



Technische
Universität
Braunschweig



Halophyten und Neophyten der Kali-Halde Beienrode

Dietmar Brandes, Institut für Pflanzenbiologie 4.9.2010

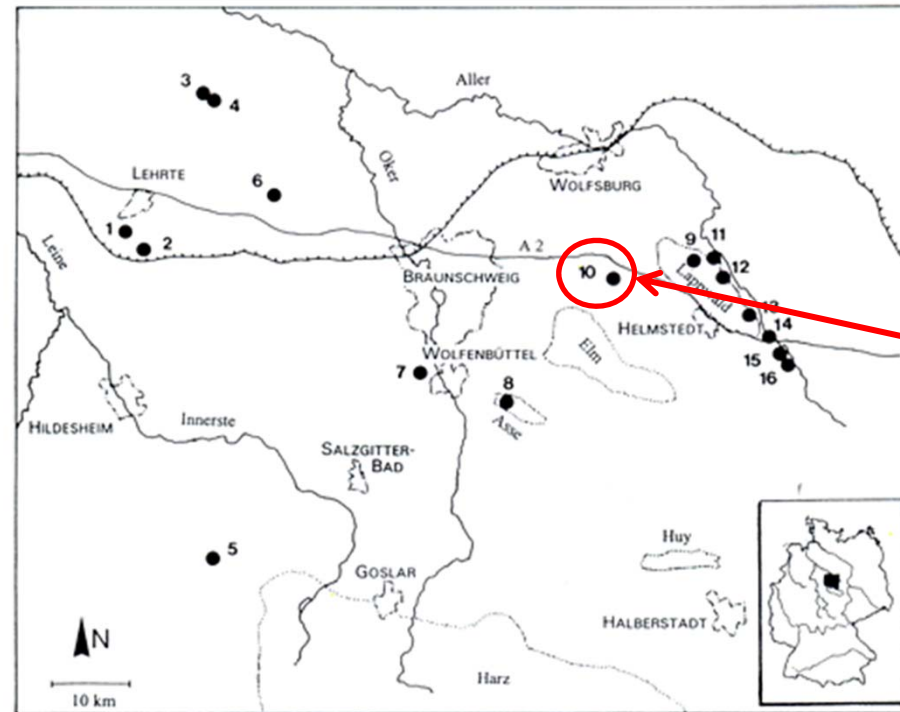
Kali-Bergbau im nördlichen Mitteldeutschland

- Am natürlichen Wuchsort sind Pflanzennährstoffe wie Kalium, Magnesium oder Phosphor zumeist limitierend. Der Siegeszug der künstlichen Düngung auf den Äckern war erst möglich, nachdem auch genügend Kali-Dünger zur Verfügung stand. Dieser wurde aus bergmännisch abgebautem Kaliumchlorid gewonnen.
- Der Kali-Bergbau begann weltweit im Jahre 1860 in Staßfurt (Sachsen-Anhalt). Der mitteldeutsche Kali-Bergbau im Umkreis des Harzes hatte nur eine kurze Blütezeit vom letzten Drittel des 19. Jahrhunderts bis zum Ende des 1. Weltkrieges. An vielen Schächten wurde mehr oder minder salzhaltiger Abraum sowie Rückstände zu Halden („Kalihalden“) aufgeschüttet, die *salzbeeinflusste* Habitatisolate in einer weitgehend *salzfreien* Matrix darstellen.

Salzbeeinflusste Habitatisolate

- Salzhabitate („Salzwiesen“) im Binnenland sind in Europa besonders bedroht und daher unbedingt zu schützen (FFH-Lebensraumtyp 1340*).
- Da natürliche („primäre“) Salzstellen zu erheblichen Teilen zerstört oder auch von Meliorationsversuchen beeinträchtigt wurden, sind die Kali-Halden („sekundäre Salzstellen“) als Ersatzhabitate und Refugien von zunehmender Bedeutung.
- Dies gilt umso mehr, als viele kleine primäre Salzstellen der natürlichen Aussüßung zum Opfer fielen, indem aufsteigende Wässer nicht mehr in Berührung mit Salzlagerstätten kommen oder aber die Quellen einfach versiegen.
- Eine Rekultivierung der noch vorhandenen Kali-Halden sollte deswegen unterbleiben.

