©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 14: 425–444. Göttingen 1994.

Zur Verbreitung und Ökologie von Atriplex sagittata BORKH. (Glanz-Melde) im nördlichen Rheinland

– Rolf Wißkirchen, Stefan Krause –

Zusammenfassung

Atriplex sagittata BORKH. (*Atriplex nitens* Schkuhr) wurde schon vor 1850 gelegentlich ins Rheinland eingeschleppt, etablierte sich hier aber erst nach 1945 auf den Trümmern des kriegszerstörten Bonn in größerem Maße, um sich mit dem Wiederaufbau in Randgebiete zurückzuziehen. Heute tritt sie auf Müll-, Kehrricht- und Erdabkippflächen in z.T. ausgedehnten Dominanzbeständen auf, für welche die Bezeichnung *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* als nomen novum vorgeschlagen wird. Im Rheinland kommt vor allem die Typische Subassoziation dieser Gesellschaft vor. In den oftmals deutlich geschichteten Beständen können nur wenige andere *Stellarietea mediae*-Arten nennenswerte Deckungsanteile erreichen.

Für die Ausbreitung der Art und die Bildung ausgedehnter Herden ist vor allem die ausgeprägte Heterokarpie der Glanz-Melde verantwortlich. Daneben werden aber offensichtlich ganz spezifische Ansprüche an den Wuchsort gestellt. Die von uns untersuchten Substrate lassen sich als kalkhaltige, schwach alkalische, meist gut mit Phosphor und Kalium versorgte, schluffige Sande charakterisieren.

Da Verwechslungen von *Atriplex sagittata* mit anderen hochwüchsigen Meldenarten nicht auszuschließen sind, werden in einem eigenen Kapitel wesentliche Unterscheidungsmerkmale vorgestellt.

Abstract

Atriplex sagittata BORKH. (Spear Orache) had occasionally been brought into the Rhineland (Germany) before the 1850's but was first able to establish itself to a greater extent on the heaps of rubble of the war – shattered town of Bonn. After the rebuilding, the species withdrew to the outskirts. Nowadays it appears on rubbish dumps, sweepings and soil-tippings in sometimes extensive pure stands for which "*Lactuco-Atriplicetum sagittatae*" (Spear Orachebrush) is introduced as a nomen novum. In the Rhineland, mainly the typical subassociation of this community is found. In the often clearly stratified stands only a few other plants of the *Stellarietea mediae* are able to reach significant cover shaves.

The distinct heterocarpy of *Atriplex sagittata* is responsible for its spreading and the formation of extensive stands. Besides that, very specific growth sites are obviously necessary as well. The substrata examined were characterized as chalky, lightly alkaline, mostly phosphorus- and potassium-rich, loamy sands.

Because confusions between *Atriplex sagittata* and other high-growing Orachespecies cannot be ruled out, important distinguishing features are presented in a seperate chapter.

1. Einleitung

Atriplex sagittata BORKH. ist eine sommeranuelle, hochwüchsige, südlich-kontinental verbreitete Meldenart der Salzstellen und Flußufer (MEUSEL et al. 1965), die sich synanthrop als Agrio- oder Epökophyt ein mitteleuropäisches Sekundärareal erobert hat, welches zur Zeit bis ins linksrheinische Westdeutschland reicht (vergl. JALAS & SUOMINEN 1980). Als ephemere Adventivpflanze tritt die Art sehr selten auch in Westeuropa auf (HEUKELS 1909, LAWALREÉ 1953, DE LANGHE et al. 1973). Das ursprüngliche Areal reicht dagegen mit seinen Vorposten lediglich bis ins östliche Mitteleuropa (JALAS & SUOMINEN 1980, MEUSEL & BUHL 1962).

