

## ***Salsola tragus* L. subsp. *tragus* (Bocks-Salzkraut) (Chenopodiaceae) im Saarland und in angrenzenden Gebieten – Verbreitung, Ökologie und Soziologie**

**Franz-Josef Weicherding**

**Title:** *Salsola tragus* L. subsp. *tragus* (Spineless Saltwort) (Chenopodiaceae) in the Saarland and in adjacent areas – distribution, ecology and phytosociology

**Titre:** *Salsola tragus* L. subsp. *tragus* (Chenopodiaceae) à la Sarre et aux régions voisines – répartition, écologie, phyto-sociologie

**Kurzfassung:** *Salsola tragus* L. subsp. *tragus* ist eine aus dem Osten eingeschleppte, neophytische und unbeständige Sippe in der Flora des Saarlandes. Kurz vor 1920 wurde sie erstmals hier gefunden. Die Vorkommen des wärmebedürftigen Bocks-Salzkrautes konzentrieren sich in urbanen Räumen und anthropogen überformten, xerothermen Standorten in der Montanindustriezone. Das Bocks-Salzkraut tritt im Saarland in einer *Salsolion ruthenicae*-Basalgesellschaft auf.

**Schlüsselwörter:** *Salsola tragus* L. subsp. *tragus*, unbeständiger Neophyt, Saarland, Verbreitung, Ökologie, Soziologie

**Abstract:** *Salsola tragus* L. subsp. *tragus* is a neophytic and unstable tribe in the flora of the Saarland introduced from the east. It has first been recorded there shortly before 1920. The occurrences of the heat demanding Spineless Saltwort are concentrating in urban areas and xerothermic localities of the coal, iron and steel industrial zone. The Spineless Saltwort occurs in the Saarland in a *Salsolion ruthenicae*-basal-society.

**Keywords:** *Salsola tragus* L. subsp. *tragus*, unstable neophyt, Saarland, distribution, ecology, phytosociology

**Résumé:** Espèce néophytique de la flore sarroise, *Salsola tragus* L. subsp. *tragus* a été introduite, originaire de l'est. C'est en 1920 environ que le taxon subspontané a été signalé pour la première fois pour la Sarre. Les stations de cette espèce thermophile sont concentrées dans les milieux urbains et les lieux incultes anthropiques et xérophiles des zones de l'industrie minière et sidérurgique. En Sarre, la Soude de la Ruthénie participe au groupement du *Salsolion ruthenicae*.

**Mots-clé:** *Salsola tragus* L. subsp. *tragus*, néophyte subspontané, Sarre, répartition, écologie, phyto-sociologie.

## 1 Einleitung

Für das Saarland sind durch Literaturerwähnungen lediglich drei verschollene Vorkommen vom Bocks-Salzkraut bekannt. Der Autor selbst fand noch drei weitere; eines davon existierte noch im Jahr 2012. Die Sippe ist landesweit ein Neophyt, der an nur einem Fundort geringe Etablierungsansätze, aber keine Expansionstendenzen zeigte, inzwischen aber auch dort verschollen ist. Sonstige Salzkraut-Arten wurden bisher im Saarland nicht nachgewiesen (SCHNEIDER et al. 2008).

Nach JÄGER (2011) beinhaltet die Gattung aktuell 116 Arten. Diese sind in Eurasien oder Afrika (evtl. auch Australien, s. Abs. 3.4) beheimatet, wobei aktuell etliche Sippen sowohl in weiteren Teilen Europas, Asiens und Afrikas als auch in Amerika, Australien und Ozeanien als eingebürgerte Neophyten vorkommen. Entfaltungs- und Verbreitungszentren sind die Halbwüsten und Steppen Zentralasiens sowie Afrikas (MEUSEL et al. 1965); überwiegend werden offene und trockenere, oft salzreiche Standorte besiedelt. An Wuchsformen kommen sowohl krautige (ein-, zwei- und mehrjährige) Sippen als auch Halbsträucher, Sträucher und kleine Bäume vor (FREITAG et al. 2001).

Das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit umfasst das saarländische Kartiergebiet, d. h. die komplette Fläche aller topographischen Karten 1:25.000 mit deutschen Gebietsanteilen südlich der Zeile 62 und westlich der Spalte 11 des deutschen TK 25-Rasters. Den Nummern der topografischen Karten 1:25.000 wird im Text „TK 25“ vorangestellt; nach einem Querstrich beigefügt sind die den Fundort betreffende Nummer des Quadranten oder des Minutenfeldes in diesen Karten.

Herbarien werden mit dem Akronym gemäß des Index Herbariorums bezeichnet (THIERS ZIQ-15). Die botanischen Binomina und die deutschen Pflanzennamen wurden BUTTLER et al. (ZIQ-06) entnommen; für *S. tragus* subsp. *pontica* (PALL.) RILKE wird RILKE (1999) gefolgt. Im Internet ausgewertete Publikationen sind im Text durch die Abkürzung „ZIQ (Zitierte Internetquelle)“ und eine Folgenummer gekennzeichnet. Im Kap. 10 sind die vollständigen Titelangaben aufgeführt.

## 2 Lebensformen, Taxonomie und Nomenklatur der *Salsola*-Sippen der deutschen Flora

In Deutschland kommen nur sommerannuelle Salzkraut-Arten vor. Von den vier nachgewiesenen Sippen wird gemäß der Revision von RILKE (1999) *S. soda* (Soda-Salzkraut) der sect. *Salsola* zugeordnet; die anderen drei Sippen, *S. kali* (Kali- oder Küsten-Salzkraut), *S. tragus* subsp. *tragus* (Bocks-Salzkraut) und *S. collina* L. (Hügel-Salzkraut) werden zur sect. *Kali* gestellt.

Für *S. kali* und *S. tragus* subsp. *tragus* (beide *Salsola kali* agg.) existiert eine Vielzahl von botanischen Pflanzennamen. Auch deutsche Namen gibt es für beide Sippen sehr reichlich. Insbesondere für das Bocks-Salzkraut kommen noch etliche wissenschaftliche Namen von Unterarten hinzu. Diese sind in der deutschen Florenliste (siehe BUTTLER & al. ZIQ-06) in die Synonomie verwiesen (viele davon, wenn auch nicht alle, sind in der Auflistung der Synonyme dort zu finden), werden aber vielfach in anderen Ländern noch akzeptiert und in Publikationen benutzt. Dieser Umstand erschwert die vom Autor versuchte Beschreibung der Areale von *S. kali* und *S. tragus* subsp. *tragus* im folgenden Kapitel (siehe auch die Anmerkung im Kap. 4.1 zur intraspezifischen Gliederung).

## 3 Zur Verbreitung der in Deutschland nachgewiesenen *Salsola*-Sippen

Bei den Betrachtungen der Gesamtareale der vier in Deutschland vorkommenden Salzkraut-Sippen wurden die europäischen „Zwergstaaten“ Andorra, Monaco, Lichtenstein, San Marino und der Vatikanstaat nicht berücksichtigt. Der Passus „alle Kontinente“ schließt die Antarktis nicht mit ein. Grundlage der Koordinatenangaben ist das World Geodetic System 1984 (WGS 84).

### 3.1 *Salsola kali* L., Kali-Salzkraut

Das natürliche Areal der Art beschränkt sich offenbar mit meridional-temperat-litoralem Arealtyp auf Europa (MEUSEL et al. 1965). RILKE (1999) bringt eine Karte mit Fundpunkten für Nachweise (revidierte Herbarbelege) und Literaturangaben von *S. kali*. Anhand dieser Karte ergibt sich für Europa ein geschlossenes Areal, das sich im Mittelmeerraum von der Südküste Spaniens (Almeria) nach Westen zum Atlantik, entlang der europäischen Westküste (inklusive der britischen Inseln) sowie der Nordseeufer bis an die Gestade Südkandinaviens und in der Ostsee im finnischen Meerbusen bis nach Russland an das Meeresufer westlich von St. Petersburg erstreckt (wenig nördlich des 60. Breitengrades); seltene Verschleppungen über das geschlossene Areal hinaus sind an dessen nord- und südlichen Endpunkten nachgewiesen. An der Südflanke Europas wird *S. kali* offenbar von der in der Tracht weitgehend ähnlichen *S. tragus* subsp. *pontica* (PALL.) RILKE abgelöst. Nach MEUSEL et al. (1965) handelt es sich hierbei um eine Sippe mit meridional-submeridional-litoralem Arealtyp (mediterran-pontisches Florenelement). Die beiden Angaben vom Kali-Salzkraut für die Türkei bei AELLEN (1967) wurden anhand der zugehörigen Herbarbelege zu *S. tragus* subsp. *tragus* revidiert (RILKE 1999). In Nordamerika gilt *S. kali* subsp. *kali* (= *S. kali* L. in BUTTLER & al. ZIQ-06) als eingebürgerter Neophyt. Sie ist in Kanada in Québec und allen Provinzen östlich davon bekannt (auch auf Saint-Pierre-et-Miquelon); in den Vereinigten Staaten wird sie in Höhenlagen von 0–10 m für alle Ostküstenstaaten (außer Georgia und Florida) angegeben (MOSYAKIN 2004 ZIQ-12).

Weitere Meldungen für das Kali-Salzkraut harren noch der kritischen Überprüfung und Absicherung der Angaben. Hierzu zählen weitere Fundmeldungen für die europäischen Mittelmeerküsten (FLORA ITALIANA ZIQ-08) und die Küsten Nordafrikas und Makaronesiens (African Plant Database ZIQ-01), aus Asien z.B. für Japan (MITO & UESUGI 2004), für Neuseeland (WEBB et al. 1988) und Südamerika (ARS-GRIN ZIQ-02).

*Salsola kali* gilt als die einzige in Deutschland einheimische Salzkraut-Sippe. Die fleischigblättrigen, halophilen Pflanzen kommen hier auf salzangereicherten Substraten an den Küsten der fünf nördlichen Bundesländer und in seltenen Fällen in wenigen Kilometern Entfernung zur Küstenlinie vor. Verschleppt im Binnenland treten sie nur selten auf, z.B. in Hamburg (POPPENDIECK 2011).

Das Kali-Salzkraut zählt zum Kreis der wenigen einheimischen Sukkulenten in Deutschland und ist deshalb auch bei JACOBSEN (1981) erwähnt.

