

Zur Flora der Kalihalden in der Region um Hannover

von

ECKHARD GARVE

mit 10 Abbildungen und 5 Tabellen

Zusammenfassung. 20 Kalihalden in der Umgebung von Hannover weisen derzeit Vorkommen von Halophyten auf. Für 48 Arten, die eine besondere Bindung an Kalihalden zeigen, werden Verbreitung, Häufigkeit und Populationsgröße an diesen Sonderstandorten zusammengestellt. Dazu gehören auch 18 gefährdete Arten, von denen zwei im Binnenland als ausgestorben galten und 11 hochgradig gefährdet sind. In der Region um Hannover sind 27 Arten erstmals nach 1985 an Kalihalden aufgetreten. 15 davon kommen aktuell im Gebiet ausschließlich an Kalihalden vor. Der zeitliche Ablauf des Erscheinens neuer halotoleranter Pflanzenarten an Kalihalden wird für zwei Halden exemplarisch dargestellt. Einige Arten werden mit Angaben zur aktuellen und früheren Verbreitung, zur Vergesellschaftung (*Atriplex littoralis*) sowie mit weiteren Details näher vorgestellt. Die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen für die binnenländische Salzvegetation wird erläutert.

Summary. Vascular plants at potash-mine dumps in the surrounding area of Hannover (Lower Saxony). – In the surrounding area of Hannover exist 20 potash-mine dumps with occurrence of halophytes. Distribution, frequency and population size of 48 species are listed. Most of them are halotolerant species, which belong recently to the characteristic flora of potash-mine dumps. Among them are two species, which had been assumed to be extinct in Lower Saxony out of the coastal area and 11 highly endangered species. 27 species not recognized before at potash-mine dumps near Hannover could be found since 1985, partly in large populations. 15 halotolerant species grow in the surrounding area of Hannover only at potash-mine dumps. The first records of the newly appeared species are exemplary described for two well investigated potash-mine dumps. Some species are put in front with further details, e. g. former and recent distribution, phytosociological position (*Atriplex littoralis*). It is necessary to realize actions for the conservation of inland salt-vegetation.

Keywords: Lower Saxony, potash-mine dumps, distribution, population size, salt-vegetation, halophytes, *Atriplex*, nature preservation

1. Einleitung

Kalihalden sind markante Wahrzeichen und Orientierungspunkte in der Landschaft um Hannover. Als Wetterzeiger präsentieren sich die Rückstandshalden aus dem Kalibergbau bei sonnigem, trockenem Wetter schneeweiß (Abbildung 1), während sie bei Niederschlägen oder trübem Wetter dunkel und grau erscheinen. Sie erinnern an die große Zeit der Kaliförderung und damit an den weltweiten Beginn des Kunstdüngereinsatzes mit Kalisalzen vor über 100 Jahren, nachdem die herausragende Bedeutung der mineralischen Hauptnährstoffe für das Pflanzenwachstum erkannt worden war. Aber auch die chemische Industrie und die Rüstungsindustrie verwerten den Rohstoff Kali, der sich vor etwa 250 Millionen Jahren auf dem Boden austrocknender Zechsteinmeere im Bereich des heutigen Nord- und Mitteldeutschlands abgeschieden hatte.



Abb. 1: Kaliwerk Siegfried – Giesen mit weithin sichtbarer Halde, August 1998.

Vom Beginn des Kaliabbaus 1860 in Staßfurt (Sachsen-Anhalt) bis zum ersten Weltkrieg hatte Deutschland weltweit eine Monopolstellung für Kalisalze inne. Damals entstand in kurzer Zeit ein Kaliwerk nach dem anderen. Aber schon in den 1920er Jahren, mit dem Ende des deutschen Kalimonopols, wurden viele Werke wieder stillgelegt und manche Schächte geflutet. Die vergleichsweise kleinen Rückstandshalden dieser Zeit sind, sofern noch vorhanden, nach mehr als 70 Jahren durch Niederschläge stark ausgewaschen, zusammengesackt und teilweise sogar vom Wald erobert worden. Zur Zeit des Nationalsozialismus wurden in mehreren stillgelegten Kalischachtanlagen unterirdische Munitionsfabriken errichtet. Einige Kaliwerke in der Nähe von Hannover haben aber noch bis in die Gegenwart Kalisalze wie Carnallit und Sylvinit gefördert. Die zu diesen Werken gehörenden Großhalden erreichen inzwischen Höhen bis zu 100 Metern und Flächenausdehnungen von über 30 Hektar. Sie stehen besonders im öffentlichen Interesse, da ihre Haldenkegel Fremdkörper im Landschaftsbild sind und sich ökologische Probleme durch den niederschlagsbedingten Austrag löslicher Salze in das Grund- und Oberflächenwasser ergeben können. Funktionsfähige Schachtanlagen sind in den letzten Jahren außerdem als Untertagedepotien für Sondermüll in die Diskussion gekommen.

Im Laufe der Zeit haben sich an den salzhaltigen Rückstandshalden genau wie an anderen Binnenlandsalzstellen halotolerante Pflanzenarten angesiedelt. Heute läßt sich nicht mehr rekonstruieren, an welchen Kalihalden zuerst Halophyten gefunden wurden, aber BEHMANN fand schon 1929 *Puccinellia distans* sowie *Trifolium fragiferum* am stillgelegten Kalischacht bei Oedesse (Landkreis Peine; OELKE & HEUER 1978), und bereits SEELAND (1940) erwähnt ein Vorkommen von *Juncus gerardi* bei Giesen (Landkreis Hildesheim) mit dem Zusatz „auf angefahrenem Kalischutt“. In den 1960er und 70er Jahren wurden im Zuge der „Floristischen Kartierung Deutsch-

lands“ an einer Reihe von Kalihalden halotolerante Arten gefunden, allen voran *Leontodon saxatilis*, *Puccinellia distans* und *Spergularia salina* (HAEUPLER 1969, 1976).

Mit dem ersten Auftreten von *Salicornia ramosissima* an einer niedersächsischen Kalihalde in Salzgitter 1986 setzte dann plötzlich eine völlig unerwartete, spektakuläre Entwicklung ein: Innerhalb eines Jahrzehnts wurden die meisten Kalihalden von über 30 salztoleranten Pflanzenarten neu besiedelt, darunter hochgradig gefährdete, ausgestorben geglaubte und sogar ganz neue Arten für Niedersachsen. Nach den ersten spektakulären Funden, wie z. B. *Atriplex pedunculata* (Abbildung 6), *Gypsophila perfoliata* (Abbildung 7), *Hymenolobus procumbens* (Abbildung 10) oder *Plantago maritima*, sind die Rückstandshalden verstärkt von botanisch Interessierten aufgesucht worden, so dass dieses Phänomen recht gut dokumentiert ist (GUDER et al. 1998; GARVE 1999).

In Ergänzung zu den bereits vorliegenden Arbeiten über die Flora der Kalihalden im Bundesland Thüringen (van ELSSEN 1997), im nördlichen Harzvorland (GUDER et al. 1998) und im Hildesheimer Wald (MÜLLER 1995) werden in dieser Arbeit Floradaten von Kalihalden aus der Umgebung von Hannover zusammengestellt.

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methodik

Die Region um Hannover umfasst in dieser Arbeit neben Stadt und Landkreis Hannover auch Teile der Landkreise Verden, Soltau-Fallingb., Celle, Peine sowie Hildesheim. Als Westgrenze wird die Weser gewählt, als Nordgrenze das Allertal, im Osten begrenzt das Fuhsetal das Gebiet und im Süden der Beginn des Naturraums Weser- und Leinebergland. Damit ergeben sich in etwa folgende Ortschaften als Grenzpunkte: Ronnenberg – Wunstorf – Hülse – Ahlden – Celle – Wathlingen – Peine – Algermissen – Giesen – Sarstedt. Abbildung 2 zeigt innerhalb der Umrandung das für diese Arbeit gewählte Untersuchungsgebiet um Hannover, darüber hinaus die Lage aller salzhaltigen Rückstandshalden in Niedersachsen mit Vorkommen von Halophyten (Kreisymbol) und mit Funden von *Salicornia ramosissima* (ausgefüllte Kreise) zwischen 1986 und 1999.

Die Daten zur Flora der einzelnen Halden stammen aus verschiedenen Veröffentlichungen (s. Tabelle 1 und Literaturverzeichnis), aus Daten des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms, das seit 1982 von der Fachbehörde für Naturschutz im jetzigen Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ) durchgeführt wird (HAEUPLER & GARVE 1983) und aus eigenen Erhebungen.

Einzelheiten zur Geologie des Gebietes sowie zur Morphologie und Grenze der Salzstöcke in der Umgebung von Hannover können der Arbeit von BALDSCHUHN & KOCKEL (1998) mit beiliegender geologischer Karte (Quartär und Tertiär) entnommen werden. Informationen zur Geschichte der Kaliwerke stammen hauptsächlich aus dem Standardwerk von SLOTTA (1980), wobei sich die Bezeichnung der Halden in der Regel nach dem Namen der dazugehörenden Schachtanlage bzw. des Kaliwerkes richtet. Die wissenschaftliche Benennung der Pflanzenarten entspricht der Nomenklatur der niedersächsischen Florenliste (GARVE & LETSCHERT 1991).

Für die Bereitstellung von Datenmaterial und Informationen danke ich vielmals Frau I. ASCHMANN (Giesen), Frau G. ELLERMANN (Celle), Frau V. GARVE (Sarstedt) und Frau E. TIMMERMANN (Hannover) sowie den Herren Dr. G. DERSCH (Bovenden), O. von DRACHENFELS (Rethen), T. van ELSSEN (Witzenhausen), J. FEDER (Bremen), Dr. H. HOFMEISTER (Hildesheim), Dr. T. KAISER (Beedenb.) , Dr. H. LANGBEHN (Celle), Dr. W. MÜLLER (Barienrode), P. SACKWITZ (Öhringen), K. STEGMANN (Braunschweig), Dr. R. THEUNERT (Peine), K. WÖLDECKE (Hannover) und Dr. D. ZACHARIAS (Hildesheim). Frau I. KOSSEL (Walsrode) danke ich für die Auswertungsmöglichkeiten von floristischen Unterlagen ihres Mannes Hermann KOSSEL († 1979).