In größeren Mengen trat die Art in Deutschland offensichtlich erstmals als Bestandteil der Trümmerflora in den von Krieg zerstörten Städten auf (KREH 1951, KÜMMEL 1952, FINKBEIN 1953, GEBHARDT 1954, SCHREIER 1955, HETZEL & ULLMANN 1981), wobei sie Massenbestände entwickelte, welche zuerst von KNAPP (1945; vergl. auch KNAPP 1948) als

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Atriplicetum nitentis beschrieben wurden. Während die Glanz-Melde aus den Innenstädten infolge des Wiederaufbaus bald wieder weitgehend verschwand (vergl. JUNG 1987), breitete sie sich in neuerer Zeit zusammen mit anderen hochwüchsigen Meldenarten (*Atriplex micrantha, A. oblongifolia*) zunehmend entlang von Autobahnen – insbesondere auf den Mittelstreifen – aus (SCHNEDLER & BÖNSEL 1987, 1989). Daneben behauptet sie sich seit längerem schon auf Schutt-, Müll- und Kehrrichtplätzen (vergl. BRANDES 1982, HARD 1986). Abgesehen von diesen epökophytischen Vorkommen gibt es nach LOHMEYER & SUKOPP (1992) auch agriophytische in *Convolvulion*- und *Bidentetalia*-Gesellschaften entlang großer Flüsse.

Während von *Atriplex sagittata* beherrschte Ruderalfluren (Verbreitungskarte in BRANDES 1985) in verschiedenen Teilen des Sekundärareals der Art (Rheinhessen – OBERDORFER 1983, Mainfranken – HETZEL & ULLMANN 1981, Taubertal – PHILIPPI 1983, Südost-Niedersachsen und Ostmitteleuropa – BRANDES 1982) mit einer Reihe von Vegetationsaufnahmen gut dokumentiert wurden, sind sie an ihrem westlichen Arealrand im Rheinland bisher kaum beachtet und nicht durch Aufnahmen belegt worden. Untersuchungen zur Ökologie der Gesellschaft wurden – mit Ausnahme einer Arbeit von BAUER (1938) – offenbar noch nicht publiziert.

Das Hauptziel der vorliegenden Untersuchung war es, die aktuelle Verbreitung von *Atriplex sagittata* im Rheinland zu dokumentieren und das ökologische und soziologische Verhalten der Art im Untersuchungsgebiet zu charakterisieren. Darüberhinaus interessierte uns die genaue Identität der im Gebiet auftretenden hochwüchsigen Meldenarten.

Anmerkungen:
Die Glanz-Melde wird in der Literatur zumeist unter den Namen *Atriplex acuminata* W. & K. oder *Atriplex nitens* SCHKUHR geführt. Beide Namen sind aber nach KIRSCHNER (1984) nicht korrekt, da sie jünger sind als der von BORKHAUSEN veröffentlichte. *Atriplex nitens* SCHKUHR ist zudem illegitim (nomen superfluum).

Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen richtet sich in dieser Arbeit nach der vorläufigen Fassung der Standardflorenliste der Bundesrepublik Deutschland (ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND [NORD] 1993).

2. Kennzeichnende Merkmale von Atriplex sagittata BORKH. und anderen hochwüchsigen Meldenarten

Bei unseren Untersuchungen waren wir zunächst davon ausgegangen, daß es sich bei den beobachteten, bestandsbildenden Pflanzen tatsächlich um *Atriplex sagittata* BORKH. handelt. Da es aber noch weitere, ähnlich hochwüchsige Meldenarten gibt und in letzter Zeit mehrfach über deren Vordringen, insbesondere von *Atriplex micrantha* LEDEB., berichtet wurde (z.B. AELLEN 1962, SCHNEDLER & BÖNSEL 1987, 1989), erschien es ratsam, im Herbst Fruchtmaterial von den untersuchten Lokalitäten sorgfältig zu überprüfen. Es handelte sich tatsächlich in allen Fällen um *Atriplex sagittata*.

Als Vergleichsmaterial dienten uns Belege der Herbarien Berlin (B), Bonn (BONN, BNL) und WISSKIRCHEN, und zwar von folgenden Meldenarten: *Atriplex sagittata* BORKH., *Atriplex hortensis* L., *Atriplex micrantha* LEDEB. (Syn.: *Atriplex heterosperma* BUNGE) und *Atriplex oblongifolia* WALDST. & KIT.

Einige ältere Belege sowie solche ohne reife Früchte erwiesen sich zunächst als nicht genau bestimmbar. Nach Aufkochen und Präparieren von Vorblättern zwischen Objektträger und Deckglas konnten die meisten doch identifiziert werden. Ernsthafte Schwierigkeiten bereitete dagegen die sichere Unterschiedung der Belege von Glanz- und Gartenmelde.