### 3.2 *Salsola collina* L., Hügel-Salzkraut

Nach MEUSEL et al. (1965) handelt es sich beim Hügel-Salzkraut um eine in den meridionalen, submeridionalen und temperaten Florenzonen Asiens beheimatete (meso)–xerophytische Sippe, die dort salzarme Böden besiedelt. Heute werden auch Vorkommen im europäischen Teil der Russischen Föderation (Nordkaukasus, Südrussland) als indigen angesehen (RILKE 1997). Der Nordrand des geschlossenen Areales von *S. collina* verläuft vom Südwesten der Russischen Föderation durch Nordkasachstan, die Mongolei und Ostchina bis auf die koreanische Halbinsel; im Süden werden noch der Pamir, der östliche Hindukusch und der Himalaya erreicht, hier in Höhenlagen von 0–4600 m (RILKE 1999). In der Ukraine und in Nordamerika, dort insbesondere in weiten Teilen der Great Plains (in den 1930er Jahren dort gefunden), ist das Hügel-Salzkraut eingebürgert (MOSYAKIN 2004 ZIQ-12). Sonstige Vorkommen in Europa wurden überwiegend im Bereich von Bahnanlagen und in Häfen gefunden, blieben aber zumeist nur unbeständig (EURO+MED ZIQ-07). Aus Deutschland gibt es Herbarbelege oder Literaturangaben für zehn Bundesländer (RILKE 1999, MEIEROTT 2008) wobei für die meisten von diesen nur eine einzige Angabe bekannt ist. Der dem Saarland am nächsten gelegene Fundpunkt gilt auch als Ort des Erstnachweises für Deutschland; Friedrich Zimmermann fand die Sippe im Jahr 1900 im Hafen von Mannheim (RILKE 1997 u. Herbarbeleg von 1903 in POLL).

### 3.3 *Salsola soda* L., Soda-Salzkraut

Das Soda-Salzkraut ist eine hitzeliebende, sukkulente Sippe, die salzige Böden der Küsten und Binnenlandsalzstellen bevorzugt. Ihr Areal erstreckt sich in den meridionalen und submeridionalen Florenzonen vom äußersten Westen der Iberischen Halbinsel und dem Maghreb über das Mittelmeer- und Schwarzmeergebiet bis in den Westen Chinas (Höhenlagen 0–1500 m); in der temperaten Florenzone tritt sie an der westfranzösischen Atlantikküste auf (RILKE 1999). Überall dort gilt sie als heimisch. Gemäß der Karte bei Euro+Med (ZIQ-07) ist *S. soda* in Mitteleuropa nur in Ungarn indigen und tritt in Polen und Deutschland sehr selten, verschleppt und unbeständig auf. In Amerika wurde sie 1944 in Argentinien beobachtet und ist seit den 1960er Jahren in Kalifornien eingebürgert (MOSYAKIN 2004 ZIQ-12). In Deutschland wurde das Soda-Salzkraut letztmals 1937 gemeldet; AELLEN (1961) und (RILKE 1999) zählen insgesamt fünf hiesige Fundorte auf. Unter diesen ist auch wieder der Hafen von Mannheim, ein von F. Zimmermann gesammelter Herbarbeleg von 1909 liegt im Herbarium POLL.

### 3.4 Die Verbreitung des „Fastkosmopoliten“ *Salsola tragus* L. subsp. *tragus*

Das Bocks-Salzkraut wurde in den deutschen Florenwerken der zurückliegenden Jahre zumeist unter den Namen *S. kali* subsp. *ruthenica* (LJIN) SOÓ und *S. kali* subsp. *iberica* (SENNEN & PAU) RILKE geführt.

Zur Beschreibung der Verbreitung der Art in Europa wurde die Karte bei Euro+Med (ZIQ-07) genutzt. Nach dieser gilt das Bocks-Salzkraut in den meisten europäischen Staaten, insbesondere denjenigen des Südens, Südostens, in Russland und in der Ukraine als indigene (native incl. archaeophytes) Sippe; für Frankreich und die Schweiz gibt es Zweifel an diesem Status. Eingebürgert ist sie in Deutschland und Polen. In Großbritannien, Litauen, Lettland und Weißrussland kommt sie offenbar nur unbeständig vor, während sie für die Irische Insel, die skandinavischen Staaten und Estland als mit Sicherheit unbeständig angegeben wird. Die Einstufung „Native“ für Luxemburg ist unrichtig (s. Kap. 3.3); für die Niederlande und Belgien wagt der Autor diesen Status zu bezweifeln. In der Tat ist die Sippe bei LAMBINON et al. (2004) für den belgischen Küstenbereich nicht als Adventivart gekennzeichnet; auch VERLOOVE (2006) erwähnt sie nicht. Zwei Angaben zu unbeständigen Vorkommen erwähnen weit nördlich gelegene Funde von *S. tragus* subsp. *tragus*; eine für Nordisland um 1950 von Akureyri (65° 41' N, 18° 6' W; KRISTINSSON 2008) und eine weitere (zw. 1900 u. 1950) aus Finnland (65° 1' N, 25° 28' O) aus der Nähe von Oulu (LAMPINEN & LAHTI 2011 ZIQ-11). Letztere Quelle erwähnt unter *Salsola* (unbekannt ob *S. kali* oder *S. tragus*) noch zwei binnenländische Funde vom finnischen Nordlappland (Umgebung von Sodankylä, nördlich des 67. Breitengrades und Umgebung von Rovaniemi, nördlich des 66. Breitengrades). Vermutlich handelte es sich bei diesen um unbeständige Vorkommen des Bocks-Salzkrautes. Ganz bestimmt sind es jedoch Angaben für die bisher weltweit nördlichsten Fundpunkte der Gattung *Salsola* überhaupt.

Gemäß der Karte bei RILKE (1999) gibt es von *S. tragus* subsp. *tragus* auf dem asiatischen Festland Nachweise in der Zone zwischen dem 54. Breitengrad (Russland, Oblast Amur) und dem 15. Breitengrad (arabische Halbinsel). Gesicherte Angaben nach Revisionen von Herbarbelegen gibt es für alle sowjetischen Nachfolgestaaten, die vorderasiatischen Mittelmeeranrainer, Jordanien, Irak, Iran, Saudi-Arabien, Jemen, Afghanistan, Indien (nur Jammu and Kashmir), Nordnepal, China und die Mongolei; südlich des 15. Breitengrades gibt es Nachweise für mit Sicherheit adventive Vorkommen in Indonesien (RILKE 1999). Für Japan wird es als invasiver Neophyt geführt (MITO & UESUGI 2004). FREITAG et al. (2001) geben das Bocks-Salzkraut für Pakistan bis in Höhen von 800–3500 m vorkommend an. In Tibet wurde es offenbar noch in über 4000 m Höhe gefunden (RILKE 1999).

Für Afrika sah RILKE (1999) Herbarbelege von *S. tragus* subsp. *tragus* für die Mittelmeeranrainerstaaten, Madeira und die Kanarischen Inseln; Stücke aus Namibia und Südafrika stuft sie als Nachweise für adventive Vorkommen ein. MOSYAKIN (2004) bezeichnet die Sippe als eingebürgert im südlichen Afrika. Offenbar wurde sie nun auch in Simbabwe gefunden (ZIMBABWEFLORA ZIQ-10), wenn auch als *S. kali* L. notiert.

Aus dem pazifischen Raum fand RILKE (1999) Herbarbelege von Australien, Neuseeland, Neukaledonien und West-Papua. Auch wurde es für mehrere Inseln Hawaiis notiert (PIER ZIQ-13). Doch berichten C. Borger und Kollegen für Australien von einer neuen Entwicklung (ZIQ-05). Das Abstract einer Arbeit von 2008 schildert das Ergebnis von genetischen und zytologischen Untersuchungen an Salzkraut-Herkünften aus dem Südwesten des Bundesstaates Western Australia. Sippen, die bisher als solche von *S. tragus* subsp. *tragus* angesehen worden waren, wurden als die schon 1810 beschriebene *Salsola australis* R. Br. identifiziert. Diese sei möglicherweise sogar in Australien heimisch, ihr botanischer Pflanzenname findet sich oft in der Liste der Synonyme des Bocks-Salzkrautes.

Auf dem nordamerikanischen Teilkontinent ist *S. tragus* subsp. *tragus* inzwischen weit verbreitet. In den Vereinigten Staaten sind Nachweise für alle Bundesstaaten außer Alaska und Florida bekannt (Höhenlagen 0–2500 m). In den 1870er Jahren war sie erstmals für die USA in South Dakota bemerkt worden; die Diasporen wurden mit Leinsamen aus Russland eingeschleppt. In Kanada fehlt sie nur den drei nördlichsten Provinzen; sie findet sich auch auf Saint-Pierre-et-Miquelon. Sie wird für Mexico angegeben und kommt weiterhin eingebürgert in Zentral- und Südamerika vor (alle Angaben im Abschnitt aus MOSYAKIN 2004 ZIQ-12). AELLEN (1961) schildert, dass die Sippe sich bereits Anfang des 20. Jahrhunderts in den Ackerflächen Nordamerikas als Steppenroller dermaßen ausgebreitet hatte, dass Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet werden mussten; die weltweite Verschleppung der Diasporen der Sippe erfolgte z.B. mit Saatgut, Getreide, Wolle oder Südfrüchten. Die daraus hervorgegangen Vorkommen erschienen zunächst in landwirtschaftlichen Nutzflächen, Abfallplätzen (z.B. der Wollindustrie) und Umschlagplätzen (Häfen, Bahnhöfen, Bahnlinien), wo sie entweder nur temporär vorhanden waren, sich lokal dort einbürgerten oder sich bei zusagenden ökologischen Verhältnissen invasiv weiter verbreiteten.