3. Die Kalihalden um Hannover

In der Region um Hannover wurden Anfang dieses Jahrhunderts 35 Kalischächte fertiggestellt, wie eine Übersichtskarte der in Deutschland vollendeten Schachtanlagen zeigt (HAUSKE & FULDA 1990). Nicht alle diese Schächte weisen Halden in ihrer Nähe auf, da die angefallenen Rückstände teilweise zum Verfüllen von Abbauräumen wiederverwendet oder abtransportiert wurden. Nach der ersten großen Stilllegungswelle im Kalibergbau wurde außerdem eine Reihe bereits existierender Halden abgetragen, überschüttet oder überbaut. Heute sind im Untersuchungsgebiet noch 20 Kalihalden oder deren Reste bekannt, an denen salztolerante Pflanzenarten vorkommen. Jeweils die Hälfte der Halden liegt im nordniedersächsischen Naturraum „Weser-Aller-Flachland“ und im südniedersächsischen Naturraum „Börden“. Eine Kalihalde befindet sich in einem bestehenden Naturschutzgebiet: Schachtanlage Oedesse der Hannoverschen Kaliwerke im NSG „Schwarzwasserniederung“ (Landkreis Peine).

In Tabelle 1 sind die Kalihalden in der Region um Hannover mit folgenden Informationen aufgelistet: Laufende Nummer, Name des Schachtes, Ortsname, Landkreis (Autokennzeichen), Nummer des Meßtischblattes (TK-25) mit Quadrantenangabe, Haldentyp (groß/klein/abgetragen) und Betriebszeit des Schachtes, d. h. in der Regel die Zeitspanne vom Förderbeginn bis zur Stilllegung der Schachtanlagen. Die Betriebszeiten wurden weitgehend SLOTTA (1980) entnommen, dabei muss beachtet werden, dass die Aufschlussarbeiten der Lagerstätten mehrere Jahre früher begannen. Ferner sind für jede Halde angegeben: Anzahl der vorkommenden halotoleranten und ruderalen Arten (Zielarten) nach den in Kapitel 4 dargelegten Auswahlkriterien, publizierte Arbeiten mit floristischen Angaben (Florist. Literatur) als Buchstabenkürzel, wobei Literatur mit umfangreichen Angaben zur jeweiligen Haldenflora fett gedruckt wurde, sowie Bemerkungen.

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass neun der 20 Schachtanlagen mit ihren Halden zwischen 1917 und 1928 stillgelegt wurden. Diese zusammengesackten, zerklüfteten und meist nur wenige Meter hohen Kleinhalden liegen teilweise am oder im Wald, am Rand bzw. inmitten von Wohnsiedlungen oder in einem Fall in einer Viehweide. Auf 11 Kalihalden, davon 7 Großhalden, wurde noch nach 1970 salzhaltiger Rückstand gestürzt, meist mit Hilfe von Bandstraßen. Dazu gehört auch die Halde des Kaliwerkes Sigmundshall bei Bokeloh (Halde 9), das als einziges Werk in Niedersachsen heute noch Kalisalze fördert.

Die meisten salztoleranten Pflanzenarten finden sich am Fuß der Rückstandshalden, besonders an Austrittsbereichen von salzhaltigem Niederschlags- und Sickerwasser sowie an den in den letzten 10 Jahren neu angelegten Ringkanälen um die Großhalden (Abbildung 3), die teilweise vollständig mit Folie ausgekleidet sind und das Salzwasser sammeln und gezielt ableiten.

Drei Kalihalden sind inzwischen völlig abgetragen worden, wie die ehemalige Halde des Schachtes Hansa-Silberberg II bei Empelde (Halde 12). Dort hatte sich auf einer ebenen, salzpfannenähnlichen Fläche mit wechselnden Wasserständen eine ausgezeichnet zonierte Salzvegetation entwickelt, wie sie in dieser Form an keiner anderen sekundären Salzstelle in Niedersachsen zu finden war (Abbildung 4). Trotz Kartierung als „besonders geschützter Biotop“ wurde dieser Bereich im Juni 1999 fast völlig zugeschüttet und damit weitgehend zerstört! Vier Kalihalden werden derzeit als Lagerplatz, Schrottplatz oder Deponie genutzt, vier weitere sind – zumindest teilweise – abgedeckt und begrünt worden. Diese Maßnahmen haben meist die Vernichtung oder zumindest einen starken Rückgang der Halophytenbestände zur Folge. Eine der reaktivierten Halden (Halde 11) ist als Expo-Projekt vorgesehen und soll im Jahr 2000 für Besucher zugänglich sein. Auf der Südseite der Rückstandshalde wurde in diesem Rahmen eine Weinterrasse angelegt!

4. Floristische Ausstattung der Kalihalden

Kalihalden mit ihrem Vorgelände, das durchweg ruderale Bereiche enthält, aber auch Gräben, periodische Salztümpel, Magerrasenfragmente und weitere Biotoptypen aufweisen kann, gehören in Bezug auf die Blütenpflanzen zu den ausgesprochen artenreichen Lebensräumen in der Land-

Tab. 1: Kalihalden mit Vorkommen von Halophyten in der Region um Hannover (Erläuterungen s. Text)

Nr.	Name d. Schachtes Ortsname	Lkr.	MTB/ Quad.	Haldentyp	Betriebs- zeit	Anzahl Zielarten	Florist. Literatur	Bemer- kung
1	Wilhelmine Hülsen	VER	3121/4	klein	1912 - 1924	8	a q	Bauschutt- deponie
2	Aller-Nordstern Groß Häuslingen	SFA	3122/3	klein	1909 - 1925	3	a	
3	Grethem – Büchten Grethem	SFA	3223/3	klein	1912 - 1924	6	a e q	2 Halden, ei- ne beweidet
4	Hope Hope	SFA	3323/4	klein	1912 - 1926 1960 - 1980	16	a e o q	
5	Adolfsglück Hope	SFA	3323/4	klein	1913 - 1926	10	a q	
6	Steinförde Wietze	CE	3325/3	klein	1911 - 1923	9	q r	z. T. planiert
7	Prinz Adalbert Ovelgönne	CE	3325/4	klein	1911 - 1925	5	r	2 Halden, Schrottplatz
8	Niedersachsen Wathlingen	CE	3426/4	groß	1910 - 1987	27	b c d e f h k l n p q r	
9	Sigmundshall Bokeloh	H	3522/3	groß	1905 - 1931 1949 -	13	q	Kaliwerk in Betrieb
10	Riedel Hänigsen	H	3526/2	klein	1909 - 1927 1950 - 1998	34	b c d f g k o p q	2 Halden, z. T. begrünt
11	Hansa-Silberberg I Empelde	H	3623/4	groß	1908 - 1973	6		abgedeckt, Expo-Proj.
12	Hansa-Silberberg II Empelde	H	3623/4	abgetragen	1921 - 1973	15	m o q	1999 ver- schüttet
13	Albert Ronnenberg	H	3623/4	groß	1905 - 1975	29	o q	wird abge- tragen
14	Ottoshall Lehrte	H	3625/2	abgetragen	1915 - 1917	21	q	abgedeckt, Salzrinnen
15	Hugo Ilten	H	3625/4	groß	1909 - 1987	27	o q	
16	Friedrichshall I Sehnde	H	3625/4	groß	1906 - 1983	28	o q	z. T. abge- deckt
17	Friedrichshall II Sehnde	H	3625/4	abgetragen	1912 - 1983	5		ausgeköffert
18	Hannov. Kaliwerke Oedesse	PE	3627/1	klein	1912 - 1926	31	b d f i o q	NSG BR 96
19	Carlshall Lühnde	HI	3725/2	klein	1912 - 1928	11	o q	z. T. Depo- nie
20	Siegfried – Giesen Giesen	HI	3725/3	groß	1909 - 1983	28	o q	

Kürzel für die floristische Literatur:

a → KOSEL & STRASBUGER (1966)
b → OELKE & HEUER (1978)
c → CTORTECKA & THEUNERT (1984)
d → THEUNERT (1985)
e → van ELSEN & SCHMEISKY (1990)
f → OELKE, RIEMENSCHNEIDER & SCHWEITZER (1993)
g → SCHMEISKY, KUNICK & LENZ (1993)
h → ELLERMANN & KAISER (1994)
i → KAUSERS & THEUNERT (1994)

k → ELLERMANN, GARVE, KAISER &
LANGBEHN (1995)
l → KAISER, ELLERM. & LANGB. (1996)
m → ABOLING & WICKE (1998)
n → GARVE (1998)
o → GUDER, EVERS & BRANDES (1998)
p → SCHMEISKY & LENZ (1998)
q → GARVE (1999)
r → KAISER (1999)

schaft. GUDER et al. (1998) konnten an Kalihalden im nördlichen Harzvorland insgesamt 472 verschiedene Gefäßpflanzensippen feststellen; die Gesamtzahl für Niedersachsen dürfte deutlich über 500 liegen. Aus diesem Spektrum wurden vor allem nach den Kriterien Bindung an Kalihalden, Salztoleranz sowie Seltenheit 48 Sippen ausgewählt, um deren Vorkommen und Häufigkeit an den salzhaltigen Rückstandshalden in der Umgebung von Hannover aufzuzeigen (Tabelle 2). Darunter befinden sich alle in den letzten Jahren an Kalihalden neu aufgetretenen Halophyten, weitere halotolerante Arten sowie wenige glykophytische Ruderalarten, die möglicherweise eine gewisse Bindung an Kalihalden zeigen, wie z. B. *Datura stramonium*.

Tabelle 2 zeigt das Vorkommen der 48 Arten an den 20 Kalihalden in der Region um Hannover im Zeitraum 1989 – 1999. Die Nummerierung der einzelnen Halden ist mit der in Tabelle 1 identisch. Die Häufigkeitsziffern 1–8 (1 – >10.000 Pflanzen/Sprosse/Horste) entsprechen den Kategorien des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms (HAEUPLER & GARVE 1983). Für den Zeitraum ist die jeweils höchste festgestellte Abundanz verschlüsselt. In dieser Zeit erloschene Vorkommen sind nicht gesondert markiert. Frühere Vorkommen, die zwischen 1989 und 1998 nicht mehr bestätigt werden konnten, sind mit „0“ (verschollen) gekennzeichnet. Das Zeichen „x“ weist auf einen aktuellen Nachweis ohne Häufigkeitsangabe hin.