Die Untersuchung des Herbarmaterials zeigte auch, daß Fehlbestimmungen nicht selten sind. Von daher schien es sinnvoll, die kennzeichenden Merkmale dieser vier Arten einmal zusammenzustellen (Tab. 1) und mit Zeichnungen (Abb. 1) zu illustrieren. Die Angaben sind im wesentlichen der 2. Auflage des HEGI (AELLEN 1959–61) entnommen, aber durch eigene Beobachtungen ergänzt worden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

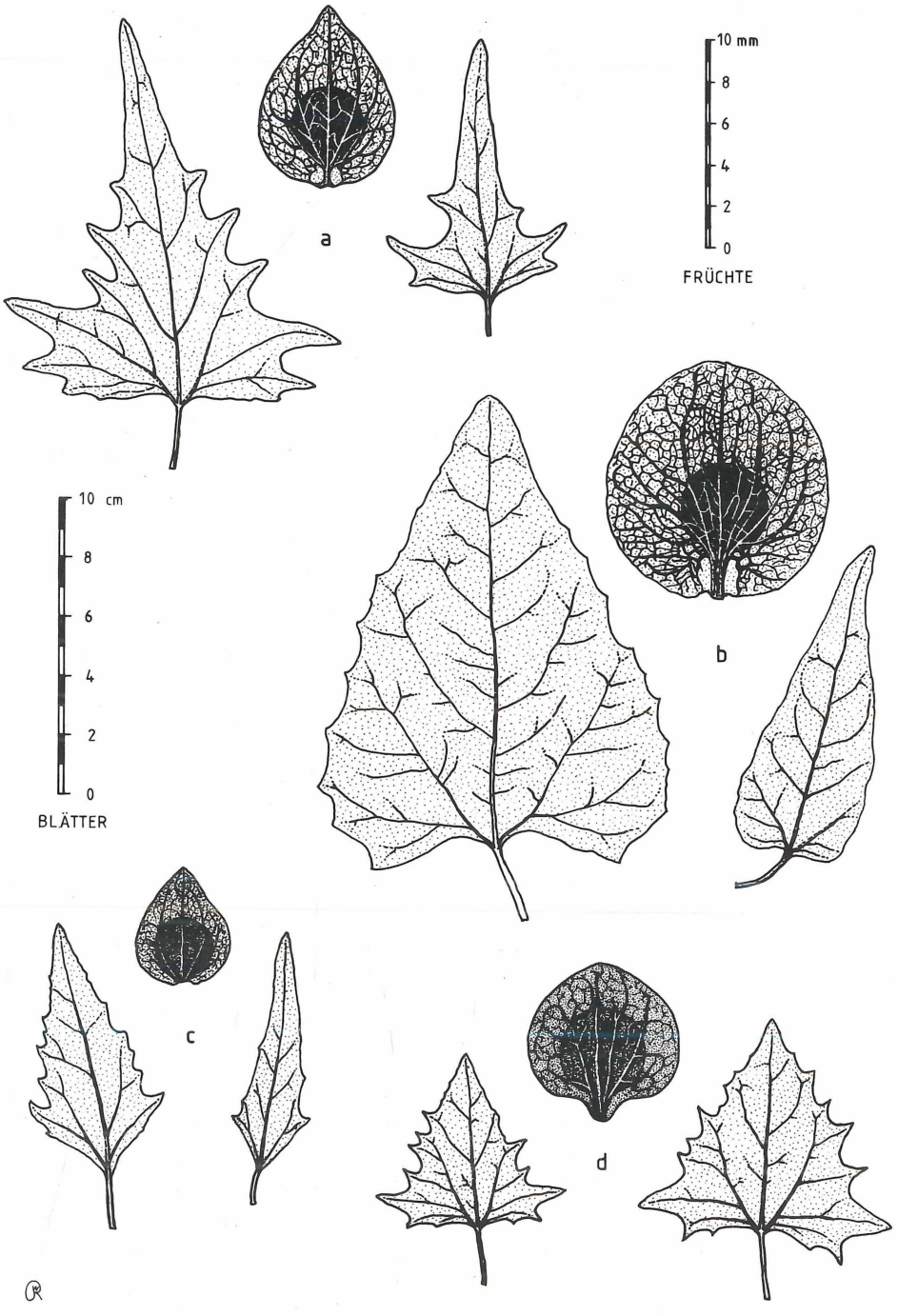

Abb. 1: Vergleich typischer Früchte und Blätter der hochwüchsigen Meldenarten *Atriplex sagittata* (a), *Atriplex hortensis* (b), *Atriplex oblongifolia* (c) und *Atriplex micrantha* (d). (Orig.)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 1: Merkmalsvergleich hochwüchsiger Meldenarten