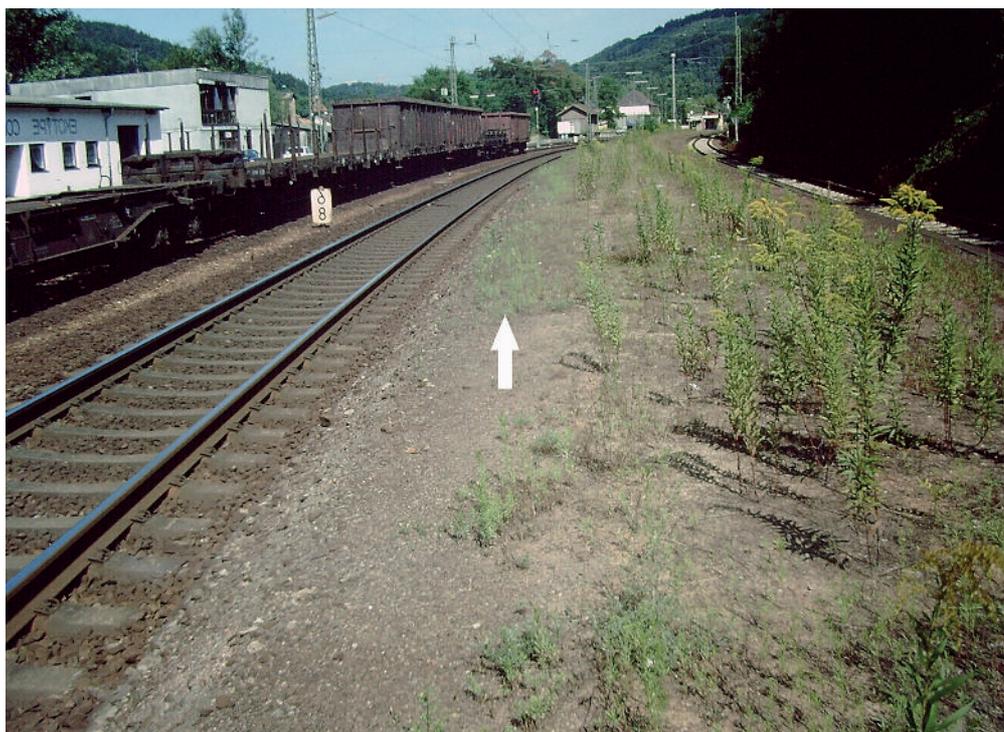
## 4 Das Bocks-Salzkraut in Deutschland

Die Sippe ist als Neophyt für alle deutschen Bundesländer nachgewiesen. Nur im Saarland ist sie als unbeständig eingestuft; alle anderen Bundesländer führen sie als eingebürgert (flora.web ZIQ-09, BIB ZIQ-04). Eingebürgerte Vorkommen gelten nahezu deutschlandweit als ungefährdet (flora.web ZIQ-09); in Baden-Württemberg, wo nur die Bestände in der Oberrheinebene als eingebürgert angesehen werden, wurden sie als potentiell bedroht eingestuft (SEYBOLD 1993). Zur Einwanderungsgeschichte der Art wurde dem Autor nur wenig bekannt. Die Sippe wurde erstmals in einer Publikation von C. C. Gmelin aus dem Jahre 1826 aufgeführt (SEYBOLD 1993); die wohl älteste Angabe für einen Fund in Deutschland (RILKE 1999). Bei AELLEN (1961) ist diese Angabe ausführlicher wiedergegeben. Er gibt an, dass Gmelin die Art im Jahr 1812 in den Schwetzingen Sanddünen gefunden hatte; jener beschreibt das Vorkommen als „reichlich, jedoch einst angesät“. Weshalb die erwähnte Ansaat des Bocks-Salzkrautes erfolgte, wird nicht erwähnt. Hinweise auf eine vom Autor vermutete Nutzung der Art zur Festlegung von Binnendünen oder zur Soda-Gewinnung fanden sich für die Oberrheinebene oder von sonst wo in Deutschland keine.

### 4.1 Nachweise von *S. tragus* L. subsp. *tragus* in der Region

Der Erstnachweis für eine Salzkraut-Sippe für das Saarland findet sich bei RUPPERT (1924). Er beobachtete sie in Alt-Saarbrücken „Auf dem Schutt der werdenden Straße zwischen Schlachthof und Schanzenberg“. J. Ruppert umschreibt seinen Fund als „*Salsola kali* L. (Küstenpflanze der nördlichen Meere), eine saline Sandpflanze, die uns zunächst im Mainzer Becken vorkommt“. Der Fundzeitraum liegt am Ende der 1910er Jahre. Wie damals in der Fachliteratur üblich (z.B. HEGI 1912, WÜNSCHE & ABROMEIT 1937 oder auch bei S. CASTROVIEJO & M. LUCEÑO 1990, S. 541–547) schenkt er der

intraspezifischen Gliederung von *S. kali* noch keine Beachtung. Herbarbelege zu dieser Angabe wurden bisher nicht gefunden. Der Autor hat keinen Zweifel daran, dass es sich bei Rupperts Fund nicht um *S. kali* sondern um Pflanzen des Bocks-Salzkrautes gehandelt hatte, dennoch muss die Angabe unter *S. kali* agg. geführt werden. Etwa 80 Jahre später wurde die Sippe im Saarland wieder nachgewiesen (SAUER 1993); 6 Kilometer westlich von Alt-Saarbrücken wurde sie 1989 von W. Mennicke am Bahnhof Fürstenhausen gefunden (hierzu ein Herbarbeleg in SAAR vom Spätsommer 1989). J. Morlo fand im Jahr 1990 am Bahnhof Scheidt östlich von Saarbrücken einen Bestand aus zahlreichen Pflanzen (s. Abb. 1 u. Abb. 2). Im Jahr 2003 konnte der Autor die Vorkommen von Fürstenhausen an gleicher Stelle im Schotterbett der Gleise wieder nachweisen. 2007 war die Sippe dort noch zu sehen; 2008 wurde in kleinen Teilen des nur extensiv genutzten Güterbahnhofareals das Gleisbett erneuert, das Vorkommen ist seitdem verschollen. Der Jahrhundertsommer 2003 erbrachte noch zwei weitere Funde. Im Deutschmühlental bei Alt-Saarbrücken wuchsen drei 25–30 cm hohe Exemplare im Gleisbett westlich der Bahnlinie; am Rande eines Bahngleises, das zu einem Erzlagerplatz der Brebacher Stahlhütte führt, wuchs eine einzelne 28 cm hohe Pflanze. An beiden Orten wurden letztmalig 2004 noch acht bzw. fünf kleine Pflanzen entdeckt, die nicht zur Fruchtreife kamen. 2008 fand der Autor etwa 430 Exemplare, von denen die 22 größten 48 cm Wuchshöhe erreicht hatten, in einer Bauschuttdeponie auf dem ehemaligen Absinkweiher der Grube Reden bei Landsweiler-Reden; auch 2011 waren dort noch reichlich Pflanzen vorhanden. In den Vorkommen von 2003 und 2008 wurden reife Früchte mit ca. 3 mm breiten Flügeln gefunden, mit denen die Bestimmung als *S. tragus* L. subsp. *tragus* abgesichert werden konnte. Eine Auflistung der Fundorte folgt in Tab. 1.



**Abb. 1:** Aspekt des Vorkommens vom Bocks-Salzkraut (*Salsola tragus* L. subsp. *tragus*) am Bahnhof Scheidt im September 1990. Foto: J. Morlo



**Abb. 2:** Einzelpflanze vom Bocks-Salzkraut (*Salsola tragus* L. subsp. *tragus*) am Bahnhof Scheidt im September 1990. Foto: J. Morlo

**Tab. 1:** Angaben und Nachweise von *Salsola kali* L. agg. und *S. tragus* L. subsp. *tragus* im Saarland

Herbarbeleg oder Jahr der Publikation	Finder	Zugehörige Textpassage, Fundort; Höhenlage (m ü. NHN) und Fundzeitraum	TK 25 + Minutenfeld
RUPPERT (1924) = <i>Salsola kali</i> agg.	J. Ruppert	Alt-Saarbrücken, ~ 190 m zw. ~ 1910 u. 1920	6707/413
Herbarbeleg in SAAR und SAUER (1993)	W. Mennicke	„Bahngelände des Bahnhofs Fürstenhausen in der Richtung nach Saarbrücken“ Völklingen-Fürstenhausen, ~ 195 m Spätsommer 1989	6707/314
SAUER (1993)	J. Morlo	„am Bahnhof Scheidt“ Saarbrücken-Scheidt, ~ 203 m 1990	6708/314
Herbarbeleg im Herbar Weicherding	F.-J. Weicherding	„Gleisschotter, Bahnhof Fürstenhausen“ Völklingen-Fürstenhausen, ~ 195 m 05.10.2003 u. 07.07.2005	6707/313 + 314
Herbarbeleg im Herbar Weicherding	F.-J. Weicherding	Gleisschotter im Deutschmühlental Alt-Saarbrücken, ~ 225 m 05.10.2003	6707/423
Herbarbeleg im Herbar Weicherding	F.-J. Weicherding	„Bahngleise am Erzlagerplatz der Brebacher Stahlhütte“ Saarbrücken-Brebach, ~ 190 m 13.10.2003	6708/332
Herbarbeleg im Herbar Weicherding	F.-J. Weicherding	„Bauschuttdeponie auf dem ehemaligen Absinkweiher der Grube Reden“ Landsweiler-Reden, ~ 325 m 28.10.2007, im Jahr 2011 noch vorhanden	6608/412

Im ehemaligen Regierungsbezirk Trier ist nur ein eingeschlepptes Vorkommen des Bocks-Salzkrautes bekannt (HAND et al. in prep.). 1997 wurde es auf einer Bauschuttdeponie nördlich der Bahnlinie bei Wittlich-Wengerohr gefunden (TK 25 6007/3). Ob die Sippe dort noch vorkommt ist nicht bekannt. Die Deponie ist nun offenbar nicht mehr in Betrieb, ein aktuelles Satellitenbild bei Google-Maps zeigt das Gelände weitgehend zugewachsen.

Für den Bereich des ehemaligen Regierungsbezirkes Koblenz sind durch Herbarbelege in NHV zwei frühe Nachweise bekannt. Einer davon kommt aus Koblenz selbst für den TK 25-Quadrant 5611/4 (Schedentext: Rheinufer an der Laubach b. Coblenz, 26. VIII. [18]63, leg. F. Wirtgen); ein weiterer für 5510/4 (Schedentext: Andern.(ach)--Neuwied, l. Rheinseite, liegend im Kies, aufrecht v. Ufer entfernter, Sept. Oct. [ohne Jahr und Sammler ~ 19 Jhd.]). Im TK 25-Quadrant 5510/4 wurde die Sippe 2005 offenbar wieder gefunden.