Innerhalb der Tabelle 2 sind die einzelnen Sippen nach der Stetigkeit ihres Vorkommens an den 20 Kalihalden angeordnet. In die Stetigkeitsklasse V (an > 80 % der Halden vorkommend) gehören die drei Arten *Atriplex prostrata* (19 Halden), *Puccinellia distans* (18 Halden) und *Lepidium ruderales* (17 Halden), wobei beachtet werden muss, dass einige weitere häufige Arten, die gewisse Salz mengen im Boden tolerieren können und ebenfalls mit hoher Stetigkeit an den Halden zu finden sind, z. B. *Calamagrostis epigejos*, *Daucus carota*, *Elymus repens*, *Festuca arundinacea* und *Tripleurospermum perforatum*, hier nicht berücksichtigt wurden. 18 der ausgewählten Arten kommen nur an 1–3 der hannoverschen Kalihalden vor, wie z. B. *Lepidium latifolium* (3 Halden), *Artemisia absinthium* (2 Halden) und *Atriplex oblongifolia* (1 Halde).

Darüber hinaus können an Kalihalden gelegentlich äußerst seltene, ruderal auftretende Glykophyten gefunden werden, deren Nachweise vor allem die Adventivfloristen interessieren. Vorkommen dieser Arten sind meist unbeständig, d. h. sie bestehen nur ein Jahr oder höchstens wenige Jahre lang. KOSSEL & STRASBURGER (1966) berichten von derartigen Funden, so wuchs der vorwiegend mediterran verbreitete Kreuzblütler *Rapistrum rugosum* 1965 an der Rückstandshalde bei Hülsen (Halde 1). Dazu befindet sich im Herbar KOSSEL ein Beleg mit dem Text: „2.10.65, Hülsen, etwa 40 m vom Kaliberg am Rande eines schilfbewachsenen Teils, kleinerer dichter Bestand“. Ebenfalls im Herbar KOSSEL belegt ist der Fund von *Diploaxis tenuifolia* neben *Diploaxis muralis* 1965 am Kaliabraum bei Grethem (Halde 3), nicht hingegen die Nachweise von *Lepidium densiflorum* und *Chenopodium vulvaria* an den Halden 3 bzw. 4 (KOSSEL & STRASBURGER 1966). Da KOSSEL diese beiden Angaben später in seinen Unterlagen gestrichen hat, sollten sie nicht weiter berücksichtigt werden. Auch gegenwärtig werden mitunter Diasporen seltener Adventivarten an Kalihalden eingeschleppt, vor allem im Zusammenhang mit Begrünungen oder Bodenaufschüttungen, so z. B. 1998 auf der Kalihalde bei Sehnde (Halde 16) *Erucastrum gallicum* und *Solanum physalifolium* (syn.: *S. nitidibaccatum*).

4.1 Gefährdete Pflanzenarten

Unter den 48 ausgewählten Arten mit Bindung an Kalihalden befinden sich eine Reihe gefährdeter Blütenpflanzen. Diese sind in Tabelle 3 nach der aktuellen Roten Liste (GARVE 1993) zusammengestellt, wobei sich die Gefährdungskategorie oft nur auf das niedersächsische Binnenland bezieht. Mit *Atriplex pedunculata* (Abbildung 6) und *Plantago maritima* befinden sich darunter zwei Arten, die nach dem damaligen Kenntnisstand im Binnenland ausgestorben waren. Vier halotolerante Arten gelten als „vom Aussterben bedroht“, z. B. *Apium graveolens* (Abbildung 5) und *Bupleurum tenuissimum*, sieben weitere sind als „stark gefährdet“ eingestuft, z. B. *Aster tripolium* (Abbildung 4) und *Lotus glaber* (syn.: *L. tenuis*; Abbildung 8). Hier müßte auch *Hymenolobus procumbens* (Abbildung 10) angeschlossen werden, die bundesweit als „stark

Tab. 2: Verbreitung und Häufigkeit ausgewählter Pflanzenarten an 20 Kalihalden in der Region um Hannover zwischen 1989 und 1999, angeordnet nach Stetigkeit (Erläuterungen s. Text)

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Σ
<i>Atriplex prostrata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	19
<i>Puccinellia distans</i>	x	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	18
<i>Lepidium ruderales</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	17
<i>Spergularia salina</i>					5		2	8	7	7	7	6	7	7	7	8	7	7	7	8	15
<i>Salicornia ramosissima</i>			1	6	4			8	7	8	6	8	8	6	8	8		8		8	14
<i>Suaeda maritima</i>			3	6	6			6	7	8		6	6	3	8	7		6	4	6	14
<i>Hymenolobus proc.</i>				6	6	3		8		8		3	8	3	7	7		7	3	8	13
<i>Atriplex sagittata</i>				5				0	4	3	6	4	3	x	7	7	3		6	6	12
<i>Atriplex tatarica</i>	1							5	7	5		6	7	3	7	6		4		7	11
<i>Chenopodium glaucum</i>						1		5	6	x	3	2	4	2	3	4				x	11
<i>Leontodon saxatilis</i>				0	7	3	6	8	8	2				1	4	5		8		3	11
<i>Spergularia maritima</i>								5	2	4		4	6	5	6	5		6	4	6	11
<i>Aster tripolium</i>								3	4	7		8	8	7	6	6		6		6	10
<i>Atriplex pedunculata</i>				4				6	5			4	7	3	6	4		3		5	10
<i>Chenopodium rubrum</i>						1	6	6	5	x				0	6	5	x	2		x	10
<i>Atriplex rosea</i>	1			5				2		3			5		3	2	3	3			9
<i>Apium graveolens</i>								3	5			5	3	5	4			6		4	8
<i>Gypsophila perfoliata</i>	1		6					1	6			3		5				7		2	8
<i>Gypsophila scorzonae</i>	3			5		4		3	7			2						6		6	8
<i>Senecio inaequidens</i>								1	x	5	4	1		4	4					3	8
<i>Hordeum jubatum</i>								3	5			5	7	8	7			6			7
<i>Juncus compressus</i>			0					x	6				7	6	5			5		x	7
<i>Pulicaria dysenterica</i>								2	4			5	5	6				4		6	7
<i>Triglochin maritimum</i>								3	5			4	6	5	3			6			7
<i>Cochlearia danica</i>			3						6					4	6			6		7	6
<i>Carex cuprina</i>									5			2		x			2			x	5
<i>Plantago maritima</i>									4			3		3	3			6		5	
<i>Juncus gerardi</i>								6				6	5	6				0			4
<i>Kochia scoparia</i>				6				2		6						3					4
<i>Plant. maj. ssp. winteri</i>								3				4						5		3	4
<i>Atriplex littoralis</i>								8				3	3								3
<i>Bupleurum tenuissim.</i>				5														6		3	3
<i>Centaurium pulchellum</i>													3	0					3	6	3
<i>Datura stramonium</i>	6	0				1			6												3
<i>Diploxaxis muralis</i>		0	5													x			3		3
<i>Lepidium latifolium</i>														x				6	2		3
<i>Salsola kali ssp. ruth.</i>				3				4		4											3
<i>Artemisia absinthium</i>		3		0																7	2
<i>Lotus glaber</i>													7					6			2
<i>Scorzonera laciniata</i>										1										5	2
<i>Sonchus arv. ssp. ulig.</i>					2								4								2
<i>Trifolium fragiferum</i>										4								5			2
<i>Atriplex longipes</i>																		3			1
<i>Atriplex micrantha</i>													6								1
<i>Atriplex oblongifolia</i>										x											1
<i>Coronopus squamatus</i>																2					1
<i>Glaux maritima</i>																		6			1
<i>Plantago coronopus</i>																		6			1

Kürzel für Häufigkeitsangaben:

0 → verschollen, Nachweis vor 1989

1 → 1 Pflanze/Spross/Horst

2 → 2-5 Pflanzen/Sprosse/Horste

3 → 6-25 Pflanzen/Sprosse/Horste

4 → 26-50 Pflanzen/Sprosse/Horste

5 → 51-100 Pflanzen/Sprosse/Horste

6 → > 100-1.000 Pflanzen/Sprosse/Horste

7 → > 1.000-10.000 Pflanzen/Sprosse/Horste

8 → > 10.000 Pflanzen/Sprosse/Horste

x → Art vorhanden, Anzahl nicht ermittelt

gefährdet“ angesehen wird (KORNECK et al. 1996), in der niedersächsischen Roten Liste allerdings nicht enthalten ist, da der Erstnachweis erst nach Herausgabe der aktuellen Fassung erfolgte. Folgende Kalihalden weisen die meisten der 17 aufgeführten Rote-Liste-Arten auf: Hannoversche Kaliwerke Oedesse (Halde 18; 13 RL-Arten), Riedel Hänigsen (Halde 10) und Albert Ronnenberg (Halde 13; je 10 RL-Arten), Siegfried – Giesen (Halde 20; 9 RL-Arten), Hugo Ilten (Halde 15; 8 RL-Arten) sowie Niedersachsen Wathlingen (Halde 8), Ottosshall Lehrte (Halde 14) und Friedrichshall I Sehnde (Halde 16; je 7 RL-Arten).