Sippen / Merkmale	ATRIPLEX SAGITTATA BORKH. Glanz-Melde	ATRIPLEX HORTENSIS L. Garten-Melde
Wuchsform und -höhe	Aufrechter, bis 2,5 (3) m hoher Hauptsproß mit aufsteigenden Seitenästen	Aufrechter, bis ca. 2,5 m hoher Hauptsproß mit aufsteigenden Seitenästen
Blattform	Länglich dreieckig, spießförmig, tief buchtig gezähnt bis gelappt, oft lang zugespitzt, mit abstehenden basalen Blattlappen	Mittlere länglich eiförmig bis länglich dreieckig, unterste groß und herz bis gerundet pfeilförmig ganzrandig bis schwach gezähnt
Blattfarbe	Oberseits dunkelgrün und glänzend, unterseits silberweiß bis aschgrau bemehlt (Blasenhaare). Unterste Blätter matt und verkahlend	Beidseitig grün, matt, nur die jüngsten Blätter etwas bemehlt, auch Formen mit gelblichen oder rötlichen Farbtönen
Weibliche Blüten	Zweigestaltig: a) mit 4-5-zähligem Perigon und waagerechten Früchten, b) ohne Perigon, die senkrechten Früchte von zwei Vorblättern umhüllt	Zweigestaltig: a) mit 4-5-zähligem Perigon und waagerechten Früchten, b) ohne Perigon, die senkrechten Früchte von zwei Vorblättern umhüllt
Form und Farbe der Vorblätter	Breit eiförmig, etwas zugespitzt, bis ca. 10 mm lang, strohfarben, leicht (seidenmatt) glänzend, halb-transparent, plan bleibend	Rundlich eiförmig oder rund, bis ca. 15 mm lang, strohfarben, leicht (seidenmatt) glänzend, halb-transparent, plan bleibend
Vorblatt-Nervatur	Nervatur hervortretend, die Hauptnerven deutlich oberhalb des Grundes sich zu einem Stiel vereinigend, zu beiden Seiten des Stiels frei von Nerven	Nervatur hervortretend, die Hauptnerven deutlich oberhalb des Grundes sich zu einem Stiel vereinigend, zu beiden Seiten des Stiels frei von Nerven
Zu verwechseln mit:	A. hortensis L.	A. sagittata Borkh.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

(AELLEN 1959-61 und eigene Beobachtungen)

ATRIPLEX MICRANTHA LEDEB. Verschiedensamige Melde	ATRIPLEX OBLONGIFOLIA WALDST. & KIT. Langblättrige Melde
Aufrechter, bis ca. 1,5 m hoher Hauptsproß mit abstehenden Seitenästen (sparriger Wuchs)	Aufrechter, bis ca. 1,5 m hoher Hauptsproß (bei der Fruchtreife nickend) mit steif aufrechten Seitenästen
Breit-dreieckig mit abstehenden basalen Spießecken, ganzrandig oder deutlich spitz gezähnt	Länglich ungleich rautenförmig, an der Basis mit vorwärts gerichteten kurzen, spitzen Lappen, untere und mittlere gezähnt, obere ganzrandig und fast linealisch
Beidseitig (grau)grün, matt, anfänglich deutlich bemehlt, später verkahlend	Beidseitig graugrün, matt, anfänglich stärker bemehlt, später fast kahl
Eingestaltig: nur solche ohne Perigon mit einhüllenden Vorblättern	Eingestaltig: nur solche ohne Perigon mit einhüllenden Vorblättern
Rundlich breit eiförmig, kaum zugespitzt, am Grunde in einen Fuß verschmälert, bis ca. 8 mm lang, matt, (oliv)braun, nicht transparent, etwas wellig und an der Rändern oft umgebogen	Zugespitzt eiförmig bis ungleich rautenförmig, in der Größe variabel, meist aber ca. 3-7 mm lang, olivgrün bis fast schwärzlich, nicht transparent, matt, ± plan, Vorblätter auf einem kurzen hellen Stiel sitzend
Nervatur hervortretend, die Hauptnerven meist erst am Grunde (im Fußbereich) sich vereinigend	Nervatur insgesamt recht undeutlich und nicht hervortretend, die Hauptnerven erst am Grunde zusammenlaufend
A. sagittata Borkh. A. prostrata Boucher ex DC.	A. patula L. A. oblongifolia x patula