Nach BLAUFUSS & REICHERT (1992) kam das Bocks-Salzkraut im Nahetal nur bei Bad Kreuznach vor; regional tritt es „im eng umgrenzten Verbreitungsgebiet“ zwischen Bingen und Mainz zerstreut auf und besiedelt Binnendünen, Ruderalstellen, landwirtschaftliche Nutz- und Brachflächen. Die ältesten Angaben für den Raum finden sich bei KOCH (1837) für Mainz und dort nach SCHULTZ (1846) auch schon von J. B. Ziz (\*1779 †1829) beobachtet. Ein Herbarbeleg in NHV trägt den Schedentext: Abhang des Rochusberges bei Kempten am Steinbruch, 7. Augt. (18)41 (ohne Sammler, leg. ~P. Wirtgen, TK 25 Bingen, Quadrant 6013/2).

Nach SCHULTZ (1846 + 1863) war die Sippe in der Pfalz im 19. Jahrhundert offenbar noch recht selten, mit Ellerstadt (TK 25 6515/2), Ludwigshafen (TK 25 6516/2) und Speyer (TK 25 6616/4) kannte er nur drei Fundstellen. Auch heute beschränkt sich das Areal der Art dort auf die Oberrheinebene in der Süd- und Vorderpfalz, inzwischen gibt es dort Angaben für 25 TK 25-Quadranten (LANG & WOLFF 2011). Unbeständig und möglicherweise mit Rohwolle verschleppt trat das Bocks-Salzkraut auch im Bereich von Kaiserslautern auf (HEGI 1912). Ein inzwischen erloschenes Vorkommen der Sippe wurde dort 1999 auf einem Bahngleis im Stadtteil Einsiedlerhof gefunden und von O. Schmidt und R. Fritsch zuletzt 2003 gesehen (TK 25 6512/3).

In Luxemburg fand *S. tragus* L. subsp. *tragus* keine Aufnahme in die Florenliste (COLLING 2005), da sie als nicht etablierte Art angesehen wurde (G. Colling, mdl. Mitt. 2012). Im Herbarium LUX finden sich neun Herbarbelege vom Bocks-Salzkrautes für das Großherzogtum; darunter wohl der Erstnachweis aus dem Jahr 1949. L. Reichling hatte die Pflanzen in einem Garten in Luxemburg-Neudorf gefunden. Weitere Nachweise und Literaturangaben beschränken sich auf die Jahre 1953–1959. L. Reichling sammelte Herbarbelege in Luxemburg-Stadt (Boulevard L. Dupong, Dommeldange) und Steinforkleinbettingen, die alle von P. Aellen geprüft wurden. M. Etringer herbarisierte Stücke von Dudelange und Differdange. Die Fundstellen liegen im Industriegebiet des Südens und Südwestens Luxemburgs und ähnlich wie im Saarland zumeist in Betriebsgelände der Eisenbahn, auf einer Abfalldeponie und auf Halden der Montanindustrie. Die Ersterwähnung der Sippe für das Großherzogtum findet sich bei REICHLING (1954).

Für Lothringen wurden dem Autor keine Nachweise oder konkrete Angaben bekannt. VERNIER (2001) und weitere vom Autor ausgewertete Quellen aus dem 19. und 20. Jahrhundert erwähnen die Gattung *Salsola* nicht. Nach einer Verbreitungskarte für Frankreich bei Tela Botanica (ZIQ-14) (mit einigen fragwürdigen Einträgen) wurde *S. kali* L. im Département Meurthe-et-Moselle gefunden; die Angabe wird sich sicher eher auf das Bocks-Salzkraut beziehen.

## 5 Zur Ökologie und Phänologie des Bocks-Salzkrautes

### 5.1 Standorteigenschaften

Ihr ökologisches Optimum findet *S. tragus* L. subsp. *tragus* in Räumen mit langen, heißen und trockenen Sommern, wo die Art in Steppen, Halbwüsten, Salzgebieten und sonstigen xerothermen Biotopen mit spärlicher spontaner Vegetationsbedeckung sowie in Vegetationslücken anthropogen gestörter Bereiche vorkommt. Kalte Winter mit geringer Schneebedeckung, wie sie in Bereichen mit kontinental geprägtem Klima in Eurasien häufig vorkommen, beeinträchtigen die generative Reproduktion offenbar nicht; die Diasporen scheinen gegen die dortige Kälte unempfindlich zu sein. ELLENBERG et al. (1992) vergeben als Kontinentalitätszahl für diese Sippe den Skalenwert 8=kontinental. Bezüglich Bodenarten und -typen (Aufzählung bei RILKE 1999) profitiert das Bocks-Salzkraut von einer breiten Amplitude; FREITAG et al. (2001) geben das Bocks-Salzkraut für Pakistan als „Very common on almost all soil types“ vorkommend an. RILKE (1999) erwähnt Bestände von *S. tragus* L. subsp. *tragus*, die in der meridionalen und submeridionalen Zone auch an den Spülsäumen der europäischen Mittel- und Schwarzmeerküsten und am Ufer des Aralsees wachsen; Versuche mit kultivierten Pflanzen ergaben, dass diese litoralen Herkünfte salztoleranter sind als solche des mitteleuropäischen Binnenlandes. AELLEN (1961) hatte dies schon erkannt und bezeichnet die Sippe für Mitteleuropa als eine Sandpflanze (Psammophyt) des Binnenlandes, die mehr als 2 % Salzgehalt nicht erträgt; zwar stößt sie auch spontan in Küstennähe vor (z.B. auf vom Regen ausgelaugten Sanddünen), sie fehlt aber den salzreicheren Zonen der Meeresufer. Die Sippe ist konkurrenzwach und weicht bei fortgeschrittener Sukzession; RILKE (1999) sieht sie insbesondere als „Erstbesiedler auf gestörten Rohböden“ mit dann oft großer Abundanz. Gemäß den Faktorwerten (Fw) nach ELLENBERG et al. (1992) ist das Bocks-Salzkraut eine Volllichtpflanze (Fw L9) sowie ein Anzeiger mäßig stickstoffreicher Standorte (Fw N5), schwach basen- bis basenhaltiger Substrate (Fw R8), Trockenis bis Frische (Fw F4) und Wärme (Fw T7). Nach Angaben aus Nordamerika ist sie überaus trockenheitsresistent (RILKE 1999).

In Deutschland erreicht das Bocks-Salzkraut die höchsten Nachweisdichten in der Osthälfte des Norddeutschen Tieflandes. In den dortigen großflächigen Ebenen mit den merklich geringeren Niederschlagsmengen als in den meisten Teilen Westdeutschlands herrscht ein subkontinental getöntes Klima vor. Innerhalb Deutschlands ist dieses demjenigen der Gebiete, in denen die Sippe heimisch ist, noch am ähnlichsten. An den Westrändern dieser Zone verläuft auch die nordwestliche Grenze des Areales, in dem das Bocks-Salzkraut in größerer Dichte eingebürgert ist. Weiter west-, nordwest- und nördlich dominieren die ozeanischen Klimaeinflüsse deutlich und die Sippe findet keine ökologischen Bedingungen mehr vor, die eine Etablierung zulassen; sie kommt dort in Deutschland und darüber hinaus nur noch viel seltener und zumeist unbeständig vor. Eine Ausnahme stellen hier noch die Wärme- und Trockeninseln der nördlichen Oberrheinischen Tiefebene (zwischen Karlsruhe und Bingen) dar, wo das Bocks-Salzkraut als fest eingebürgert gilt und ebenfalls eine hohe Nachweisdichte aufweist (BLAUFUSS & REICHERT 1992, SEYBOLD 1993, LANG & WOLFF 2012). Sowohl dort als auch in Ostdeutschland besiedelt es mit den Binnendünen natürlich entstandene Biotope, während die Sippe ansonsten, insbesondere in den westlichen und südlichen Dritteln Deutschlands, fast nur in anthropogen überformten, xerothermen, hellen Bereichen auftritt, in denen lokale Hitzebereiche mit lückiger Vegetation entstanden sind (s. Kap. 3.2 und 3.3).

Die Substrate der Standorte der fünf Aufnahmen in Tab. 3 bestehen aus Rohböden mit nur geringen Humusanteilen; sie sind mesotroph, skelettreich, flachgründig, warm und weisen zumeist eine sehr rasche und starke sommerliche Austrocknung auf. Die Aufnahmen in den Sp. 4–5 wurde auf einem frisch aufgeworfenen Standort mit mäßig vitaler Initialvegetation vorgenommen. In den Flächen der Aufnahmen in den Sp. 1–3, deren Oberflächen schon einige Jahre ungestört liegen, ist der Konkurrenzfaktor weitgehend ausgeschaltet, da die Sukzession durch die vorherrschenden

ökologischen Verhältnisse (Hitzedruck, Wassermangel und stellenweise Nährstofffestlegung) unterbunden ist. Wärmezeigende, trockenheitsresistente Sippen, darunter viele Rohbodenpioniere, beherrschen die zumeist schütterere Vegetation. Die vergesellschafteten Arten weisen oft geringe Wuchshöhen auf; die mittlere Wuchshöhe der Krautschicht erreichte nur in einer der Aufnahmen mehr als 20 cm. Es dominieren Sippen, deren Areale sich über Europa und Westasien erstrecken und sich dort von der meridionalen bis in die boreale, seltener nur bis in die temperate Florenzone ausdehnen. *Salsola tragus* L. subsp. *tragus* und *Chenopodium strictum* sind darunter die einzigen Elemente, die dem kontinentalen Bereich entstammen.

Tab. 2 zeigt die errechneten Durchschnittswerte der Ökologischen Zeigerwerte für das Artenspektrum der fünf pflanzensoziologischen Aufnahmen aus Tab. 3 unter Berücksichtigung aller Arten und nach dem Ausschluss gewisser Sippen (s. Erläuterung bei Tab. 2). Unter den Ausgeschlossenen befinden sich etliche kurzlebige Sämlinge von standortuntypischen Arten, Ubiquisten mit teils mehreren indifferenten Faktorwerten oder auch welche, für die noch keine Werte vorhanden sind. Nach der Reduktion auf die Sippen der pflanzensoziologischen Formationen III, VII und VIII der Tabelle näherten sich die Durchschnitte der Faktorwerte denjenigen des Bocks-Salzkrautes an. Gravierende Veränderungen blieben aus; für alle fünf Aufnahmen veränderte sich der Skalenwert für die Lichtzahl von 7 (Halblichtpflanzenbereich) zu 8 (Lichtpflanzenbereich), bei dreien senkte sich die Feuchtezahl vom Skalenwert 4 zu 3 (Trockniszeigerbereich). Bei den Zeigerwerten für Temperatur, Bodenreaktion und Stickstoff änderte sich jeweils ein Skalenwert; die Kontinentalitätszahlen überschritten bei drei Aufnahmen einen Skalenwert und veränderten sich zweimal von 4 (subozeanisch) zu 5 (intermediär), in einem Falle von 6 (subkontinental) zum Skalenwert 7 (zwischen subkontinental u. kontinental stehend). Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Substrate ergab elektrolytarmer Werte zwischen 70 und 135  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei 20° Celsius; die pH-Werte liegen in mittel bis stark alkalischen Bereichen und reichen von 8,5 bis 9,1.