An einigen Kalihalden kommen weitere gefährdete Arten vor, meist im Bereich des Vorgeländes. Dabei handelt es sich vornehmlich um Ruderal- oder Magerrasenarten, die keine Bindung an den Lebensraum Kalihalde zeigen. In diesem Zusammenhang können für 1998 und 1999 beispielsweise genannt werden: Wilhelmine Hülsen (Halde 1): *Armeria elongata* (schon 1965 von KOSSEL & STRASBURGER [1966] nachgewiesen, aber irrtümlich als *Armeria maritima* s. str. bezeichnet), *Arabis glabra*; Aller-Nordstern Groß Häuslingen (Halde 2): *Agrimonia eupatoria*, *Ballota nigra*; Hope (Halde 4): *Agrimonia eupatoria*, *Campanula rapunculus*, *Cerastium glutinosum*, *Crepis biennis*, *Dianthus deltoides*, *Onopordum acanthium*, *Trifolium medium*; Adolfsgrück Hope (Halde 5): *Centaurium erythraea*, *Linum catharticum*, *Thymus pulegioides*; Niedersachsen Wathlingen (Halde 8): *Conium maculatum*, *Holosteum umbellatum*; Riedel Hänigsen (Halde 10): *Hyoscyamus niger*, *Rosa obtusifolia*; Albert Ronnenberg (Halde 13): *Tragopogon dubius*; Friedrichshall I Sehnde (Halde 16): *Chenopodium hybridum*, *Onopordum acanthium*; Hannoversche Kaliwerke Oedesse (Halde 18): *Artemisia campestris*, *Carex panicea*, *Euphrasia stricta*, *Rhinanthus minor*.

Tab. 3: In Niedersachsen gefährdete halotolerante Blütenpflanzen mit Bindung an Kalihalden in der Region um Hannover

Rote Liste Niedersachsen und Bremen	Rote Liste Deutschland
0 – Ausgestorben oder verschollen	
<i>Atriplex pedunculata</i> (im Binnenland)	3
<i>Plantago maritima</i> (im Binnenland)	2
1 – Vom Aussterben bedroht	
<i>Apium graveolens</i> (im Binnenland)	2
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	2
<i>Plantago coronopus</i> (im Binnenland)	
<i>Scorzonera laciniata</i>	2
2 - Stark gefährdet	
<i>Aster tripolium</i> (im Binnenland)	
<i>Glaux maritima</i> (im Binnenland)	
<i>Juncus gerardi</i> (im Binnenland)	
<i>Lotus glaber</i> (im Binnenland)	3
<i>Salicornia ramosissima</i> (im Binnenland)	2
<i>Trifolium fragiferum</i> (im Binnenland)	
<i>Triglochin maritimum</i> (im Binnenland)	3
3 - Gefährdet	
<i>Centaurium pulchellum</i> (im Binnenland)	
<i>Coronopus squamatus</i>	3
<i>Pulicaria dysenterica</i>	
4 – Potentiell gefährdet	
<i>Plantago major</i> ssp. <i>winteri</i>	2

4.2 Neu aufgetretene halotolerante Arten

Im Zuge des Neuauftretens halotoleranter Blütenpflanzen an Kalihalden in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Hessen sind auch an den Rückstandshalden um Hannover seit Mitte der 1980er Jahre zahlreiche Halophyten neu festgestellt worden. Die überraschende Besiedlungswelle halotoleranter Arten hat nahezu alle Halden gleichmäßig überrollt, Kleinhalden genauso wie Großhalden, doch blieben andere sekundäre Salzstellen in Niedersachsen genau wie die Reste der primären Salzstellen von dieser Entwicklung weitgehend unberührt. Die Diskussion über die Herkunft der Pflanzen sowie die Art und Weise des Diasporentransports ist noch im Fluss, hier sei auf die Arbeiten von WESTHUS et al. (1997), GUDER et al. (1998) sowie GARVE (1999) verwiesen.

Insgesamt handelt es sich bisher um 27 Pflanzenarten, die ab 1986, zum größten Teil erst in den Jahren 1993–1995 an Kalihalden in der Region um Hannover neu aufgetreten sind. Fünf dieser Arten kamen und kommen noch heute an den Resten der primären Salzstellen vor, z. B. an der Fösse in Hannover, oder in anderen salzbeeinflussten Lebensräumen abseits der Halden, haben aber erst in jüngster Zeit den „Sprung“ an die Kalihalden vollzogen:

<i>Apium graveolens</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Glaux maritima</i>	<i>Triglochin maritimum</i>
<i>Lotus glaber</i>	

15 andere Arten, durchweg Seltenheiten der binnenländischen Flora, haben gegenwärtig in der Umgebung von Hannover ihre einzigen bekannten Wuchsorte an Kalihalden, können also auch nur dort erhalten bzw. geschützt werden können:

<i>Atriplex littoralis</i>	<i>Lepidium latifolium</i>
<i>Atriplex longipes</i>	<i>Plantago major</i> ssp. <i>winteri</i>
<i>Atriplex pedunculata</i>	<i>Plantago maritima</i>
<i>Atriplex tatarica</i>	<i>Salicornia ramosissima</i>
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Gypsophila perfoliata</i>	<i>Spergularia maritima</i>
<i>Gypsophila scorzonrifolia</i>	<i>Suaeda maritima</i>
<i>Hymenolobus procumbens</i>	

Die nachfolgenden sechs Arten, die genau wie die Arten der beiden vorhergehenden Gruppen erst nach 1985 an Kalihalden erschienen sind, haben sich allerdings im gleichen Zeitraum entlang der Verkehrswege mit teilweise rasanter Geschwindigkeit ausgebreitet und sind heute in der Umgebung von Hannover auch an Autobahnen, Schnellstraßen, Bahnanlagen und Umschlagplätzen zu finden:

<i>Atriplex micrantha</i>	<i>Kochia scoparia</i>
<i>Atriplex oblongifolia</i>	<i>Salsola kali</i> ssp. <i>ruthenica</i>
<i>Cochlearia danica</i>	<i>Senecio inaequidens</i>

Tabelle 4 zeigt die Erstnachweise neu aufgetretener Arten ab 1987 an den floristisch gut erforschten Rückstandshalden Niedersachsen Wathlingen (Halde 8) und Hannoversche Kaliwerke Oedesse (Halde 18). Der Kommentar „keine Neufunde“ bedeutet, dass die Halde in dem entsprechenden Jahr zwar begangen wurde, aber keine Neufunde gelangen. Es zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung mit den Ergebnissen im übrigen Niedersachsen, da die allermeisten Arten in den Jahren 1993 bis 1995 zuerst festgestellt wurden (GARVE 1999). Die zwei 1998 erstmals gefundenen Arten könnten dort allerdings schon seit einigen Jahren vorkommen, da auf *Plantago major* ssp. *winteri* erst in letzter Zeit verstärkt geachtet wurde und *Atriplex longipes* übersehen worden sein könnte.

Nur von vergleichsweise wenigen salzertragenden Arten der hannoverschen Flora sind bis heute keine Vorkommen an Kalihalden bekannt geworden: *Carex distans*, *Eleocharis uniglumis*, *Hordeum secalinum*, *Samolus valerandi*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*, *Scirpus maritimus*, *Taraxacum palustre* agg. und *Zannichellia palustris*. Diese Arten besiedeln um Hannover Reste

der primären Salzstellen, vor allem Teiche, Gräben, Kanäle und deren Ränder, extensiv genutztes Grünland sowie andere sekundäre Wuchsorte salzertragender Arten, wie z. B. die Mergelgruben um Hannover-Misburg. Es bleibt abzuwarten, ob sich auch diese Arten in den nächsten Jahren an Kalihalden oder ihrem Vorgelände einfinden werden.

Tab. 4: Erstnachweise nach 1985 neu aufgetretener halotoleranter Blütenpflanzen an den floristisch gut untersuchten Kalihalden Niedersachsens Wathlingen (Halde 8) und Hannoversche Kaliwerke Oedesse (Halde 18)

Jahr	Niedersachsen Wathlingen	Hannov. Kaliwerke Oedesse
1986		keine Neufunde
1987		<i>Aster tripolium</i> <i>Salicornia ramosissima</i>
1988	<i>Salicornia ramosissima</i>	keine Neufunde
1989	<i>Aster tripolium</i>	<i>Glaux maritima</i> <i>Triglochin maritimum</i>
1992	keine Neufunde	keine Neufunde
1993	<i>Atriplex rosea</i> <i>Atriplex tatarica</i> <i>Gypsophila perfoliata</i> <i>Gypsophila scorzonifolia</i> <i>Kochia scoparia</i> <i>Salsola kali</i> ssp. <i>ruthenica</i> <i>Spergularia maritima</i> <i>Suaeda maritima</i>	<i>Apium graveolens</i> <i>Atriplex pedunculata</i> <i>Spergularia maritima</i> <i>Suaeda maritima</i>
1994	<i>Atriplex pedunculata</i> <i>Hordeum jubatum</i>	<i>Atriplex rosea</i> <i>Atriplex tatarica</i> <i>Bupleurum tenuissimum</i> <i>Cochlearia danica</i> <i>Gypsophila perfoliata</i> <i>Gypsophila scorzonifolia</i> <i>Hordeum jubatum</i> <i>Hymenolobus procumbens</i> <i>Lepidium latifolium</i> <i>Plantago maritima</i>
1995	<i>Hymenolobus procumbens</i> <i>Triglochin maritimum</i>	<i>Lotus glaber</i> <i>Plantago coronopus</i> <i>Trifolium fragiferum</i>
1997	<i>Apium graveolens</i>	
1998	<i>Plantago major</i> ssp. <i>winteri</i>	<i>Atriplex longipes</i> <i>Plantago major</i> ssp. <i>winteri</i>

4.3 Vorstellung ausgewählter Arten

Zu 11 beachtenswerten Halophyten sind im Folgenden Informationen über historische Vorkommen, Erstnachweise, aktuelle Verbreitung, Vergesellschaftung und weitere Details zusammengestellt.