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Im allgemeinen wird man mit den groben Merkmalen von Blattform, -farbe und -glanz sowie Habitus bei der Bestimmung bereits zurechtkommen. Für eine exakte Prüfung der Identität müssen aber – insbesondere in Zweifelsfällen – auch die generativen Merkmale berücksichtigt werden. Findet man neben den typischen, nur von großen Vorblättern eingehüllten Blüten auch regelmäßig solche mit wohl entwickeltem Perigon, so scheiden *Atriplex micrantha* und *Atriplex oblongifolia* aus. Bei *A. sagittata* sind im Gegensatz zu *A. hortensis* die Vorblätter in der Regel deutlich zugespitzt. Die rundlichen, am Grunde zu einem Fuß zusammengezogenen Vorblätter von *A. micrantha* lassen sich von den spitz ei- bis rautenförmigen bei *A. oblongifolia* recht gut unterscheiden.

In den Bestimmungsfloren werden die Unterscheidungsmerkmale nicht immer korrekt wiedergegeben. So treten nämlich nicht nur bei *Atriplex micrantha* die Nerven auf den Vorblättern deutlich hervor, sondern auch – und zwar mindestens genau so deutlich – bei *A. sagittata* und *A. hortensis*. Das Merkmal der unterschiedlichen Vereinigungsstelle der Hauptnerven auf den Vorblättern von *A. sagittata* und *A. micrantha* (vergl. Abb. 1) ist zwar in der Regel erkennbar, mitunter aber nicht so deutlich, wie man sich dies wünschen würde. Gut zu sehen sind dann aber immer noch die Unterschiede in Farbe, Transparenz und Glanz der Vorblätter. Auffällig ist bei *Atriplex sagittata* ferner ein nervenfreier Bereich zu beiden Seiten des basal vereinigten Nervenstranges. Auch die zu einem kurzen Fuß zusammengezogene Basis bei den Vorblättern von *A. micrantha* weicht von den Verhältnissen bei *A. sagittata* (und *A. hortensis*) deutlich ab.

Die Betrachtung der Fruchtmerkmale der beiden letztgenannten Sippen enthüllt zugleich deren enge Verwandtschaft. Sie sehen zwar im typischen Fall grobmorphologisch recht verschieden aus. Tatsächlich fällt aber die Zuordnung von Herbarbelegen oft schwer und mitunter ist keine klare Entscheidung möglich. Auf einem Bogen im Herbar BNL findet sich hierzu eine handschriftliche Bemerkung von THELLUNG: „Ich kenne keinen sicheren Unterschied zwischen den „Arten" (*A. hort.* u. *A. nitens*!)". So verwundert es auch nicht, wenn AELLEN (1959–61, S. 672) hierzu bemerkt, „daß es wohl besser wäre, die beiden als Sippen einer Art zu führen". *A. hortensis* ist offenbar nichts anderes als eine in langen Zeiträumen selektionierte Kulturform (Gemüsepflanze) von *A. sagittata*.

3. Zur Verbreitung von Atriplex sagittata im Rheinland

Atriplex sagittata tritt im Rheinland als seltene Adventivpflanze mindestens seit der ersten Hälfte des 19. Jh. auf (SCHMITZ & REGEL 1841, S. 138: „An Wegen, in Hecken am Ehrenbreitstein"; WIRTGEN 1857, S. 392: „auch selten bei Trier"). Nach 1880 war die Pflanze in unserem Gebiet offenbar schon etwas verbreiteter, so in Elberfeld (SCHMIDT 1887), Krefeld (HÖPPNER 1913, HÖPPNER & PREUSS 1926), im Bereich des Laacher Sees (RAHM 1923) und bei Euskirchen (KLEE 1910, zitiert nach MÜLLER 1962).

