzpflanzenvegetation angesiedelt, deren Artenreichtum mit der der Flora der Kali-Rückstandshalden bei Bahnhof Teutschenthal vergleichbar ist. Ergebnisse der floristischen Erfassung von Salzpflanzen an den Haldenfüßen werden durch van ELSSEN (1997) mitgeteilt. Bei einer Begehung mit GARVE konnten im September 1999 folgende halophile und -tolerante Arten auf sachsen-anhaltinischer Seite festgestellt werden: *Aster tripolium*, *Atriplex sagittata*, *Atriplex oblongifolia*, *Atriplex rosea*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium glaucum*, *Chenopodium rubrum*, *Hordeum jubatum*, *Hymenolobus procumbens*, *Lepidium ruderales*, *Lotus tenuis*, *Odontites vulgaris*, *Scorzonera laciniata*, *Puccinellia distans*, *Salsola kali* ssp. *tragus*, *Spergularia salina* und *Suaeda maritima*.

An der Nord-, West- und Südseite (auf thüringischem Gebiet) wurden 1999 zusätzlich folgende Arten gefunden: *Atriplex tatarica* (wenig!), *Bassia scoparia*, *Cochlearia danica*, *Salicornia europaea* ssp. *brachystachya* und *Spergularia media* (an zwei Stellen wenige Ex.), WESTHUS et al. (1997), 1999 auch gefunden.

### Abraumhalde Angersdorf sowie versalzter Graben und Wiesenflächen zwischen Beuchlitz und Angersdorf (westlich von Halle im Saalkreis)

Westlich von Angersdorf liegt das Gelände einer aufgegebenen Grube, auf dem eine Halde aufgeschüttet wurde, die wohl vorwiegend aus wenig salzhaltigen Materialien besteht. Von dort führt ein Graben in östlicher Richtung durch ein Feld auf Beuchlitz zu, unterquert die Straße von Angersdorf nach Holleben sowie den benachbarten Eisenbahndamm und wird östlich desselben in nordöstlicher Richtung weitergeführt. Östlich von Beuchlitz befinden sich sowohl zwischen der Straße und dem Eisenbahndamm als auch östlich des Eisenbahndamms Bestände halotoleranter Pflanzen, die offensichtlich durch das Wasser des Grabens mit Salzen versorgt werden.

GROßE & JOHN (1987) haben eine Reihe hier nachgewiesener Pflanzen aufgeführt. Die Aufzeichnungen (Fundortnotizen von JOHN 1985 bis 1998) belegen für das versalzte Gelände damals das Vorkommen folgender Arten: *Aster tripolium*, *Atriplex tatarica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Centaurea pulchellum*, *Hordeum jubatum*, *Lotus tenuis*, *Melilotus dentata*, *Puccinellia distans*, *Spergularia salina* und *Trifolium fragiferum*.

Die Nachsuche im Jahre 1999 ergab zusätzlich folgende Arten: *Atriplex micrantha*, *Atriplex sagittata*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum*, *Festuca arundinacea*, *Juncus gerardii*, *Juncus ranarius*, *Odontites vulgaris*.

Das Gelände ist durch Aufschüttungen und Ausheben von Gräben in den letzten zehn Jahren verändert worden. Bis auf *Spergularia salina* (die aber möglicherweise noch vorhanden ist) konnten die oben genannten Arten aber noch 1999 gefunden werden. Teilweise haben sich individuenreiche Dominanzbestände von *Aster tripolium* herausgebildet, die 100 bis 500 m<sup>2</sup> umfassen. Abweichend von der Entwicklung bei der Salzstelle von Teutschenthal-Bahnhof haben sich hier keine Halophyten mit großer Salzresistenz angesiedelt. Der Grund liegt darin, daß der Salzgehalt im Wasser des Grabens nicht so hoch ist wie der in den aus den Füßen der Kali-Rückstandshalden bei Teutschenthal und Roßleben austretenden Solen.

## 5 Zusammenfassung

Die Salzpflanzenflora des FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ wird durch die benachbarte Kali-Rückstandshalde durch Zufließen von Salzlösungen und Diasporeneintrag

mit Salzpflanzenarten quantitativ und qualitativ angereichert. Die Zuwanderung von Salzpflanzen vom Fuß der Halde in das FND erhebt dieses zur interessantesten und reichsten Binnensalzstelle des Mansfelder Landes. Ähnliche Vorgänge der Sekundärbesiedlung der den Kali-Rückstandshalden benachbarten Standorte mit Halophyten und halotoleranten Arten wie im FND „Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof“ werden auch in der Umgebung weiterer Kali-Rückstandshalden im südlichen Sachsen-Anhalt beobachtet.