Atriplex littoralis (Strand-Melde)

Der erste niedersächsische Binnenlandnachweis dieser an Nord- und Ostseeküste weit verbreiteten Meldenart gelang dem Verf. 1981 am Fuß der Kalihalde Niedersachsen bei Wathlingen (Halde 8). *Atriplex littoralis* erschien damit deutlich vor der unerwarteten Neubesiedlungswelle von Halophyten an Kalihalden. Es ist nicht bekannt, seit wann die Strand-Melde bei Wathlingen vorkommt, doch läßt sich aus den Unterlagen der Floristischen Kartierung Südniedersachsens (Verbreitungsatlas: HAEUPLER 1976) erkennen, dass HAEUPLER, MONTAG und WÖLDECKE *Atriplex littoralis* dort am 1.7.1967 noch nicht fanden. Sieben Vegetationsaufnahmen nach der Methodik von BRAUN-BLANQUET (1964) vom 9.9.1981 verdeutlichen die damalige Vergesellschaftung von *Atriplex littoralis* am Fuß der Halde (Tabelle 5, Aufnahmen 1–6) und an einem Salzgraben (Aufnahme 7). Die Strand-Melde wuchs dort als Pionier lückenhaft bewachsener euhaliner Bereiche zusammen mit den Halophyten *Puccinellia distans* und *Spergularia salina* sowie weiteren salzertragenden Arten, z. B. *Chenopodium rubrum*, *Leontodon saxatilis* und *Lepidium rudemale*. Erstaunlich ist die gleichzeitige Präsenz ausgesprochener Glykophyten, z. B. *Tanacetum vulgare*, die auf die unterschiedlich hohen Salzgehalte im Wurzelbereich der Pflanzen auf kleinem Raum hinweist. Im Herbst 1989 konnte *Atriplex littoralis* an der Kalihalde bei Wathlingen auch von van ELSSEN & SCHMEISKY (1990) bestätigt werden, damals in Begleitung des neu erschienenen Ästigen Quellers (*Salicornia ramosissima*). Derzeit wächst die Strand-Melde zusammen mit weiteren neu aufgetretenen Halophyten (*Hymenolobus procumbens*, *Suaeda maritima* u. a.); der Bestand hat zugenommen und lag 1998 bei gut 10.000 Pflanzen. Auch an der abgetragenen Kalihalde Hansa-Silberberg II bei Empelde (Halde 12) und an der Halde Albert Ronnenberg (Halde 13) konnte *Atriplex littoralis* 1997 und 1998 nachgewiesen werden, allerdings in wesentlich geringerer Populationsgröße (jeweils 6–25 Pflanzen).

Auffällig sind an einigen Kalihalden (Halde 8, 10, 12, 13, 15) nicht eindeutig bestimmbare Melden, die sowohl Merkmale der diploiden *Atriplex littoralis* als auch der tetraploiden *A. patula* zeigen. Diese Pflanzen weisen vor allem in Blatt- und Vorblattform intermediäre Merkmale auf, wobei der Habitus meist stärker an *A. patula* erinnert, die im Vorgelände nahezu jeder Halde vorkommt. Hierbei handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um triploide Hybriden beider Sippen, die von TURESSON (1925) aus Dänemark und Schweden erstmals beschrieben wurden und nach STACE (1991) auch auf den Britischen Inseln vorkommen. Zur abschließenden Klärung sind allerdings Chromosomenzählungen und weitere Untersuchungen notwendig, vor allem zur Fertilität der Samen. Außerdem konnten an den Halden 10 und 15 keine Vorkommen des einen vermuteten Elternteils, *Atriplex littoralis*, gefunden werden.

Atriplex longipes (Stiel-Melde)

Als neue *Atriplex*-Art für die deutsche Nordseeküste wurde *A. longipes* erst 1981 nachgewiesen (GARVE 1982). Eine Nachsuche in Herbarien erbrachte auch ältere Belege dieser Art, zurückgehend bis zum Jahr 1858, die anderen *Atriplex*-Arten zugerechnet worden waren. Inzwischen gibt es eine ganze Reihe von Nachweisen an der Küste, die darauf schließen lassen, dass *A. longipes* vor allem an der Nordsee-, aber auch an der Ostseeküste regelmäßig gefunden werden kann. Teilweise kommt es allerdings zu Abgrenzungsproblemen mit der nahe verwandten Spieß-Melde (*Atriplex prostrata*). Beide Sippen sind durch zahlreiche Übergangsformen (wohl Hybriden) miteinander verbunden, so dass nicht jede Einzelpflanze sicher bestimmbar ist. Abgesehen von einem Adventivfund 1891 auf Schutt bei Hamburg (SCHMIDT 1892; Beleg im Herbarium der Universität Hamburg) fehlten Binnenlandnachweise, bis *Atriplex longipes* 1994 an einer fast völlig abgetragenen Kalihalde bei Northeim entdeckt wurde (CIONGWA, Verf.). Der Erstnachweis für die Region um Hannover gelang dem Verf. 1998 an der Halde der Hannoverschen Kaliwerke Oedesse (Halde 18).

Tab. 5: Vergesellschaftung von *Atriplex littoralis* 1981 an der Kalihalde Niedersachsen Wathlingen (Halde 8)

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Fläche (m²)	3	3	4	3	2	4	1
Vegetationsbedeckung Gefäßpflanzen (%)	70	60	50	50	40	60	80
Artenzahl Phanerogamen	4	4	5	5	6	10	4
<i>Atriplex littoralis</i>	2	3	3	3	2	2	2
Halophyten poly- bis euhaliner Bereiche							
<i>Spergularia salina</i>	3	2	.	2	2	2	.
<i>Puccinellia distans</i>	2	1	.	.	.	+	2
Weitere salzertragende Arten							
<i>Chenopodium rubrum</i>	.	.	1	+	1	1	.
<i>Leontodon saxatilis</i>	+	1	.	.	.	1	.
<i>Sonchus arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	.	.	1	+	1	1	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	+	.	+	1	.
<i>Lepidium ruderales</i>	.	.	.	.	.	.	3
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	.	3
Glykophyten							
<i>Senecio viscosus</i>	.	.	1	1	+	1	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	1	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	.

Atriplex pedunculata (Gestielte Keilmelde, Abbildung 6)

Nach dem Erlöschen des einzig bekannten niedersächsischen Binnenlandvorkommens an einer natürlichen Salzstelle bei Jerxheim im Landkreis Helmstedt (letzter Nachweis vor 1939 [WEIN 1939], nicht 1967, wie JANSSEN [1986] sowie GUDER et al. [1998] angeben), galt diese auch unter dem Namen *Halimione pedunculata* bekannte Art jahrzehntelang im Binnenland als ausgestorben. Um so überraschender war es, als im Zuge der Neubesiedlungswelle von Halophyten an Kalihalden auch *Atriplex pedunculata* in den letzten Jahren mehrfach neu auftauchte. In der Region um Hannover gelang 1993 der Erstnachweis, inzwischen liegen von folgenden Halden Feststellungen vor (in Klammern Erstnachweis und maximale Bestandsgröße mit Jahresangabe): Hope (Halde 4; 1998 35 Pfl.); Niedersachsen Wathlingen (Halde 8; 1994, 1998 ca. 600 Pfl.), Riedel Hänigsen (Halde 10; 1994 ca. 60 Pfl., 1998 erloschen); Hansa-Silberberg II Empelde (Halde 12; 1995, 1998 31 Pfl.); Albert Ronnenberg (Halde 13; 1998 ca. 1.100 Pfl.); Ottosshall Lehrte (Halde 14; 1995 ca. 10 Pfl., 1998 erloschen); Hugo Ilten (Halde 15; 1995, 1998 ca. 200 Pfl.); Friedrichshall I Sehnde (Halde 16; 1998 45 Pfl.); Hannoversche Kaliwerke Oedesde (Halde 18; 1993, 1995 20 Pfl., 1998 erloschen); Siegfried – Giesen (Halde 20; 1998 ca. 70 Pfl.). Der 1998 ermittelte Bestand von rund 2.100 Pflanzen umfasst etwa zwei Drittel des derzeit bekannten Gesamtbestandes von *Atriplex pedunculata* im niedersächsischen Binnenland. Damit kommt der Region um Hannover eine besondere Bedeutung zum Schutz und Erhalt dieser bundesweit gefährdeten Art

zu. Eine aktuelle Verbreitungskarte für das niedersächsische Binnenland findet sich bei GARVE (1999).

Atriplex rosea (Rosen-Melde)

Natürliche bzw. archäophytische Vorkommen von *Atriplex rosea* sind aus Niedersachsen nicht bekannt, da die Westgrenze des Areals dieser hauptsächlich westasiatisch-südeuropäisch verbreiteten Art wenige Kilometer östlich der niedersächsischen Landesgrenze durch das mitteldeutsche Trockengebiet Sachsen-Anhalts verläuft. Seit 1980 wird die salztragende *Atriplex rosea* aber auch zunehmend in Niedersachsen gefunden, vor allem auf Eisenbahngelände (BRANDES 1981), und seit 1993 auch verstärkt an Kalihalden. In der Umgebung von Hannover sind inzwischen neun Kalihalden besiedelt worden (Tabelle 2). Nur ganz wenige Nachweise vor 1980 sind bekannt, daher ist es sehr bemerkenswert, dass *Atriplex rosea* an der Kalihalde Hope (Halde 4) bereits 1965 vorkam (KOSSEL & STRASBURGER 1966; Herbar KOSSEL: „4.10.65 Alter Kaliabraum Lindwedel“). Dort konnte die Rosen-Melde vom Verf. 1987 und 1998 bestätigt werden, d. h. das Vorkommen besteht bereits seit über 33 Jahren!

Bupleurum tenuissimum (Salz-Hasenohr)

Ältere Nachweise dieses unscheinbaren, gelb blühenden Doldenblütlers liegen von der ehemaligen Saline in Hannover-Badenstedt (1915 bereits erloschen; MEJER 1886; BRANDES 1897; ANDRÉE 1915) und aus dem Raum Ilten – Lehrte vor (ANDRÉE 1915; SEELAND 1949). Knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes, im Naturraum Weser- und Leinebergland zwischen Hasede und Hildesheim-Himmelsthür, befindet sich eines der größten deutschen Binnenlandvorkommen, das schon zu Zeiten des hannoverschen Hofbotanikers G.F.W. MEYER bekannt war (MEYER 1836), von SEELAND (1949) ausführlich beschrieben wurde und auch heute noch in günstigen Jahren mehr als 1.000 Pflanzen in mehreren Teilpopulationen aufweist (GARVE 1994: 52). Das Salz-Hasenohr wächst hier überwiegend an Störstellen in genutzten Weidelgras-Weiden, ohne Kontakt zu salzhaltigem Substrat. Die Vergesellschaftung wurde von HOFMEISTER & ZACHARIAS (1999) beschrieben. An der nur wenige Kilometer Luftlinie entfernten Kalihalde Siegfried – Giesen (Halde 20) entdeckte ASCHEMANN 1995 *Bupleurum tenuissimum* im Bereich einer gelegentlich benutzten Schaftrift, die durch Halophytenbestände hindurchführt. 1998 konnte die Art dort allerdings nicht wiedergefunden werden. Eine Verschleppung der Samen (durch Schafe?) von dem oben genannten Vorkommen erscheint sehr wahrscheinlich, erklärt aber nicht die neuen Vorkommen an zwei weit entfernt gelegenen Halden: Hope (Halde 4; 1997 50-100 Pfl., WÖLDECKE) und hannoversche Kaliwerke Oedesse (Halde 18; 1994 4 Pfl., KAUERS & THEUNERT [1994]; 1995 170 Pfl., GUDER et al. [1998]; 1998 30 Pfl., Verf.).