In Bonn wurde *Atriplex sagittata* erstmalig 1937 gefunden (STIERWALDT 1956). Nach dem 2. Weltkrieg trat sie auf Trümmergrundstücken offensichtlich in größeren Beständen auf, da KÜMMEL (1952, S. 27) in diesem Zusammenhang von einem „*Atriplicetum nitentis*" spricht. Das ist somit der erste Nachweis der Gesellschaft im Rheinland. Aus Bonn zog sich die Pflanze offenbar aber bald wieder zurück: „Seit der Trümmerbeseitigung mehr in den Randgebieten (Hersel, Dottendorf)" (PATZKE & STIERWALDT 1960, S. 124). A. KRAUSE (1978) führt das *Atriplicetum nitentis* als Gesellschaft von Schutt- und Abfallagerstätten im Bonner Stadtgebiet auf, nach SCHULTE (1992) ist es aber nicht häufig.

Daß sich *Atriplex sagittata* insgesamt recht lange halten kann, zeigt die Tatsache, daß KÜMMEL (1952) Vorkommen in Bonn-Poppelsdorf nennt, wo GERSTBERGER (1984) die Art noch jährlich auf Ruderalstellen beobachten konnte. Die schon 1983 von WISSKIRCHEN (1986) im Bereich der Klärpolder der Brühler Zuckerfabrik beobachteten Bestände konnten wir 1992 wiederfinden und mit einer Vegetationsaufnahme belegen (vergl. Tab. 4, Aufn. 13). Bei Iversheim (nahe Euskirchen) wurde die Glanzmelde vor über 15 Jahren von SCHUMACHER (1977) nachgewiesen. In der gleichen Ortschaft, aber an einer anderen Stelle wuchs

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

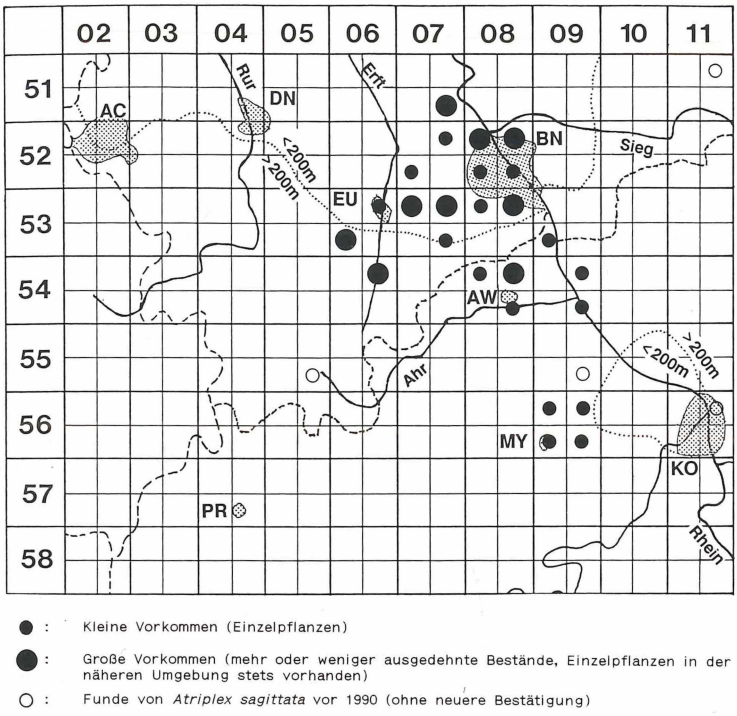

Abb. 2: Fundorte von Atriplex sagittata im nördlichen Rheinland. Eingezeichnet ist der ungefähre Verlauf der 200 m-Höhenlinie. Es zeigt sich deutlich, daß die Glanz-Melde die Gebirgslagen weitgehend meidet. (Org.)

1993 ein kleiner Bestand der Art, welcher nach einem Hinweis von L. WALBRÜHL, Bonn, von uns aufgenommen wurde (Tab. 4, Aufn. 15).

Aus dem übrigen Rheinland liegen aus neuerer Zeit vereinzelte Beobachtungen von *Atriplex sagittata* vor, so aus Brühl (ROCHE & ROTH 1975), dem östlichen Saarland (HAFFNER et al. 1978), Essen (REIDL 1989), Wuppertal (STIEGLITZ 1987), vom Niederrhein (DÜLL & KUTZELNIGG 1987) und aus Waldbröl (GALUNDER 1990). GROSS (1991) konnte die Art gleich mehrfach im Raum Bonn – Euskirchen finden, ferner sogar einmal in höheren Lagen der Eifel bei Blankenheim (480 m ü. NN).