## 6 Danksagung

Hiermit sei dem Büro RANA - Büro für Ökologie und Naturschutz Frank Meyer - in Halle (S.) gedankt, unter dessen Federführung die Untersuchungen durchgeführt wurden. Gedankt wird auch dem Auftraggeber der Untersuchungen, dem Landesamt für Umweltschutz, Fachbehörde Naturschutz, dessen Mitarbeiter Herr Dr. D. FRANK und Herr M. TROST die Untersuchungen mit Interesse begleitet und mit Informationen unterstützt haben. Frau Una RAUCHHAUS, die gleichzeitig vegetationskundliche Untersuchungen im FND durchgeführt hat, sei für die Überlassung der floristischen Funde gedankt. Besonderer Dank gilt auch Frau Margarete GERLACH aus Teutschenthal, die eine Vielzahl von Fakten zur historischen Entwicklung des Schachtbergsgeländes zusammengetragen und zur Verfügung gestellt hat.

## 7 Literatur

- AICHELE, D. & SCHWEGLER, H.-W. (1995): Die Blütenpflanzen Mitteleuropas. Bd. 3. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- BartSchV - Bundesartenschutzverordnung (1999): 8. Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten vom 14. Oktober 1999. - (BGBl. I S. 1955, ber. S. 2073), geändert durch Erste ÄndVO v. 21.12.1999 (BGBl. I S. 2843).
- BIOLOGISCHE SCHUTZGEMEINSCHAFT GÖTTINGEN (1994): Neuer Fundort des Niederliegenden Salztäschels *Hymenolobus procumbens* NUTT. ex TORR. & GRAY in Niedersachsen. Flor. Rundbr. (Göttingen) **28**: 42-43.
- BROCKHAUS (1993): Brockhaus-Enzyklopädie. 19. Auflage Bd. 22, S. 274. F. A. Brockhaus. Mannheim.
- BUSCH, K.-F. (Hrsg.) (1985): Wasser. BI-Taschenlexikon. VEB Bibliographisches Institut Leipzig. Stichwort Härte des Wassers, S. 157.
- EBEL, F. & SCHÖNBRODT, R. (Hrsg.) (1988): Pflanzen- und Tierarten der Naturschutzobjekte im Saalkreis (Bez. Halle). Teil 2. Rat des Saalkreises, Kulturbund der DDR, Botanischer Garten der MLU Halle. S. 28: FND Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof.
- EBEL, F. & SCHÖNBRODT, R. (1991a): Geschützte Natur im Saalkreis, eine Anleitung zur Pflege und Nutzung der Naturschutzobjekte (Stand 1991). Hrsg.: Landratsamt des Saalkreises, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle.
- EBEL, F. & SCHÖNBRODT, R. (Hrsg.) (1991b): Pflanzen- und Tierarten der Naturschutzobjekte im Saalkreis. 1. Ergänzungsband. Landratsamt des Saalkreises, Botanischer Garten der MLU Halle, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. S. 36: FND Salzstelle bei Teutschenthal-Bahnhof.
- EBEL, F. & SCHÖNBRODT, R. (Hrsg.) (1993): Rote-Liste-Arten der Naturschutzobjekte im Saalkreis. Verband zur Landschaftspflege und Einrichtung eines Naturparks "Unteres Saaletal" e.V. Landratsamt des Saalkreises, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Halle.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica **18**: 1-48.
- ELSEN, T. VAN (1997): Binnensalzstellen an Rückstandshalden der Kali-Industrie-Binnensalzstellen in Thüringen - Situation, Gefährdung und Schutz. Naturschutzreport (Jena) **12**: 63-117.
- ENGLER, H. (1931): Die Pflanzen des Mansfelder Landes. Eisleben.
- FITTING, H.; SCHULZ, A.; WÜST, E. (1899): Nachtrag zu August GARCKE's Flora von Halle. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg (Berlin) **XLI**: 118-165.
- FRANK, D.; HERDAM, H.; JAGE, H.; KLOTZ, S.; RATTEY, F.; WEGENER, U.; WEINERT, E. & WESTHUS, W. (1992): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. Ber. Landesamt. Umweltschutz Sa.-Anhalt (Halle) **1**: 46-65.
- GARVE, E. (1999): Neu aufgetretene Blütenpflanzen an salzhaltigen Rückstandshalden in Niedersachsen. In: BRANDES, D. (Hrsg.): Vegetation salzbeeinflusster Habitats im Binnenland. Braunsch. Geobot. Arb. (Braunschweig) **6**: S. 171-191.