Lage der Salzhalden in der Umgebung von Braunschweig



Abraumhalde
des ehemaligen
Kalibergwerks
Beienrode

Aus: Guder, Evers & Brandes (1998): Kalihalden als Modellobjekte der kleinräumigen Florendynamik dargestellt an Untersuchungen im nördlichen Harzvorland. – Braunsch. Naturk. Schr., 5: 641-665.



Kali-Halde Beienrode

Das Kali-Bergwerk Beienrode [nördlich Königslutter], war zwischen 1895 und 1926 in Betrieb.

Seine Halde wird seit 1972/3 von der Arbeitsgruppe Vegetationsökologie des Instituts für Pflanzenbiologie floristisch und vegetationskundlich untersucht. Auf ihrem oberen Teil finden sich auf gipshaltigen Böden Magerrasen und fragmentarische Säume, wobei der Salzeinfluss gering bis fehlend ist.



Tanacetum vulgare und *Lathyrus latifolius*



Potentilla reptans (Kriechendes Fingerkraut)



Echium vulgare



Erigeron acris



Astragalus glycyphyllos (Süße Bärenschote)



Glaubersalzhaltige Halde

Die Rückstandshalde ist chemisch „aktiv“: an ihrem Fuß sammelt sich Natriumsulfathaltige Lösung, aus der Glaubersalz auskristallisiert, das an niederschlagsarmen Sonnentagen durch Abgabe von Kristallwasser zu einer weißen pulverigen Substanz verwittert. Die Farbe der Halde widerspiegelt somit die Witterung.



Salzbeeinflusste Mikrohabitate an den Haldenfüssen

An den unteren Abschnitten der Hänge und insbesondere an den Hangfüßen finden sich stark salzbeeinflusste Mikrohabitate, in denen je nach Salzgehalt und Wasserversorgung zahlreiche Halophyten wachsen.

Im linken Bild befinden sich (bäumchenartige) Queller-Pflanzen in einer stark salzhaltigen Lösung am Haldenfuß.



Halophyten und halotolerante Pflanzenarten der Beienroder Halde 1972/73

Apium graveolens (Echter Sellerie),
Aster tripolium (Strand-Aster),
Atriplex prostrata (Spieß-Melde),
Bupleurum tenuissimum (Salz-Hasenohr),
Calamagrostis epigejos (Land-Reitgras),
Chenopodium glaucum (Grauer Gänsefuß),
Daucus carota (Wilde Möhre),
Festuca arundinacea (Rohr-Schwingel),
Juncus gerardii (Salz-Binse), *Lepidium ruderale* (Schutt-Kresse),
Picris hieracioides (Gewöhnliches Bitterkraut),
Puccinellia distans (Gewöhnlicher Salzschwaden),
Scorzonera laciniata (Schlitzblättrige Schwarzwurzel),
Spergularia salina (Salz-Schuppenmiere),
Trifolium fragiferum (Erdbeer-Klee),
Triglochin maritimum (Strand-Dreizack).



Florendynamik auf den Kalihalden

- Seit etwa 17 Jahren wurden an Abraumhalden der Kaliindustrie zahlreiche gebietsfremde Halophyten und halotolerante Pflanzenarten beobachtet, deren nächstgelegene Vorkommen sich an kontinentalen Binnensalzstellen Südost(mittel)europas oder auch an der Nord- und Ostseeküste befinden.
- Dieses Phänomen ist an Dutzenden von Halden in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen etwa zeitgleich aufgetreten; wobei es vermutlich in Niedersachsen zuerst bemerkt wurde.

Ursachen und Vektoren für den Ausbreitungsprozess

- Die möglichen Ursachen und Ausbreitungsvektoren liegen trotz zahlreicher Untersuchungen im Dunkeln: unabsichtliche Einschleppung erscheint ebenso unwahrscheinlich wie absichtliche Aussaat („Ansalbung“); möglicherweise spielen jedoch die häufig zu beobachtenden Wildtauben eine Rolle als Vektoren.
- Erste molekulargenetische Untersuchungen lassen eine Besiedlung aus dem kontinentalen Raum wahrscheinlich erscheinen (z. B. PRINZ, WEISING & HENSEN 2010).
- In den letzten 10 Jahren erfolgte kein Zuwachs an Halophyten mehr, einzelne Arten wie *Atriplex tatarica* oder *Bassia scoparia* zeigen lokal sogar deutlichen Rückgang.