**Tab. 2:** Mittelwerte der Ökologischen Zeigerwerte für die jeweiligen Artenspektren von fünf pflanzensoziologischen Aufnahmen von *Salsola tragus* subsp. *tragus* im Saarland (Spaltennummern 1–5 analog zu denjenigen in Tab. 3).

Die Spalten mit dem Folgezeichen A hinter der Spaltennummer zeigen die Mittelwerte, die aus Berücksichtigung aller Arten der jeweiligen Aufnahme ermittelt wurden. Diejenigen mit dem Folgezeichen B zeigen die Mittelwerte der verbliebenen Arten nach Ausschluss der Sonstigen und derjenigen Sippen, die nur einmal in einer Aufnahme vorkamen. Die Spalte A zeigt die Streubreite der Mittelwerte, die unter Berücksichtigung aller Arten der jeweiligen Aufnahme ermittelt wurden. Spalte B zeigt die Streubreite der Mittelwerte der verbliebenen Arten nach Ausschluss der Sonstigen und derjenigen Sippen, die nur einmal in einer Aufnahme vorkamen.

Spalte Nr.	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	A	B
Ökolog. Zeigerwerte												
Lichtzahl	7,56	8,09	8,00	8,33	7,43	8,25	7,70	8,22	7,81	8,10	7,43–8,00	8,09–8,33
Temperaturzahl	6,24	6,36	6,36	6,50	6,54	7,10	6,16	6,50	6,23	6,33	6,16–6,34	6,33–7,10
Feuchtezahl	4,38	4,09	4,00	3,83	3,96	3,67	4,30	3,67	4,50	4,00	6,52–7,22	7,00–7,50
Reaktionszahl	7,15	7,00	7,00	7,33	6,52	7,00	7,13	7,14	7,22	7,50	3,96–4,50	3,67–4,09
Stickstoffzahl	5,88	5,45	5,45	5,33	4,42	4,45	5,45	5,00	5,53	4,90	4,22–5,88	4,45–5,45
Kontinentalitätszahl	4,53	5,29	5,29	5,80	4,36	4,80	4,47	5,29	6,43	7,75	4,36–6,43	4,80–7,75

## 5.2 Zur Phänologie von *S. tragus* subsp. *tragus* im Saarland

Es lagen nur wenige Daten aus eigenen phänologischen Beobachtungen vor. Am 16. Mai 2004 wurde im Schotterbett der Gleise des Güterbahnhofes Fürstenhausen auf einem Gemisch aus Schotter, Splitt und Feinboden im Umkreis vorjähriger, abgestorbener Salzkraut-Pflanzen etliche bis vier cm hohe Sämlinge mit ihren grünlich-blauen, nadelförmigen Keimblättern entdeckt. Mitte Juli waren 55 Pflanzen zu Exemplaren mit 10–30 cm langen Sprossen herangewachsen, an denen sich die ersten Ansätze von Blütenknospen entwickelten. Bei einem Besuch am 22.08.2004 konnten die Pflanzen in Anthese beobachtet werden, drei Wochen später hatten sich bereits die ersten Früchte mit drei mm breiten, dünnhäutigen Flügeln entwickelt. Erste, noch wenige reife Früchte wurden am 3. Oktober gefunden, während die Pflanzen gleichzeitig immer noch neue Blüten entwickelten. Am 17. Oktober war die Mehrzahl der Samen ausgereift und immer noch fanden sich Blüten in Anthese. Die ersten absterbenden Triebe an größeren Pflanzen und absterbende kleinere Pflanzen wurden festgestellt; die abgängigen Pflanzenteile verfärbten sich braun-rot und hatten bereits die Mehrzahl der Blätter verloren. Eine Samenkeimung im Herbst wurde nicht beobachtet. Am 14.11.2009, fast zwei Wochen nach den ersten Frostnächten, wurden nur noch abgestorbene Pflanzen gefunden. RILKE (1999) erwähnt, dass reife Samen von Bocks-Salzkraut-Pflanzen in Deutschland erst spät im Jahr zu finden sind; an Herbarbelegen, die noch im Sommer gesammelt wurden, sind diese zumeist noch nicht oder nur unzulänglich entwickelt.

## 6 Die Vergesellschaftung des Bocks-Salzkrautes

Die Benennung der in Deutschland vorkommenden Pflanzengesellschaften folgt, wenn nicht eine andere Literaturquelle angegeben ist, den Angaben bei RENNWALD (2000). OBERDORFER (1983) bezeichnet *S. tragus* subsp. *tragus* (dort: *S. kali* subsp. *ruthenica*) als Verbandscharakterart des *Salsolion ruthenicae* PHILIPPI 1971, der Ukrainesalzkraut-Gesellschaft in den *Chenopodietaea* BR.-BL. 1951 (aktuell: *Sisymbrietea*). Nebenvorkommen gibt es in den Hackfrucht-Unkrautgesellschaften (*Polygono-Chenopodietalia* [Tx. et LOHM. in Tx. 50] J. Tx. in LOHM. et al. 62), hier im *Eragrostion minoris* Tx. in SLAVNIC 1944 und im Unterverband *Digitario-Setarienion* (SISS. in WESTH. et al. 46) OBERD. 57, die beide aktuell den *Stellarietea mediae*-Gesellschaften angehören. Im *Salsolion ruthenicae* sieht er einen trennartenlosen Verband von Syntaxa, die regional „auf ruderal beeinflussten ± trockenen Sandböden der nördlichen Oberrheinebene“ vorkommen. Dagegen stuft POTT (1992) die Ukraine-Salzkraut-Gesellschaft als „neophytische Spezialgesellschaft auf trockenen Sandböden industriell-großstädtischer Standorte oder nicht versiegelter Flächen von Hafen- und Schotteranlagen“ ein. Für die Rumpfgesellschaften der *Sisymbrietalia* erwähnt er „*Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Bestände“, die in Ostdeutschland verbreitet sind und nach Westen einwandern, wo sie in Industrie- und Bahnhofsanlagen beobachtet wurden.

Die fünf Aufnahmen in Tab. 3 enthalten ausschließlich Krautschichten. Der mittlere Deckungsgrad für diese beträgt 25,8 % (12 %–50 %). Von 58 Arten wurden 113 Nachweise notiert. 35 davon (= 31 %) kommen mit dem Deckungsgrad „r“ vor, 34 (= 30 %) mit „+“, 35 (= 31 %) erreichen Deckungsgrade zwischen ein und 5 % und nur 9 (= 8 %) erreichen eine Deckung von 5 % und höher. In den Aufnahmen dominieren Sippen mit Schwerpunkt- und Hauptvorkommen in Gesellschaften der Formationen III (Klassen *Stellarietea mediae* Tx. et al. ex VON ROCHOW 1951 und *Sisymbrietea* KORNECK 1974), VII (Klasse *Koelerio-Corynephoretea* KLIKA in KLIKA et NOVÁK 1941) und VIII (Klasse *Artemisietea vulgaris* LOHMEYER et al. ex VON ROCHOW 1951). Sonstige Kennarten der *Salsolion*-Gesellschaften wie *Corispermum leptopterum* (nur einmal unbeständig im Saarland nachgewiesen) und die hier zerstreut auf Extremstandorten in industriell und urban geprägten Bereichen vorkommenden *Dysphania botrys* (Klebriger Drüsengänsefuß) und *Plantago arenaria* (Sand-Wegerich) fehlen.

Als vergesellschaftete Arten mit höherer Frequenz traten die Pioniersippen *Eragrostis minor* (5x), *Lepidium virginicum* (4x) und *Erigeron annuus* subsp. *annuus* (3x) mehrfach mit Deckungswerten von über 1 % auf. Als ebenfalls häufigere Sippen waren in den Aufnahmen *Erigeron canadensis* (5x) und der Rohbodenpionier *Melilotus albus* (je 4x) mit zumeist geringeren Deckungswerten. Einjährige und kurzlebige Sippen dominieren in den Aufnahmeflächen. Die Staudenvegetation war nur schwach ausgeprägt, da die Standorte entweder noch zu jung waren oder eine reduzierte Sukzession aufwiesen.

Das ca. 5,2 Hektar große Güterbahnhofsgelände in Fürstenhausen (Sp. 1–2) wird nur noch sporadisch durch Bahnfahrzeuge genutzt und zeigt eine Sukzession mit *Sisymbrietea*- und *Artemisietea*-Gesellschaften, in deren älteren Stadien an den Geländerändern schon Gehölze (überwiegend *Robinia pseudoacacia*, *Buddleia davidii* und *Rosa canina*) aufwachsen. In den zentralen Bereichen gedeiht auf dem durchlässigen, oberflächlich eher feinmaterialreichen Gleisbett eine lückige Krautpflanzenvegetation. Diese verbleibt infolge sporadisch durchgeführter Bekämpfungsmaßnahmen in einem Dauerpionierzustand. Es treten dort noch etliche Kennarten der *Koelerio-Corynephoretea*-Gesellschaften auf, die jedoch alle ihr Hauptvorkommen in Syntaxa der Formationen III und VIII haben. Leichte Anklänge des *Filagini-Vulpietum* und des *Matricario matricarioidis-Polygonion arenastri* sind dennoch zu erkennen; die starke Ruderalisierung des Standortes ermöglicht jedoch eine gute Abgrenzung gegenüber echten Rasengesellschaften. Das *Erigeronto-Lactucetum serriolae* ist die umgebende Kontaktgesellschaft. Die hohe Stetigkeit von *Erigeron canadensis* in den *Salsola*-Vorkommen lässt auch an diese Assoziation denken; die Deckung des Kanadischen Berufskrauts ist jedoch stets gering und der ansonsten reichlich vorhandene Kompass-Lattich fehlt gerade in den beiden Aufnahmeflächen. Die Anzahl von *Sisymbrietea*-Kennarten im Vergleich zur geringen Zahl von *Stellarietea mediae*-Kennarten macht die Zugehörigkeit zu den Wegrauken-Gesellschaften deutlich. Unter diesen ist das Bocks-Salzkraut die einzige Verbandscharakterart der Klasse. Gemäß der „Definition 6“ bei DENGLER & BERG (2000) kann hier eine *Salsolion ruthenicae*-Basalgesellschaft von anthropogen überformten Strukturen mit besonnten, trockenen, stabil verfestigten, kaum bewegten Substraten gesehen werden, in die aufgrund lückiger Pflanzenbedeckung mehrere *Koelerio-Corynephoretea*-Arten vordringen. Das Vorkommen im Deutschmühlental (Sp. 3) ist dem in Fürstenhausen standörtlich ähnlich. Die dreigleisige Bahnlinie ist jedoch von Gehölzen eingerahmt, der Standort deshalb etwas frischer und temporär von in wenigen Metern Entfernung wachsenden Gehölzen leicht beschattet. *Koelerio-Corynephoretea*-Arten – außer dem Natternkopf – fehlen auf dem mäßig feinerdereichen Substrat. Auch hier herrschen *Sisymbrietea*-Kennarten vor; *Eragrostis minor* ist die Sippe mit dem nächst höheren Deckungsgrad. Auch hier kann eine *Salsolion ruthenicae*-Basalgesellschaft gesehen werden, die jedoch abseits der Räume mit den ökologischen Optima des Bocks-Salzkrautes sehr kurzlebig war und nur in einen Jahr dort gefunden wurde.