- GERLACH, M. (1997): Teutschenthal in alten Ansichten. Europäische Bibliothek. Zartbommel/Niederlande.
- GARCKE, A. (1848): Flora von Halle mit näherer Berücksichtigung der Umgegend. Erster Theil. Eduard Anton. Halle.
- GROßE, E. & JOHN, H. (1987): Zur Flora von Halle und Umgebung, 1. Beitrag. Mitt. flor. Kart. Halle **13**: 85-114.
- GUDER, C.; EVERS, C. & BRANDES, D. (1998): Kalihalden als Modellobjekte der kleinräumigen Florendynamik, dargestellt an Untersuchungen im nördlichen Harzvorland. Braunsch. Naturkd. Schr. (Braunschweig) **5**: 641-665.
- JOHN, H. (1996): Fundmeldungen von Beobachtungen in den Schutzflächen des Saalkreises (Pflanzen und einige Pilze) vom 17.10. 1996 an F. EBEL, unveröff.
- JOHN, H.; MEYER, F.; RAUCHHAUS, U. & WEIß, G. (2000): Historie, aktuelle Situation und Entwicklungsperspektiven der Salzflora am ehemaligen Salzigen See (Mansfelder Land). Hercynia **33**: 219-244.
- JOHN, H. & ZENKER, E. (1978): Bemerkenswerte Pflanzenfunde in den Bezirken Halle und Magdeburg. Mitt. Flor. Kart. (Halle) **4**: 36-55.
- JOHN, H. & ZENKER, E. (1996): Funde und Beobachtungen von höheren Pflanzen im südlichen Sachsen-Anhalt. Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) **1**: 49-57.
- KISON, H.-U.; FRITZSCHE, H. & BANK CH. (1986): Veränderungen der Salzpflanzenstandorte bei Staßfurt. Mitt. Flor. Kart. (Halle) **12**: 68-79.
- KOCH, M. (1996): Zur Ausbreitung des Dänischen Löffelkrauts (*Cochlearia danica* L.) als Küstensippe in das niedersächsische Binnenland. Flor. Rundbr. (Göttingen) **30**: 20-23.
- KORNECK, D.; SCHNITTLER, M. & VOLLMER, J. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. Schriftenr. Vegetationskunde. (Bonn) **28**: 21-187.
- MÜLLER, W. (1995): Zur Flora und Vegetation sekundärer Salzstandorte bei Dieckholzen, Landkreis Hildesheim. Naturkd. Mitt. Orn. Ver. Hildesheim **16**: 45-56.
- NEUß, E. (1935): Wanderungen durch die Grafschaft Mansfeld. Im Seegau. Gebauer-Schwetschke Druckerei und Verlag A.-G. Halle (Saale).
- NAUMANN, J. A. (1822-44): Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas, 12 Bände. 2. Aufl. Fleischer Leipzig.
- PUSCH, J. (1997): Binnensalzstellen im weiteren Umfeld der Kali-Industrie. Naturschutzreport (Jena) **12**: 118-132.
- RANA (1999): Flora und Vegetation der sekundären Binnensalzstelle im Flächennaturdenkmal „Salzstelle bei Teutschenthal - Behnhof“ (FND0036SK\_, Saalkreis). Unveröff. Gutachen im Auftrage des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Halle (Saale).
- RAUSCHERT, S. (1948-1982): Exkursionstagebücher, unveröffentl.
- ROTHMALER, W.; SCHUBERT, R. & VENT, W. (1994): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4. Gefäßpflanzen. Kritischer Band. 8. Aufl. Gustav Fischer Verlag Jena - Stuttgart.
- SCHULZ, A. (1901-1911): Unveröff. handschriftl. Eintragungen in Separatabdrucken von FITTING et al. (1899, 1901). In: SCHULZ, A.: Kleine botanische Schriften Bd. II. Gebundenes Handexemplar in der ULB Halle, Signatur Sb 353 S.
- SPRENGEL, C. (1832): Flora Halensis. Ed. Secunda. Halae.
- STUDIENZIRKEL "ÖKOLOGISCHE GEOBOTANIK" (1983): Flora und Vegetation der Salzstelle Teutschenthal (Saalkreis). Mitt. Flor. Kart. (Halle) **9**: 8-17.
- VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT „SEEGBIET MANSFELDER LAND“ (Hrsg.) (1995): Amtsblatt 2, 8. Sonderausgabe Salziger See. J. Walther, Schraplau.
- VOLKMANN, H. (1990): Pflanzenverbreitung im Mansfelder Seengebiet und seiner näheren Umgebung - ein Beitrag zur pflanzengeographischen Raumgliederung. Diss. Halle. 150 S., 24 Abb., 3 Tab., 114 Verbreitungskarten, 441 Lit.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Eugen Ulmer, Stuttgart-Hohenheim.
- WALLROTH, F. G. (1822): Schedulae criticae de plantis florum halensis selectis. Halae.
- WESTHUS, W.; PUSCH, J. & ELSÉN, T. VAN (1997): Binnensalzstellen und Salzpflanzen in Thüringen - Versuch einer Bilanz. Naturschutzreport (Jena) **12**: 163-169.
- WESTHUS, W. & WESTHUS, W. (1998): Neue Binnensalzstellen im Umfeld der Rückstandshalden des Kaliwerkes Zielitz (Ohrekreise). Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) **3**: 123-125.

Nach Abschluß des Manuskriptes erschien noch folgende Publikation:

- GARVE, E. & GARVE, V. (2000): Halophyten an Kalihalden in Deutschland und Frankreich (Elsass). Tuexenia (Göttingen) **20**: 375-417.

Anschrift des Autors:

Dr. Heino John

Nikolaus-Weins-Str. 10

D – 06120 Halle (S.)

Erläuterung zur Abkürzung:

ENW = Erstnachweis