Hymenolobus procumbens (Salztäschel, Abbildung 10)

Der mit dem Gewöhnlichen Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*) eng verwandte Kreuzblütler *Hymenolobus procumbens* ist eine mediterran-atlantisch verbreitete Art, die in ganz Mitteleuropa bislang nur von wenigen Binnenlandsalzstellen im Bereich des mitteldeutschen Trockengebietes (Sachsen-Anhalt, Thüringen) bekannt war. Zusammen mit weiteren Halophyten erreichte das schon im zeitigen Frühjahr blühende Salztäschel 1993 völlig unerwartet niedersächsische Kalihalden und ist inzwischen nach *Salicornia ramosissima* und zusammen mit *Suaeda maritima* (Abbildung 9) die zweithäufigste der an salzhaltigen Rückstandshalden neu erschienenen Arten. In der Region um Hannover wurde sie 1994, ein Jahr nach der ersten Feststellung in Niedersachsen, an der Kalihalde der hannoverschen Kaliwerke Oedesse entdeckt (Halde 18; KAUERS & THEUNERT 1994), 1995 gelangen Nachweise an acht weiteren Halden (Halde 4, 8, 10, 12, 15, 16, 19, 20); inzwischen kommt *Hymenolobus procumbens* an 13 der 20 hannoverschen Kalihalden vor. Auch nach der Blütezeit, im Spätsommer und Herbst, wenn das einjährige Salztäschel am Ende der

sommerlichen Trockenperiode keimt und Rosetten bildet, läßt sich diese unauffällige Art gut erfassen. An den Halden 8, 10, 13 und 20 wurde der Bestand auf jeweils mehr als 10.000 Pflanzen geschätzt. Eine Verbreitungskarte für das niedersächsische Binnenland findet sich bei GARVE (1999).

Lepidium latifolium (Breitblättrige Kresse)

Aufgrund ihres pfefferartigen Geschmacks wurde die bis zu 1,5 m hohe Breitblättrige Kresse im Mittelalter als Küchengewürz kultiviert und ist später verschiedentlich verwildert. Unklar ist, ob es außerdem in Deutschland ursprüngliche Vorkommen dieses salzertragenden Kreuzblütlers gegeben hat, dessen Hauptverbreitungsgebiet sich von Westasien über das Mittelmeer bis nach Südirland erstreckt. Auf jeden Fall gehört *Lepidium latifolium* zu den ausgesprochenen Seltenheiten der heimischen Flora, die weder von MEYER (1836) in der „Chloris Hanoverana“ noch von BRANDES (1897) in der „Flora der Provinz Hannover“ oder von HAEUPLER (1976) im „Atlas zur Flora Südniedersachsens“ erwähnt wird. In den letzten Jahrzehnten gelangen in Deutschland zunehmend Funde an Straßenrändern, Bahnanlagen, Umschlagplätzen und in Industriegebieten, vor allem in der damaligen DDR. An niedersächsischen Kalihalden wurde diese Art erstmals 1994 bei Oedesse (Halde 18; KAUERS & THEUNERT 1994) entdeckt. Die Population hat sich dort von zunächst 1 Pfl. auf über 100 Pfl. (1999) vergrößert. Bis 1999 konnte die Breitblättrige Kresse an sechs weiteren Kalihalden in Niedersachsen gefunden werden, darunter auch an der abgedeckten Halde Ottosshall bei Lehrte (Halde 14; 1995, WÖLDECKE; 1998 vergeblich gesucht). Bei Lühnde (Halde 19) kommt ein kleiner Bestand der Breitblättrigen Kresse seit mindestens 1998 vor (Verf.).

Plantago coronopus (Krähenfuß-Wegerich)

In der Umgebung von Hannover war *Plantago coronopus* überhaupt noch nicht bekannt, als KÖRNER 1991 einen größeren Bestand (ca. 200 Pfl.) an einem streusalzbeeinflussten Straßenrand am Nordrand des Steinhuder Meeres fand (TK-25: 3422/3; GARVE 1994), der in etwa gleicher Größenordnung noch 1999 bestand. Der nächste Fund in der Region um Hannover gelang 1995 an der Kalihalde der Hannoverschen Kaliwerke bei Oedesse (Halde 18; GUDER et al. 1998). Von 1995 bis 1998 vergrößerte sich der Bestand dort von 21 auf mehrere Hundert Pflanzen.

Plantago maritima (Strand-Wegerich)

Das letzte niedersächsische Binnenlandvorkommen des Strand-Wegerichs bestand bis in die 1950er Jahre an einer natürlichen Salzstelle in Hildesheim-Himmelsthür und wurde noch von SEELAND & SCHENK (1953: 9) erwähnt. Nach der Zerstörung dieser Salzwiese galt *Plantago maritima* im Binnenland als ausgestorben. Aus der Region um Hannover ist dieser Wegerich auch in früheren Jahren nicht bekannt gewesen. Im Jahr 1994 gelangen dann überraschende Wiederfunde an drei niedersächsischen Kalihalden, darunter an Halde 10 (Riedel Hänigsen, 29 Pfl., Verf. u.a.) und an der Kalihalde der Hannoverschen Kaliwerke bei Oedesse (Halde 18), wo zunächst 12 Pfl. (KAUERS & THEUNERT 1994), 1999 bereits etwa 300 Pfl. wuchsen (Verf.). Folgende weitere Nachweise aus der Umgebung von Hannover liegen inzwischen vor: Albert Ronnenberg (Halde 13) 1998 Erstnachweis, 1999 22 Pfl., Verf.; Hugo Ilten (Halde 15) 1995 8 Pfl., GUDER et al. (1998) sowie Friedrichshall I Sehnde (Halde 16) 1995 9 Pfl., GUDER et al. (1998). Eine aktuelle Verbreitungskarte für das niedersächsische Binnenland findet sich bei GARVE (1999).

Salicornia ramosissima (Ästiger Queller, Abbildungen 2, 3, 4, 9)

Heute sieht es so aus, als hätte mit dem Erscheinen des Quellers an niedersächsischen Kalihalden im Jahr 1986 die spektakuläre Neubesiedlungswelle von Halophyten an salzhaltigen Rückstands-

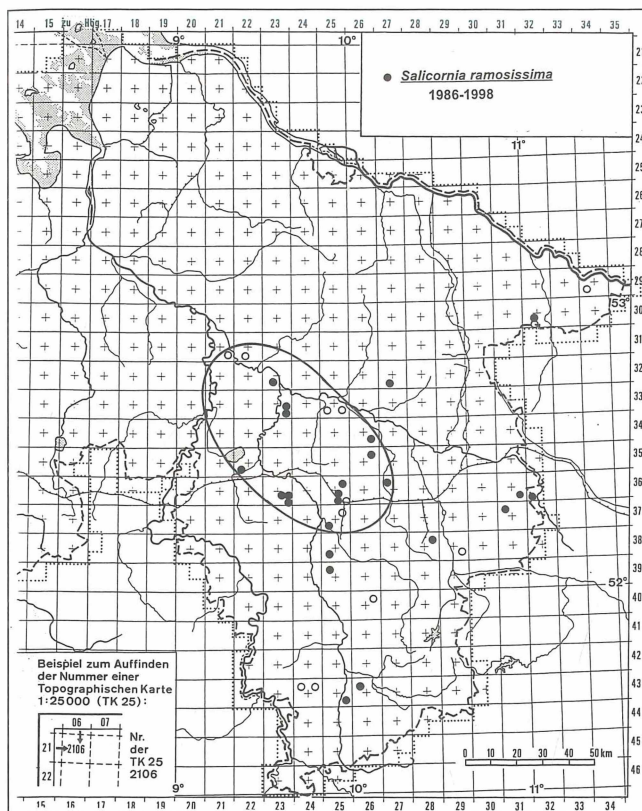


Abb. 2: Lage salzhaltiger Rückstandshalden in Niedersachsen mit Vorkommen von Halophyten (Kreissymbol), ausgefüllte Kreise zeigen Halden mit Nachweisen von *Salicornia ramosissima* (1986–1998), das Untersuchungsgebiet ist umrandet.

halden in Niedersachsen begonnen. Der Erstnachweis an einer Kalihalde in der Umgebung von Hannover gelang 1987 (nicht 1985, wie GUDER et al. [1998] schreiben) an der schon mehrfach erwähnten Kalihalde der Hannoverschen Kaliwerke bei Oedesse (Halde 18; KAUERS & THEUNERT 1994). Bis 1990 waren bereits neun Halden besiedelt (Halde 8, 9, 10, 11 [Vorkommen inzwischen überschüttet], 13, 15, 16, 18, 20), bis 1998 wurden Nachweise an 14 der 20 Kalihalden bekannt. Damit ist *Salicornia ramosissima* die häufigste der an Kalihalden neu erschienenen halotoleranten Arten. Mehrfach wurden an Halden Populationsgrößen ermittelt, die eine Million Pflanzen übersteigen (z. B. Halde 12, 16, 20). Alle rezent bekannten Binnenlandvorkommen gehören ausschließlich zu der Art *Salicornia ramosissima*, die u. a. durch ihre lebhaft rote Herbstfärbung (Abbildung 4) gut kenntlich ist. Abbildung 2 zeigt alle derzeit bekannten Vorkommen (1986–1998) an Kalihalden in Niedersachsen.