Seit 1993 neu aufgetretene Halophyten

Atriplex pedunculata (Stielfrüchtige Salzmelde)

Atriplex rosea (Rosen-Melde)

Atriplex sagittata (Glanz-Melde)

Atriplex tatarica (Tataren-Melde)

Bassia scoparia (Besen-Radmelde)

Gypsophila perfoliata (Durchwachsenblättriges Gipskraut)

Gypsophila scorzonerifolia (Schwarzwurzel-Gipskraut)

Hymenolobus procumbens (Gewöhnlicher Salztäschel)

Lotus tenuis (Salz-Hornklee)

Plantago maritima (Strand-Wegerich)

Salicornia europaea subsp. *brachystachya* [= *S. ramosissima*] (Gewöhnlicher Kurzähren-Queller)

Salsola kali subsp. *tragus* (Ungarisches Salzkraut)

Spergularia media (Flügelsamige Schuppenmiere)

Suaeda maritima (Strand-Sode)



Haldenfuß mit *Salicornia europaea* subsp. *brachystachya*



Spergularia media (Flügelsamige Schuppenmiere)



Molekulargenetische Untersuchungen lassen für diese Art eine Ausbreitung von Binnensalzstellen im kontinentalen Raum wahrscheinlich erscheinen (PRINZ, WEISING & HENSEN 2009).



Atriplex pedunculata (Stielfrüchtige Salzmelde)



Suaeda maritima und ihr Kolonisierungsmuster

Das Kolonisierungsmuster von *Suaeda maritima* auf Kali-Halden wurde mit Hilfe von molekularen Markern untersucht (PRINZ, WEISING & HENSEN 2009):

Der größte Anteil der genetischen Variation findet sich innerhalb der Populationen, während die genetische Differenzierung zwischen den Populationen vergleichsweise gering ist.



Suaeda maritima, Beienrode 2008

Suaeda maritima (Strand-Sode)



Hymenolobus procumbens (Salz-Täschel)



Atriplex tatarica (Tataren-Melde)



Atriplex prostrata (Spieß-Melde)



Gypsophila scorzonerifolia (Schwarzwurzel-Gipskraut)



Gypsophila perfoliata (Durchwachsenblättriges Gipskraut)



Gypsophila perfoliata (Durchwachsenblättriges Gipskraut)



Scorzonera laciniata (Schlitzblättrige Schwarzwurzel)



Scorzonera laciniata (Schlitzblättrige Schwarzwurzel)



Festuca arundinacea (Rohr-Schwingel)



Osthang der Halde mit Glaubersalzausblühungen (2004)



Plantago maritima (Strand-Wegerich)



Aster tripolium und *Triglochin maritimum*



Literatur

- BRANDES, D. (1994): Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Scorzonera laciniata* L. in Nordwestdeutschland. – *Tuexenia*, 14: 415-424.
- BRANDES, D.[Hrsg.] (1999): Vegetation salzbeeinflusster Habitats im Binnenland. – Braunschweig. 270 S. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 6.)
- GARVE, E. & V. GARVE (2000): Halophyten an Kalihalden in Deutschland und Frankreich (Elsass). – *Tuexenia*, 20: 375-417.
- GUDER, C., C. EVERS & D. BRANDES (1998): Kalihalden als Modellobjekte der kleinräumigen Florendynamik dargestellt an Untersuchungen im nördlichen Harzvorland. – *Braunschweiger Naturkundliche Schriften*, 5: 641-665.
- PRINZ, K., K. WEISING & I. HENSEN (2009): Genetic structure of coastal and inland populations of the annual halophyte *Suaeda maritima* (L.) Dumort. in Central Europe, inferred from amplified fragment length polymorphism markers. – *Plant Biology*, 11: 812-820.
- PRINZ, K., K. WEISING & I. HENSEN (2010): Genetic structure of coastal and inland populations of *Spergularia media* (L.) C. Presl (Caryophyllaceae) in Central Europe. – *Conservation Genetics*, 11: published online 02 July 2010. (DOI 10.1007/s10592-010-0103-y)

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dietmar Brandes, Institut f. Pflanzenbiologie, Arbeitsgruppe Vegetationsökologie,
38023 Braunschweig, d.brandes@tu-braunschweig.de