Standörtlich anders als vorige (Sp. 1–3) sind die Vorkommen von Landsweiler-Reden (Sp. 4–5), die sich auf frisch angeschüttetem, sandig-lehmigem Bodensubstrat in einer Bauschuttdeponie ausgebreitet haben. Aufgrund der Nährstoffmobilisierung im Substrat entwickelt sich hier eine nährstoffreichere (wenn auch nur mäßig N-reiche) Verhältnisse anzeigende Vegetation; die Kennarten der Rasengesellschaften treten nicht auf. Die Vegetation ist insgesamt höherwüchsig und artenärmer als diejenige in den Sp. 1–3; vom Nährstoffangebot profitiert auch das Bocks-Salzkraut, das hier kräftige Pflanzen mit über 50 cm langen Sproßachsen hervorbringt und dem entsprechend weit höhere Deckungsgrade aufweist. Die Vegetation des Terrains wird von *Sisymbrietea*-Gesellschaften dominiert. Das *Chenopodietum stricti* mit *Diplotaxis tenuifolia* (nach OBERDORFER [1983] eine westeuropäisch getönte Rasse der Assoziation) nimmt hier den größten Anteil ein; stellenweise ist das *Atriplicetum nitentis* mit überwiegenden *Atriplex micrantha*-Beständen zu sehen. In älteren Partien, in denen sich die Substrate etwas verfestigt haben, werden beide Assoziationen durch das *Erigeronto-Lactucetum serriolae* abgebaut. Die Streifengänsefuß-Gesellschaft besitzt nach OBERDORFER (1983) außer *C. strictum* nur schwache Kennarten; diese treten zudem unsterblich in den Beständen auf. Streifengänsefuß

und Verschiedensamige Melde sind wie das Bocks-Salzkraut Einwanderer aus Osteuropa, die im Saarland jedoch deutlich verbreiteter sind als letzteres. In beiden Aufnahmeflächen, die sich deutlich von ihrer Umgebung durch das Fehlen hochwüchsiger *Amaranthus*-, *Atriplex*- und *Chenopodium*-Bestände abheben, weist *S. tragus* subsp. *tragus* höhere Deckungswerte als der Streifengänsefuß auf. Der Deckungsgrad von 35 % für *S. tragus* subsp. *tragus* (Sp. 4) lässt eine der schon bekannten Gesellschaften möglich erscheinen, die durch die Dominanz vom Bocks-Salzkraut gekennzeichnet sind. Die von POTT (1992) erwähnte *Sisymbrietalia*-Rumpfgesellschaft "*Salsola kali* ssp. *ruthenica*-Bestände" wurde bisher auf Industrie- und Bahnhofsanlagen beobachtet und würde aufgrund der edaphischen Verhältnisse viel eher auf die Vorkommen vom Bahnhof Fürstenhausen zutreffen. Auch bei den Aufnahmen in Sp. 4–5 der Tab. 3 handelt es sich um eine *Salsolion ruthenicae*-Basalgemeinschaft, in diesen Fällen in einer standörtlich nährstoffreichen Ausbildung mit *Eragrostis minor* und *Solanum nigrum* mit dem *Chenopodium strictum* als Kontakt- und abbauende Assoziation.

## 7 Zusammenfassung und Diskussion

In Mitteleuropa beobachtete Chenopodiaceae mit osteuropäischer und asiatischer Herkunft sind zwar in beachtlicher Zahl bei AELLEN (1961) aufgelistet, den meisten von diesen ist es jedoch nie gelungen, sich in Mitteleuropa und weiter westlich in der Vegetation zu etablieren. In der Regel traten diese punktuell beschränkt in Häfen, Bahnhöfen, anderweitigen Handelsplätzen oder Orten mit z. B. wollverarbeitenden Gewerben auf, wurden dort aber nur einmal oder wenige Male bzw. nach der großen Schließungswelle der wollverarbeitenden Betriebe in Deutschland dort gar nicht mehr gefunden. Zu den wenigen Gänsefußgewächsen, die sich dennoch etablieren konnten, gehört neben *Chenopodium strictum* und *Atriplex micrantha* auch *Salsola tragus* subsp. *tragus*. Diese ist jedoch im Gegensatz zu Nordamerika hier nicht zu einer invasiven Art geworden (MOSYAKIN 2004 ZIQ-12). Der Verlauf der Westgrenze des autochthonen Areales der Sippe scheint unklar. Das Indigenat für Südwest- und Zentralasien, wo nach MEUSEL et al. (1965) eines der Entfaltungszentren der Gattung *Salsola* liegt, gilt als gesichert; für Europa gibt es hierzu in dem vom Autor benutzten Literaturquellen unterschiedliche Angaben. AELLEN (1961) umschreibt, leider ohne Angabe einer Quelle, auf die sich diese Aussage stützt, dass die Heimat der hiesigen *Salsola*-Sippen außerhalb Europas liegt. Nach RILKE (1999) hat das Bocks-Salzkraut sein Areal in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Ukraine, Russland und Weißrussland nach Westen ausgebreitet, was den Rückschluss zulässt, dass die Sippe in Europa wohl nur im äußersten Osten ursprünglich ist. Daran, dass *Salsola tragus* subsp. *tragus*, wie in der Karte bei (Euro+Med ZIQ-07) angegeben, auf der iberischen Halbinsel, in Italien, auf dem Balkan oder in Nordafrika indigen oder auch nur archaeophytisch vorkommt, bleiben somit leise Zweifel.

Für Deutschland (Nordbaden) wurde das Bocks-Salzkraut zu Beginn des 19. Jahrhunderts (1812) erstmals notiert (AELLEN 1961); im Saarland wurde es erst über 100 Jahre später erstmals gefunden. Chronologisch betrachtet trat die Sippe somit in dem deutschen Bundesland zuletzt auf, dessen Fläche am wenigsten weit nach Osten reicht. In allen deutschen Bundesländern gibt es eingebürgerte Vorkommen der Sippe (s. Kap. 3), im Saarland blieb sie unbeständig. Zwar wurde auf dem Gelände des Güterbahnhofes Fürstenhausen auch 18 Jahre nach dem dortigen Erstnachweis noch Bocks-Salzkrautpflanzen gefunden; letztlich bleibt es jedoch unklar, ob es hier echte Etablierungsansätze gegeben hat oder ob nur ein Scheineinbürgerungsvorgang vorlag. In Fürstenhausen wurden die täglich verkehrenden Züge mit den Kohlenlieferungen für das Großkraftwerk Mannheim zusammengestellt. Theoretisch konnten also über viele Jahre hinweg täglich auch wieder Diasporen aus dem Rhein-Neckar-Dreieck, wo *S. tragus* subsp. *tragus* auf Bahngleisen sehr verbreitet ist, eingeschleppt werden.

An der für die Kohlentransporte genutzten Bahnlinie liegt mit dem Bahnhof Scheidt ein weiterer saarl. Fundort, auch Kaiserslautern-Einsiedlerhof (s. Kap 4, Abs. 4) wurde von diesen Transporten passiert.

Die Verschleppung durch die Eisenbahn oder deren Ladegut ist für die Region sicher nachgewiesen. Während in anderen Teilen Deutschlands der Diasporetransport mit landwirtschaftlichen Produkten bekannt wurde (s. Kap. 2.4), z.B. mit Getreidelieferungen aus der ehemaligen Sowjetunion; erfolgt dieser in der Saar-Lorr-Lux-Region offenbar über den Bahnverkehr zum Abtransport der Produkte der regionalen Montanindustrie bzw. dem Import der von der Stahlindustrie benötigten Rohstoffe.

Westlich des Rheines in Deutschland sind Einschleppungen des Bock-Salzkrautes fast nur noch für stark industrialisierte Bereiche angegeben (Karte in flora.web ZIQ-09). Wie im benachbarten Luxemburg (wo keine aktuellen Vorkommen mehr bekannt sind) beschränken sich die Nachweise im Saarland allesamt auf die Industrieachsen der Gebiete. In sog. „strukturschwachen Bereichen“ z. B. im Hunsrück oder der Eifel (in denen auch viele Bahnlinien zurückgebaut wurden) gibt es nahezu keine Einschleppungen des Bocks-Salzkrautes. Den vier eben erwähnten Räumen und dem Raum nördlich davon ist ein subatlantisch geprägtes Klima gemeinsam, in dem die Sippe offenbar keine ausreichenden ökologischen Verhältnisse zur Etablierung mehr vorfindet; entscheidend dürfte hierbei das Wärmedefizit sein.

Vorkommen im Saarland wurden zwei Rassen einer *Salsolion ruthenicae*-Basalgesellschaft zugeordnet (s. Kap. 4). Diese Einheit wurde schon einmal für das Saarland nachgewiesen. WEICHERDING (2008) ordnete hiesige Vorkommen des Klebrigen Gänsefußes (*Dysphania botrys*) dem *Chaenorrhino-Chenopodietum botryos* zu, eine Assoziation, die aktuell zur *Salsolion ruthenicae*-Basalgesellschaft eingezogen ist (RENNWALD 2000). Diese Vergesellschaftung lag möglicherweise auch schon in Luxemburg vor. REICHLING (1954) bezeichnete die Bocks-Salzkraut-Pflanzen auf einer Halde bei Dommeldange als „zahlreich“.