Ältere Queller-Vorkommen an primären Salzstellen sind aus der Region um Hannover im Gegensatz zu anderen Regionen im östlichen Niedersachsen nicht bekannt. HAEUPLER (1976) führt allerdings im „Atlas zur Flora von Südniedersachsen“ unter der Artbezeichnung *Salicornia ramosissima* ein erloschenes Vorkommen aus dem MTB-Quadranten 3624/4 auf. Diese Angabe beruht auf vorübergehenden Queller-Funden („*Salicornia herbacea*“) zwischen 1889 und 1895 am Abwasserteich der ehemaligen Wollkämmerei und Wollwäscherei in Hannover-Döhren (ALPERS 1898; SCHEUERMANN 1915). Die Samen des Quellers und vieler anderer Adventivarten waren mit der Wolle, die teilweise aus anderen Erdteilen stammte, nach Hannover-Döhren gelangt. Da

damals alle krautigen Queller-Sippen als *Salicornia herbacea* bezeichnet wurden, muss ohne geprüften Herbarbeleg offen bleiben, um welche Art aus der bestimmungskritischen Gattung *Salicornia* es sich dabei gehandelt hat.

Scorzonera laciniata (Schlitzblättriger Stielsame)

In älteren Floren werden als Lebensraum für den Schlitzblättrigen Stielsamen, der auch unter dem wissenschaftlichen Namen *Podospermum lacinatum* geführt wird, Grasplätze, steinige Hügel, Triften (gemeint waren wohl Trockenrasen) sowie Acker- und Wegränder angegeben. Aktuell kommt dieser seltene hapaxanthe Korbblütler in ganz Niedersachsen nur noch an Kalihalden vor, nachdem das letzte Vorkommen Anfang der 1990er Jahre in Halbtrockenrasen an den Giesener Bergen (Landkreis Hildesheim) erloschen ist. Im östlichen Niedersachsen ist *Scorzonera laciniata* mindestens seit Ende der 1970er Jahre von salzhaltigen Rückstandshalden bekannt (BRANDES 1994), wobei das 1993 entdeckte Vorkommen bei Salzgitter-Thiede (BRANDES 1994) 1997 durch Abdeckung der Halde vernichtet wurde. An der Kalihalde Mathildenhall im Hildesheimer Wald (Lkr. Hildesheim), nur etwa 10 km Luftlinie von unserem Untersuchungsgebiet entfernt, gelang 1996 überraschend ein Erstnachweis (ZACHARIAS). In der Region um Hannover wurde die Art 1998 erstmals nachgewiesen: MÜLLER erhielt von einem Schüler einen Herbarbeleg, der an der Kalihalde Siegfried – Giesen (Halde 20) gesammelt worden war. Eine 1999 durchgeführte Nachsuche ergab dort einen Bestand von 95 Pfl. (MÜLLER, Verf. u. a.). An der Halde 10 (Riedel Hänigsen) wurde 1999 eine erste Pflanze entdeckt (Verf., SCHMEISKY).

5. Ausblick

Schon die von MEYER (1836) verfasste Flora „Chloris Hanoverana“ enthält Angaben über Halophyten aus Hannover und Umgebung, wie z. B. *Apium graveolens*, *Glaux maritima* und *Trifolium fragiferum*, die zu einem großen Teil auf Feststellungen des LINNÉ-Schülers J. F. EHRHART (1742–1795) beruhen und somit mehr als 200 Jahre alt sind. Ende des vorigen Jahrhunderts waren nach MEYER (1886), BRANDES (1897) und ANDRÉE (1901) 22 verschiedene Halophyten um Hannover präsent. In der Zwischenzeit hat sich die Salzflora stark verändert, einerseits durch die fast völlige Zerstörung der damals noch vorhandenen natürlichen Salzstellen und deren Vegetation, z. B. *Scirpus rufus* an der Saline bei Hannover-Davenstedt, andererseits durch das Entstehen sekundärer Salzstellen, wie z. B. der Kalihalden, und die Einwanderung halotoleranter Arten.

Durch das Neuauftreten von Halophyten an Kalihalden hat der Artenreichtum der Salzflora um Hannover in den letzten 10 Jahren einen Höhepunkt erreicht. Dieses Resümee ist aus Sicht des Naturschutzes sehr positiv, da die Halophytenvegetation im Binnenland zu den am stärksten gefährdeten Pflanzenformationen gehört (KORNECK et al. 1998), vom Aussterben bedrohte Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten enthält (PREISING et al. 1990; GARVE 1993) sowie auf der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen steht (von DRACHENFELS 1996).

Der Zukunft der Salzpflanzen um Hannover kann aber nicht sorgenfrei entgegengesehen werden: So ist derzeit unklar, ob sich die Populationen der neu erschienenen Halophyten auf dem erreichten hohen Niveau stabilisieren können. Zwischenzeitlich sind bereits mehrere Vorkommen neu aufgetretener Salzpflanzen wieder erloschen bzw. deren Populationen zurückgegangen (GARVE 1999). Außerdem wurden an einer Reihe von Kalihalden Veränderungen, vor allem Abdeckungs-, Bau- und Rekultivierungsmaßnahmen, vorgenommen bzw. sind geplant, die sich meist negativ auf die Halophytenbestände auswirken. Auch SCHMEISKY & LENZ (1998: 512) weisen darauf hin, dass ein Abdecken der Halophytenbestände mit begrünungsfähigen Materialien und die nachfolgende Begrünung aus Sicht des Naturschutzes nicht wünschenswert ist. Ferner dürfen sich an den verbliebenen Resten der primären Salzstellen die Lebensbedingungen für Salzpflanzen nicht weiter verschlechtern. Daher ist es gerade in der gegenwärtigen Situation notwendig, sich stärker als bisher für den Schutz der Salzpflanzen im Binnenland und ihrer Lebensräume, sowohl der primären als auch der sekundären Salzstellen, einzusetzen.

6. Literatur

- ABOLING, S. & WICKE, G. (1998): Ein Hauch von Meer. Exkursion der Arbeitsstelle für Vegetationskunde e.V. zur Kalihalde in Hannover-Empelde am 4.9.1997. – AVeg-Berichte 1996/97: 29–33.
- ALPERS, F. (1898): Fremdländische Pflanzen bei Hannover. – Jahresh. Naturwiss. Ver. Lüneburg **14**, 63–70.
- ANDRÉE, A. (1901): Floristische Streifzüge durch die nähere Umgebung von Hannover. – Festschr. 30. Hauptversamml. Deutsch. Apothekerver. S. 70–90.
- ANDRÉE, A. (1915): Veränderungen in der Flora der Umgebung von Hannover seit Ehrharts Zeiten. – Jahresber. Nieders. Bot. Ver. Hannover **6–8**, 40–61.
- BALDSCHUHN, R. & KOCKEL, F. (1998): Der Untergrund von Hannover und seiner Umgebung. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover **140**, 5–98 u. Anhang (Geologische Karte von Hannover und Umgebung – Quartär und Tertiär abgedeckt).
- BRANDES, D. (1981): Neubestätigung von *Atriplex rosea* L. für Niedersachsen. – Beitr. Naturkd. Nieders. **34**, 113–115.
- BRANDES, D. (1994): Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Scorzonera laciniata* L. in Nordwestdeutschland. – Tuexenia **14**, 415–424.
- BRANDES, W. (1897): Flora der Provinz Hannover. Verzeichnis der in der Provinz Hannover vorkommenden Gefäßpflanzen nebst Angabe ihrer Standorte. – 542 S. Hannover & Leipzig.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl. 865 S. Wien & New York.
- CTORTECKA, B. & THEUNERT, R. (1984): Neufunde und Bestätigungen seltener und gefährdeter Gefäßpflanzen im Peiner Moränen- und Lössgebiet. – Göttinger Flor. Rundbr. **18**, 32–39.
- DRACHENFELS, O. von (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. **34**, 1–146.
- ELLERMANN, G. & KAISER, T. (1994): Überraschungen am Kaliberg Wathlingen. – Flor. Notizen Lüneburger Heide **2**, 4–5.
- ELLERMANN, G., GARVE, E., KAISER, T. & LANGBEHN, H. (1995): Neue Überraschungen an sekundären Salzstandorten. – Flor. Notizen Lüneburger Heide **3**, 11–12.
- ELSEN, T. van (1997): Binnensalzstellen an Rückstandshalden der Kali-Industrie. – Naturschutzreport **12**, 63–117.
- ELSEN, T. van & SCHMEISKY, H. (1990): Halophyten-Bestände im Einflußbereich von Rückstandshalden der Kali-Industrie. – Mitt. Ergänzungsstudium Ökol. Umweltsicherung **9**, 167–180.
- GARVE, E. (1982): Die *Atriplex*-Arten (Chenopodiaceae) der deutschen Nordseeküste. – Tuexenia **2**, 287–333.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 4. Fassung vom 1.1.1993. – Informationsdienst Natursch. Nieders. **13**, 1–37.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1982–1992. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. **30/1–2**, 1–895. Hannover.
- GARVE, E. (1998): Neues und Bemerkenswertes zur Flora von Celle. – Flor. Notizen Lüneburger Heide **6**, 2–10.
- GARVE, E. (1999): Neu aufgetretene Blütenpflanzen an salzhaltigen Rückstandshalden in Niedersachsen. – Braunschweiger Geobot. Arb. **6**, 171–191.
- GARVE, E. & LETSCHERT, D. (1991): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens. 1. Fassung vom 31.12.1990. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. **24**, 1–154.