Unsere eigenen Exkursionen im Sommer 1992 führten zur Entdeckung von bis zu hektargroßen Massenbeständen in alten, z.T. als Müllkippen genutzten Abgrabungen, auf städtischen Kehrricht- und Müllplätzen, in Tongruben, auf Erdaufschüttungen u.ä. im Großraum Bonn/Köln. In die hier vorgestellte Verbreitungskarte (Abb. 2) gingen ferner einige mündliche Fundorthinweise und bislang unveröffentlichte Ergebnisse der floristischen Kartierung der Rheinlande ein.

Schließt man die unwahrscheinliche Annahme aus, daß die Art ständig neu eingeschleppt wird, so spricht alles für eine Einbürgerung als Epökophyt (vergl. auch DÜLL & KUTZELNIGG 1987, S. 48) in wärmeren Gebieten des Rheinlandes. Agriophytische Vorkommen gibt es im Untersuchungsgebiet dagegen nicht.

Ob *Atriplex sagittata* den Schwerpunkt seiner rheinischen Vorkommen tatsächlich nur in der Köln-Bonner Bucht und in der Zülpicher Börde hat, ist noch zu klären, denn die Massenvorkommen in alten Sand- und Tongruben oder auf Müll- und Kehrrichtplätzen sind bislang offensichtlich weitgehend übersehen worden. Andererseits scheint sich die Glanz-Melde im westlichen Mitteleuropa hauptsächlich auf die trocken-warmen, also mehr oder weniger subkontinental getönten Lößgebiete zu konzentrieren (vergl. BRANDES 1982 sowie HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989). Der im Regenschatten des Hohen Venns gelegene

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

lößreiche Euskirchener Raum gehört mit zu den trockensten Gebieten Westdeutschlands (ca. 550 mm Niederschlag im langjährigen Mittel – KLIMAATLAS NRW 1989).

4. Heterokarpie und Ausbreitungsmechanismen von Atriplex sagittata

Die ausgeprägte Heterokarpie bei *Atriplex sagittata* ist wichtig für das Verständnis der Verbreitung und Ökologie der Glanz-Melde und der von ihr aufgebauten Gesellschaft. Daß *Atriplex sagittata* drei Arten von Früchten bzw. Samen hervorbringt, war schon SCHARLOCK (1873) bekannt. Mit der ökologischen Bedeutung der Heterokarpie beschäftigten sich BAAR (1913), BERKHOLZ (1986) und KOPECKÝ & LHOTSKA (1990). Tabelle 2 gibt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der genannten Untersuchungen.

Tab. 2: Vergleich der verschiedenen Fruchttypen von *Atriplex sagittata* nach Angaben von AELLEN (1979), BERKHOLZ (1986), KOPECKY & LHOTSKA (1990) und eigenen Untersuchungen (vergl. Tab. 3)

Fruchttyp	A klein, braun	B klein, schwarz	C groß, gelb-braun
Lage der Frucht	horizontal	vertikal	vertikal
Perigon	+	-	-
Vorblätter vergrößert	-	+	+
Schwimmfähigkeit	gering	hoch	hoch
Fruchtfall	früh	spät	spät
Samenschale	dick	dick	dünn
Dauer der Keimfähigkeit	5-10 Jahre	5-10 Jahre	1-2 Jahre
Keimungsgeschwindigkeit	gering	gering	hoch
Keimungsrate	sehr gering	gering	hoch
Keimwellen	2	2	1
Haupt-Keimungszeit	Frühsommer	Frühsommer	Vorfrühling

Es zeigt sich, daß die Fruchttypen B und C, welche aus Blüten mit vergrößerten Vorblättern hervorgehen und mit diesen abfallen, durch eben jene ontogenetische Gemeinsamkeit auch das Schwimmvermögen teilen, welches sie zur Hydrochorie prädestiniert. Gleiches gilt für die Fähigkeit zur anemochoren Ausbreitung.