## 8 Danksagung

Dr. Andreas Bettinger (Alsweiler) prüfte das eingereichte Manuskript und gab wertvolle Hinweise zur Textgestaltung. Peter Wolff (Dudweiler) ermittelte die pH- und Leitfähigkeitswerte der Fundortsubstrate. Dr. Ralf Hand (Berlin) überließ fundierte Daten zur Gegend von Trier; Dr. Walter Lang (Erpolzheim) ebensolche für die Pfalz, Robert Fritsch (Idar-Oberstein) diejenigen für das Nahetal und Rheinhessen. Das Zentrum für Biodokumentation (Landsweiler-Reden) gewährte Einblick in die Herbarien BNL und SAAR und unterstützte die Ausleihe von Herbarbelegen aus dem Herbarium NHV. Dr. Volker John (Bad Dürkheim) ermöglichte Einsicht im Herbarium POLL. Marc Meyer, Dr. Guy Colling und Thierry Helminger organisierten einen Termin zur Revision der Belege im Herbarium LUX. Jörg Morlo (St. Ingbert) überließ Informationen und Fotos vom Vorkommen in Scheidt. Ulf Heseler (St. Ingbert) erstellte die französische, Dr. Harald Schreiber (Spiesen) die englische Kurzfassung. Allen danke ich für ihre Unterstützung.

## 9 Literaturverzeichnis

- AELLEN, P. (1961): Chenopodiaceae. – In: RECHINGER, K.-H. (Hrsg.) (1959–1979): Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa; 2. Aufl., Bd. 3(2): 533–747, 4. Lfg., Berlin/Hamburg.
- AELLEN, P. (1967): 1. *Salsola* L. – In: DAVIS, P. H. (1967): Flora of Turkey 2: 328–334, Edinburgh.
- BLAUFUSS, A. & H. REICHERT (1992): Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. – POLLICHA-Buch Nr. 26, Bad Dürkheim, 1061 S.
- COLLING, G. (2005): Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. – *Ferrantia* 42, Luxemburg, 77 S.
- CASTROVIEJO, S. & M. LUCEÑO (1990): 20. *Salsola* L.– In: Flora Iberica 2: 541–547, Servicio de Publicaciones del C.S.I.C., Madrid.

- DENGLER, J. & C. BERG (2000): Klassifikation und Benennung von Pflanzengesellschaften – Ansätze zu einer konsistenten Methodik im Rahmen des Projekts „Rote Liste der Pflanzengesellschaften von Mecklenburg-Vorpommern“. – In: RENNWALD, E. (Bearb.) (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Schriftenreihe für Vegetationskunde **35**: 17–47, Bonn-Bad Godesberg.
- ELLENBERG, H. (1991): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne *Rubus*). – In: ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & D. PAULISSEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Scripta Geobotanica **18**: 9–166, 2. Aufl., Göttingen.
- FREITAG, H., HEDGE, I. C., JAFRI, S. M. H., KOTHE-HEINRICH, G., OMER, S. & P. UOTILA (1991): Flora of Pakistan, No. 204, Chenopodiaceae. – St. Louis, Missouri, 217 S.
- HAND, R., REICHERT, H., BUJNOCH, W., KOTTKE, U. & S. CASPARI (in Vorb.): Flora der Region Trier.
- HEGI, G. (1912): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. – 1. Aufl., Bd. **3**, 607 S., München.
- JACOBSEN, H. (1981): Das Sukkulentenlexikon. – 2. erw. Aufl., Stuttgart u. New York, 645 S.
- JÄGER, E. J. (Hrsg.) (2011): Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. – 20. Aufl., Heidelberg, 930 S.
- KOCH, W. D. J. (1837): Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. – Frankfurt a. M., VIII + 840 S.
- KRISTINSSON, H. (2008): Checklist of the vascular plants of Iceland. – Fjölrit Náttúrufræðistofnunar No. **51**, 58 S., Reykjavik.
- LAMBINON, J., DELVOSALLE, L. & J. DUVIGNEAUD (2004): Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5<sup>e</sup> édition. – Meise, CXXX +1167 S.
- LANG, W. & P. WOLFF (2011): Flora der Pfalz - Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. – 2. stark erweiterte und aktualisierte Auflage, Veröff. Pfälz. Ges. Förd. Wissensch., CD-Reihe Nr. **1**, Speyer.
- MEIEROTT, L. (2008): Flora der Haßberge und des Grabfelds - Neue Flora von Schweinfurt. – Bd. **1**, Eching, 688 S.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. & E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. – Bd. **1**, Textteil, Jena, 584 S.
- MITO, T. & T. UESUGI (2004): Invasive alien species in Japan: the status quo and the new regulation for prevention of their adverse effects. – Global environmental Research **8**: 171–191.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. – Stuttgart, 455 S.
- POPPEndieck, H.-H., BRANDT, I., ENGELSCHALL, B., VON PRONDZINSKI, J. & H. BERTRAM (2011): Der Hamburger Pflanzenatlas. – 1. Aufl., Hamburg, 568 S.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. Aufl., Stuttgart, 622 S.
- REICHLING, L. (1954): Herborisations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1953. – Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois **58**: 76–134, Luxembourg.
- RENNWALD, E. (Bearb.) (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **35**, 800 S., Bonn-Bad Godesberg.
- RILKE, S. (1997): *Salsola collina* PALL. (Chenopodiaceae) - Bemerkungen zum Adventivvorkommen in Deutschland und ihre Abgrenzung zu *Salsola kali* L. – Floristische Rundbriefe **31**: 99–111, Göttingen.
- RILKE, S. (1999): Revision der Sektion *Salsola* s.l. der Gattung *Salsola* (Chenopodiaceae). Dissertation Univ. Kassel. – Bibliotheca Botanica **149**: 1–189. Stuttgart.
- RUPPERT, J. (1924): Altes und Neues aus der Saarbrücker Flora. – In: KLOEVEKORN, F. (1924): Das Saarland - Ein Heimatbuch, S. 22–29, Saarbrücken.
- SAUER, E. (1993): Die Gefäßpflanzen des Saarlandes, mit Verbreitungskarten. – Aus Natur und Landschaft im Saarland, Sonderband **5**, MINISTER F. UMWELT D. SAARLANDES UND DELATTINIA (Hrsg.), Saarbrücken, 708 S.

- SCHNEIDER, T., WOLFF, P., CASPARI, S., SAUER, E., WEICHERDING, F.-J., SCHNEIDER, C. & P. GROSS, mit Beiträgen von G. MATZKE-HAJEK, R. FRITSCH & P. STEINFELD (2008): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) des Saarlandes. – In: MINISTERIUM F. UMWELT UND DELATTINIA (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes; Atlantenreihe Bd. 4: 23–120, Saarbrücken.
- SCHULTZ, F. (1846 [1845]): Flora der Pfalz. – Speyer (Nachdruck Pirmasens 1971), LXXVI + 575 + 35 S.
- SCHULTZ, F. W. (1863): Grundzüge zur Phytostatik der Pfalz. – Jahresbericht POLLICHIA XX. und XXI.: 99–319, Neustadt a. d. H.
- SEYBOLD, S. (1993): Chenopodiaceae. – In: SEBALD, O., SEYBOLD, S. & G. PHILIPPI (1993): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 1: 476–510, Stuttgart.
- VERLOOVE, F. (2006): Catalogues of neophytes in Belgium (1800–2005). – Scripta Botanica Belgica 39, Meise, 89 S.
- VERNIER, F. (2001): Nouvelle Flore de Lorraine. – Raon l'Etape, 544 S.
- WEBB, C. J., SYKES, W. R. & P. J. GARNOCK-JONES (1988): Flora of New Zealand – Vol. IV, Naturalised Pteridophytes, Gymnosperms, Dicotyledons. Christchurch.
- WÜNSCHE, O. & J. ABROMEIT (1937): Die Pflanzen Deutschlands. – Leipzig u. Berlin, 746 S.

## 10 Zitierte Internetquellen

- ZIQ-01: African Plants Database (Version 3.4.0). – Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria (Update: 05.12.2012), [www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa](http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-02: ARS-GRIN. – Germplasm Resources Information Network (GRIN), Beltsville, Vereinigte Staaten, [www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax\\_search.pl](http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-03: Australian Plant Census, IBIS database. – Centre for Australian National Biodiversity Research, Council of Heads of Australasian Herbaria, [www.chah.gov.au/apc/index.html](http://www.chah.gov.au/apc/index.html), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-04: BIB - Botanischer Informationsknoten Bayern. – Zentralstelle für die Floristische Kartierung Bayerns, Regensburg, [www.bayernflora.de](http://www.bayernflora.de), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-05: Borger, C. P. D., Yan, G., Scott, J. K., Walsh, J. M. & S. B. Powles (2008): *Salsola tragus* or *S. australis* (Chenopodiaceae) in Australia—untangling taxonomic confusion through molecular and cytological analyses. – Abstract, Australian Journal of Botany 56(7): 600–608, [www.publish.csiro.au/?paper=BT08043](http://www.publish.csiro.au/?paper=BT08043), Zugriffsdatum: 06.01.2013.
- ZIQ-06: Buttler, K. P., Thieme, M. & Mitarbeiter: Florenliste von Deutschland – Gefäßpflanzen, Version 4. Frankfurt am Main, August 2012, veröffentlicht im Internet unter [www.kp-buttler.de](http://www.kp-buttler.de), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-07: Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. – Published on the Internet (2006), Bot. Garten und Bot. Museum, Berlin, [ww2.bgbm.org/EuroPlusMed](http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-08: Flora Italiana. – [www.homolaicus.com/scienza/erbario/utility/floraitalica](http://www.homolaicus.com/scienza/erbario/utility/floraitalica), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-09: FloraWeb - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn, [www.floraweb.de](http://www.floraweb.de), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-10: Hyde, M. A., Wursten, B. T. & P. Ballings (2013): Flora of Zimbabwe. – (Update: 10.06.2012), [www.zimbabweflora.co.zw/cite.php](http://www.zimbabweflora.co.zw/cite.php): Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-11: Lampinen, R. & T. Lahti (2011): Kasviatlas 2010. – Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen

- keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki, [www.luomus.fi/vaxtatlas](http://www.luomus.fi/vaxtatlas), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-12: Mosyakin, S. L. (2004): Salsola. – In: Flora of North America North of Mexico. Vol. 4 (Update: 19.03.2004). [www.efloras.org](http://www.efloras.org), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-13: PIER-Pacific Island Ecosystems at Risk project. – [www.hear.org/pier/](http://www.hear.org/pier/), Zugriffsdatum, 6.12.2012.
- ZIQ-14: Tela Botanica. Le réseau de la botanique francophone. – Montpellier, [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org), Zugriffsdatum 06.01.2013.
- ZIQ-15: THIERS, B. (continuously updated): Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. – New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, [sweetgum.nybg.org/ih](http://sweetgum.nybg.org/ih), Zugriffsdatum 06.01.2013.