- GUDER, C., EVERS, C. & BRANDES, D. (1998): Kalihalden als Modellobjekte der kleinräumigen Florendynamik dargestellt an Untersuchungen im nördlichen Harzvorland. – Braunschweiger naturkd. Schr. **5** (3), 641–665.
- HAEUPLER, H. (1969): Halophytenfluren in Süd-Niedersachsen insbesondere im südlichen Elm-Vorland. – Göttinger Flor. Rundbr. **3**, 59–62.
- HAEUPLER, H. (1976): Atlas zur Flora von Südniedersachsen. – Scripta Geobot. **10**, 1–367.
- HAEUPLER, H. & GARVE, E. (1983): Programm zur Erfassung von Pflanzenarten in Niedersachsen. Aufruf zu einer weiterführenden Erhebung artenbezogener Daten für den Naturschutz. – Göttinger Florist. Rundbr. **17**, 63–99.
- HAUSKE, K.-H. & FULDA, D. (1990): Kali. Das bunte, bittere Salz. – 253 S. Leipzig.
- HOFMEISTER, H. & ZACHARIAS, D. (1999): Die Weidelgras-Weiden des Lolio-Cynosuretum Br.-Bl. & De Leeuw 1936 nom. inv. auf dem Standortübungsplatz Hildesheim (Niedersachsen). – Tuexenia **19**, 393–404.
- JANSSEN, C. (1986): Ökologische Untersuchungen an Binnensalzstellen in Südostniedersachsen. – Phytocoenologia **14**, 109–142.
- KAISER, T. (1999): Flora der Salzstandorte des Landkreises Celle in Vergangenheit und Gegenwart. – Braunschweiger Geobot. Arb. **6** (im Druck).
- KAISER, T., ELLERMANN, G. & LANGBEHN, H. (1996): Bemerkenswerte floristische Neufunde und Bestätigungen im Landkreis Celle. – Flor. Notizen Lüneburger Heide **4**, 3–12.
- KAUERS, M. & THEUNERT, R. (1994): Die Flora von Peine. – Ökologieconsult-Schriften **2**, 1–372.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. **28**, 21–187.
- KORNECK, D. & SCHNITTLER, M., KLINGENSTEIN, F., LUDWIG, G., TAKLA, M., BOHN, U. & MAY, R. (1998): Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. **29**, 299–444.
- KOSSEL, H. & STRASBURGER, K. (1966): Bemerkungen zur Flora des Kreises Fallingb. – Jahresheft Naturwiss. Ver. Fürstentum Lüneburg **29**, 75–96.
- MEJER, L. (1886): Schulbotanik für Hannover. Flora der in den Regierungsbezirken Hannover, Hildesheim, Lüneburg sowie in den angrenzenden Landesteilen von Braunschweig, Lippe, Nordhessen, Westfalen im Freien wachsenden Pflanzen nebst einem kurzen Abriß der allgemeinen Botanik. – 187 S. Hannover.
- MEYER, G.F.W. (1836): Chloris Hanoverana. – 711 S. Hannover.
- MÜLLER, W. (1995): Zur Flora und Vegetation sekundärer Salzstandorte bei Diekholzen, Landkreis Hildesheim. – Naturkd. Mitt. Orn. Ver. Hildesheim **16**, 45–56.
- OELKE, H. & HEUER, O. (1978): Die Pflanzen des Peiner Moränen- und Lößgebietes. Georg Behmann – Gedächtnisschrift. – 279 S. Peine.
- OELKE, H., RIEMENSCHNEIDER, G. & SCHWEITZER, L. (1993): Hans Oelke und Otto Heuer. Die Pflanzen des Peiner Moränen- und Lößgebietes. – 2. Aufl. 354. S. Peine (Beitr. Naturkd. Nieders. **46**, Sonderband 1/1993).
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H.E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Salzpflanzengesellschaften der Meeresküste und des Binnenlandes. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. **20/7**: 1–44.

- SCHEUERMANN, R. (1915): Beitrag zur Kenntnis der Adventivflora Hannovers. – Jahresber. Nieders. Bot. Ver. **6–8**, 62–80.
- SCHMEISKY, H., KUNICK, M. & LENZ, O. (1993): Zur Begrünung von Rückstandshalden der Kaliindustrie. – Kali u. Steinsalz **11** (5/6). 21 S.
- SCHMEISKY, H. & LENZ, O. (1998): Zur Begrünung von Rückstandshalden der Kaliindustrie – Ergebnisse einer 25jährigen Forschungsarbeit. – Glückauf mit Kali u. Steinsalz **134**: 501–515.
- SCHMIDT, J. (1892): Erster Jahresbericht über die Thätigkeit des Botanischen Vereins zu Hamburg. – Die Heimat **2**, 148–152.
- SEELAND, H. (1940): Die Cyperaceen und Juncaceen der Flora von Hildesheim. – Mitt. Roemer-Museum **45**, 1–123.
- SEELAND, H. (1949): Das Salztrift-Hasenohr – *Bupleurum tenuissimum* L. – in der Flora von Hildesheim. – Alt-Hildesheim **21**, 22–25.
- SEELAND, H. & SCHENK, E. (1953): Die Wildrosen der Umgebung von Hildesheim. Siebter Beitrag zur Flora und Floristik von Hildesheim. – Zeitschr. d. Museums Hildesheim. N.F. **5**: 1–73.
- SLOTTA, R. (1980): Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland. Bd. 3: Die Kali- und Steinsalzindustrie. – 780 S. Bochum.
- STACE, C. (1991): New Flora of the British Isles. – 1226 S. Cambridge.
- THEUNERT, R. (1985): Beiträge zur Vegetationskunde des Peiner Moränen- und Lößgebietes – I: Lokalfloristisch bedeutsame Nachweise von Gefäßpflanzen im Peiner Raum (1980–1984). – Beitr. Naturkd. Nieders. **38**, 252–298.
- TURESSON, G. (1925): Studies in the genus *Atriplex* I. – Lunds Univ. Årsskr. N.F. **21** (4), 1–15.
- WEIN, K. (1939): Beiträge zur Kenntnis der Flora Mitteldeutschlands. 1. Zusammenstellung floristischer Neufunde. – Hercynia **1**, 462–475.
- WESTHUS, W., PUSCH, J. & ELSSEN, T. van (1997): Binnensalzstellen und Salzpflanzen in Thüringen – Versuch einer Bilanz. – Naturschutzreport **12**, 163–169.

Manuskript eingegangen am: 16.07.1999

Anschrift des Verfassers:
 Dipl.-Biol. Eckhard Garve
 Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
 Abt. Naturschutz
 Postfach 10 10 62
 31110 Hildesheim
 e-mail: eckhard.garve@nl oe.niedersachsen.de

Tafel 1:



Abb. 3: Fuß der Kalihalde Siegfried – Giesen mit angelegtem Ringkanal; deutlich erkennbar sind nach erfolgten Erdarbeiten Halophytenvorkommen, vor allem *Salicornia ramosissima*, Oktober 1998.



Abb. 4: Abgetragene Kalihalde Hansa-Silberberg II bei Empelde vor ihrer Übersättigung im Juni 1999; die ebene Fläche zeigt noch die hervorragend zonierte Halophytenvegetation mit *Salicornia ramosissima* in Herbstfärbung und Blüh-
aspekt von *Aster tripolium*, September 1998.

Tafel 2:



Abb. 5: *Apium graveolens* in einem Salzwasser führenden Graben an der Kalihalde Siegfried – Giesen, August 1998.

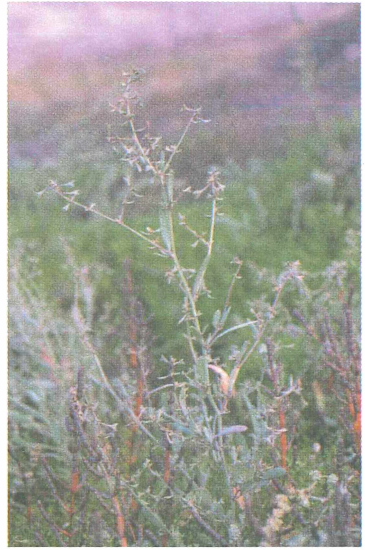


Abb. 6: Die eigentümlich geformten Früchte kennzeichnen *Atriplex pedunculata*, die über Jahrzehnte im Binnenland verschollen war, Wathlingen, September 1994.



Abb. 7: *Gypsophila perfoliata* ist eine der beiden neu aufgetretenen Gipskraut-Arten, deren ursprüngliche Heimat die asiatischen Steppen sind, Hugo Ilten, September 1998.



Abb. 8: Erst 1995 wurde *Lotus glaber*, der an den schmalen Teilblättern gut zu erkennen ist, an der Halde der Hannoverschen Kaliwerke bei Oedesse entdeckt, September 1998.

Tafel 3:

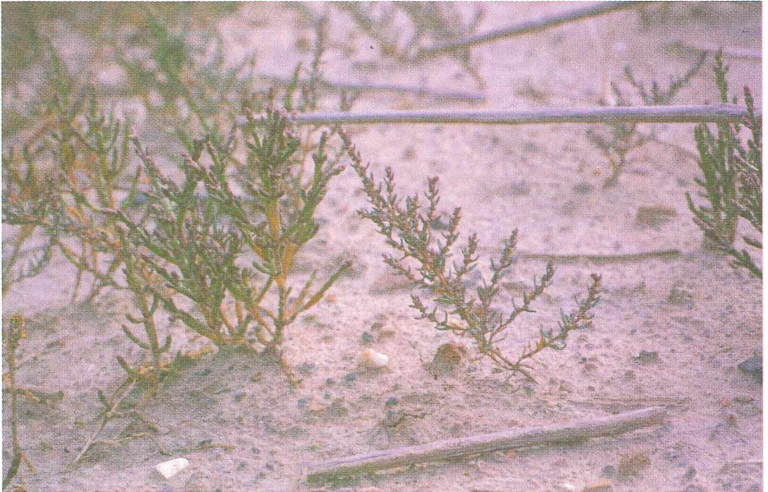


Abb. 9: *Salicornia ramosissima* (links) und *Suaeda maritima* (rechts) sind zwei der häufigsten neu erschienenen Halophyten an Kalihalden, Siegfried – Giesen, August 1998.



Abb. 10: Im Spätsommer kann *Hymenolobus procumbens* Rosetten ausbilden und unter Umständen nochmals zur Blüte gelangen, Adolfsglück Hope, August 1998.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [141](#)

Autor(en)/Author(s): Garve Eckhard

Artikel/Article: [Zur Flora der Kalihalden in der Region um Hannover 197-218](#)