Anschrift des Autors:

Franz-Josef Weicherding  
Dammstraße 18  
66386 St. Ingbert

**Tab. 3:** Soziologische Aufnahmen von Vorkommen des Bocks-Salzkrautes (*Salsola tragus* L. subsp. *tragus*) im saarländischen Kartiergebiet

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	
Aufnahmefläche (qm)	4	4	4	6	3	S
Deckung Krautschicht (%)	22	20	12	50	25	t
Max. Höhe (cm) Krautschicht	50	45	40	140	40	e
Ø Höhe (cm) Krautschicht	10	10	20	50	20	t
Anzahl <i>S. t.</i> subsp. <i>tragus</i> in d. Aufnahmefläche	42	30	3	22	~100	i
Max. Höhe (cm) <i>S. tragus</i> subsp. <i>tragus</i>	12	14	30	48	35	g
Deckung Mooschicht (%)	15	18	10	5	1	k
Deckung Flechten (%)	5	5	7	.	.	e
Beschattung	.	.	!	.	.	i
Exposition	S	S	S	SO	SO	t
Neigung (°)	.	.	3	30	25	
Leitfähigkeit (µS/20°C)	70	70	104	135	.	
pH-Wert	9,1	9,1	8,5	8,6	.	
Artenzahl	31	28	17	27	10	
<b><i>Salsola tragus</i> L. subsp. <i>tragus</i></b>	<b>2a.3</b>	<b>1.3</b>	<b>2a.1</b>	<b>3.5</b>	<b>2b.3</b>	<b>V</b>
<i>Sisymbrietea</i> -Arten						
<i>Erigeron canadensis</i> (OC)	+1	+1	+1	1.1	r.1	V
<i>Lepidium virginicum</i> (OC)	1.3	1.1	+1	1.1	.	IV
<i>Bromus tectorum</i> (OC)	1.1	1.1	+1	.	.	III
<i>Chenopodium strictum</i> (OC)	.	.	.	+1	2a.3	II
<i>Stellarietea mediae</i> -Arten						
<i>Eragrostis minor</i> (VC)	1.3	2a.3	1.3	2a.5	1.3	V
<i>Sonchus asper</i> (OC)	.	.	+1 j	+1	.	II
Formation III-Arten						
<i>Digitaria sanguinalis</i> subsp. <i>sanguinalis</i>	+1	r.1	.	.	.	II
<i>Setaria viridis</i>	.	.	+1	r.1	.	II
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	+1	1.3	II
<i>Koelerio-Corynephoretea</i> -Arten						
<i>Echium vulgare</i>	r.1	r.1	1.1	.	.	III
<i>Cerastium semidecandrum</i>	+1	+1	.	.	.	II
<i>Petrorhagia prolifera</i>	2.3	1.1 j	.	.	.	II
<i>Veronica arvensis</i>	+1	+1	.	.	.	II
<i>Vulpia myuros</i>	1.3	1.3	.	.	.	II
Formation VII-Arten						
<i>Medicago lupulina</i>	r.1	.	.	r.1	.	II
<i>Polygonum arenastrum</i>	.	.	.	1.3	1.1	II
<i>Artemisietea vulgaris</i> -Arten						
<i>Melilotus albus</i>	r.1	r.1	.	2a.1	r.1 j	IV
<i>Oenothera spec.</i>	r.1 j	.	+1 j	(r.1 j)	.	III
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	r.1	(r.1)	r.1	.	.	III
<i>Linaria vulgaris</i>	1.3	.	.	r.1	.	II
Formation VIII-Arten						
<i>Geranium robertianum</i>	+1	+1	1.3	.	.	III
<i>Hypericum perforatum</i>	+1	r.1 j	.	.	.	II
Sonstige						

<i>Solidago canadensis</i>	+.1 j	+.1 j	.	(r.1 j)	.	III
<i>Senecio inaequidens</i>	1.1	1.1	.	.	(1.1)	III
<i>Arenaria serpyllifolia</i> subsp. <i>serpyllifolia</i>	r.1	+.1	r.1	.	.	III
<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>annuus</i>	2a.3	1.1	1.3 j	.	.	III
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	.	.	.	+.1 j	r.1	II
<i>Epilobium tetragonum</i>	r.1	.	.	r.1	.	II
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+.1	1.1	.	.	.	II
<i>Geranium purpureum</i>	1.3	1.1	.	.	.	II
<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>urens</i>	1.1	1.3 j	.	.	.	II
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	r.1 j	r.1 j	.	.	.	II

Sp. 1–5: *Salsolion ruthenicae*-Basalgesellschaft mit den Kontaktgesellschaften *Erigeronto-Lactucetum serriolae* LOHMEYER in OBERD. 1957 (Sp. 1–3) und *Chenopodietum stricti* (OBERD. 1957) PASSARGE 1964 (Sp. 4–5).

Abkürzungen und Symbole: ! = mäßig beschattet; j = juvenil

Die Ermittlung der Deckungsgrade und der Artmächtigkeiten jeder Sippe wurde unter Anwendung der erweiterten Skala der 7-stufigen Artmächtigkeits-Skala von J. Braun-Blanquet durchgeführt.

Methode der Messungen des pH-Wertes und der Leitfähigkeit: 30 Gramm fein gesiebtes Substrat wurden in 150 ml aqua deion. 15 Minuten lang gelöst und dabei mehrfach aufgerührt. Die elektrische Leitfähigkeit ist in mikroSiemens ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) angegeben, umgerechnet auf 20°C. Messgeräte: pH 320 von WTW mit Glas-Elektrode SenTix 61, bzw. Lf 92 von WTW.

Erläuterungen zu Tab. 3 mit weiteren Arten, die nur einmal in den Aufnahmeflächen mit Vorkommen des Bocks-Salzkrautes auftraten.

Sp. 1	Fürstenhausen, 6707/134, 10.07.2005, ca. fünf Hektar großes Güterbahnhofs-gelände, das Vorkommen erstreckt sich im Gleisbett zwischen zwei Gleisen über ca. 65 qm (130 x 0,5 m) auf Basalt-Gleisschotter -Gleiskies, Grob- und Feinkies aus Tonschiefer, roter Hochofenbräse sowie windabgelagerten Feinsubstraten, ganz ebenes, fest verdichtetes nur oberflächlich gelockertes Substrat; mit Ø 15 % Krautschicht; 76 Expl. <i>S. tragus</i> subsp. <i>tragus</i> mit (3) 6–9 (12) cm Sprosslänge. Weitere Arten: <i>Hieracium piloselloides</i> +.1, <i>Vicia angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i> +.1, <i>Artemisia vulgaris</i> r.1 juv., <i>Poa compressa</i> r.1
Sp. 2	Fürstenhausen, 6707/134 +135, 10.07.2005, wie Sp. 1, ein sich über ca. 30 qm (60 x 0,5 m) erstreckendes Vorkommen, mit Ø 15 % Krautschicht; 32 Expl. <i>S. tragus</i> subsp. <i>tragus</i> mit (3) 6–9 (14) cm Sprosslänge. Weitere Arten: <i>Epilobium brachycarpum</i> 1.3, <i>Cymbalaria muralis</i> +.1, <i>Trifolium arvense</i> +.1, <i>Trifolium dubium</i> r.1
Sp. 3	Saarbrücken-Deutschmühlental, 6707/423, 05.10.2003, ein kleines sich im Gleisbett am Rande eines Gleises über nur 2 qm (2 x 1 m) erstreckendes Vorkommen auf einem Gemisch aus Basalt-Gleisschotter u. -Gleiskies, Hochofenasche, roter Hochofenbräse, Flussgeröllen, feinsteinigen Kohlen- und Eisenerzstücken sowie windabgelagerten Feinsubstraten und Falllaub, temporär etwas stauend; nur 3 Expl. <i>S. tragus</i> subsp. <i>tragus</i> mit 25–32 cm Sprosslänge. Weitere Arten: <i>Dittrichia graveolens</i> 1.1, <i>Poa annua</i> 1.1, <i>Cardamine hirsuta</i> +.1, <i>Rumex crispus</i> r.1
Sp. 4	Landsweiler-Reden, 6608/412, 07.09.2008, ein sich über 50 qm erstreckendes Vorkommen auf einer frisch angeschütteten Böschung aus sandig-lehmigem Bodensubstrat mit Sandsteinen, Bauschutt und einigen Scherben aus Keramik und Flaschenglas auf einer Bauschuttdeponie, Substrat mäßig verfestigt, durchlässig und trocken; ca. 330 Expl. <i>S. tragus</i> subsp. <i>tragus</i> mit (10) 25–48 (68) cm Sprosslänge. Weitere Arten: <i>Cirsium vulgare</i> 1.1, <i>Oenothera biennis</i> 1.1, <i>Equisetum arvense</i> +.1, <i>Persicaria maculosa</i> +.1, <i>Fallopia dumetorum</i> r.1 juv., <i>Lactuca serriola</i> r.1, <i>Reseda luteola</i> r.1, <i>Sonchus oleraceus</i> r.1, <i>Robinia pseudoacacia</i> juv. (+.1), <i>Sisymbrium officinale</i> juv. (+.1), <i>Senecio vulgaris</i> (r.1)
Sp. 5	Landsweiler-Reden, 6608/412, 07.09.2008, wie in Sp. 4 jedoch ohne Scherben aber mit etwas Tonschiefer und gelbem Quarzsand; ein 10 qm großes Vorkommen mit ca. 100 Expl. <i>S. tragus</i> subsp. <i>tragus</i> mit (5) 12–28 (40) cm Sprosslänge. Weitere Arten: <i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>prostrata</i> +.1, <i>Daucus carota</i> r.1