Dem Fruchttyp A fehlen die Vorblätter, was in einer viel geringeren Schwimmfähigkeit resultiert. In entsprechenden Versuchen von KOPECKÝ & LHOTSKA (1990) waren nach einer Stunde alle Achänen dieses Typs gesunken, während dies bei Typ B und C erst nach ca. 48 Stunden der Fall war. Bei Fruchttyp A spielt die anemochore Ausbreitung wohl kaum eine Rolle, da die „Tragflächen" fehlen. Untersuchungen zur Windverbreitung bei *Atriplex sagittata* wurden allerdings offensichtlich noch nicht durchgeführt.

Hinsichtlich des Keimungsverhaltens verhalten sich dagegen die Fruchttypen A und B gleichartig. So begünstigt ihre Dickschaligkeit die endozoochore Verbreitung. Durch ihre im Boden lange anhaltende Keimfähigkeit können sie als Samenbank fungieren, was dadurch sichergestellt wird, daß im ersten Jahr nur ein geringer Prozentsatz von ihnen auskeimt.

Dagegen haben die mit den ersten warmen Frühlingstagen, oft schon Mitte März, rasch und mit hohem Prozentsatz auskeimenden Früchte vom Typ C die Funktion, die nächstjährige Generation zu sichern.

Dies unterstreicht folgender, bereits 1985/86 durchgeführter Keimungsversuch: Fruchtmaterial von *Atriplex sagittata* wurde im Oktober 1985 einer Population bei Brühl entnommen. Von den Typen B und C wurden jeweils 4 mal 100 Früchte ausgezählt, in Gazebeutel gefüllt und am 22.10.85 im Versuchsgarten des Instituts für Landwirtschaftliche Botanik in 5 cm Tiefe eingegraben. Am 17.3., 4.4. und 24.4.86 wurden die Proben auf Keimung hin überprüft, die Keimlinge selbst entfernt und die Proben sofort wieder eingegraben. Es zeigte sich, daß am 17.3. bereits 89% der großen gelbbraunen Früchte gekeimt waren. Bis zum Versuchsende am 22.4.86 erhöhte sich dieser Wert nur noch um 1%. Bei den kleinen schwarzen Früchten konnte

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

bis zum letztgenannten Zeitpunkt mit maximal 0,5% dagegen keine nennenswerte Keimrate festgestellt werden. Zu recht ähnlichen Ergebnissen kam BERKHOLZ (1986) bei Überwinterungsversuchen.

Tab. 3: Keimungsverhalten von kleinen schwarzen (Typ B) und großen gelbbraunen (Typ C) Früchten bei *Atriplex sagittata* während Bodenlagerung. Angegeben sind die Anzahl der gekeimten Früchte und die sich hieraus ergebenden mittleren Keimprozente.

Kontrolldatum / Fruchttyp	17.03.86	04.04.86	22.04.86
B (klein, schwarz)	91 87 x = 91 89,25 88	91 87 x = 91 89,50 89	92 87 x = 91 90,25 91
C (groß, gelbbraun)	0 0 x = 1 0,25 0	keine Kontrolle	0 1 x = 1 0,50 0

BERKHOLZ (1986) stellte bei den Keimlingen, welche aus den großen Früchten vom Typ C hervorgingen, eine gute Resistenz gegen Spätfröste fest. Eigene Geländebeobachtungen im Frühjahr 1993 bestätigten dies. Die von BERKHOLZ (1986) registrierte zweite Keimwelle (Mai/Juni) der kleinen Früchte hat daher vielleicht die Funktion, nach einer Störung des Standortes nebst Ausfall von Jungpflanzen, wie sie an Wuchsplätzen von annuellen Arten jederzeit zu erwarten ist, die Reproduktion im gleichen Jahr doch noch zu sichern. Im Normalfall werden diese Pflanzen aber durch die bereits hochgeschossenen Individuen der ersten Keimwelle unterdrückt, da die kleinen Samen nur wenig Nährgewebe besitzen und die aus ihnen hervorgehenden Keimlinge zunächst ohnehin schwächer als diejenigen von großen Früchten sind. Bei ungestörter Entwicklung werden sie aber letztendlich genauso kräftig wie die anderen Pflanzen (BAAR 1913).

Die Heterokarpie ist im übrigen genetisch nicht als starres Mengenverhältnis der unterschiedlichen Fruchttypen fixiert. AELLEN (1959–61) vermerkt, daß *Atriplex sagittata* bei schlechter Ernährung überwiegend Samen vom Typ B bildet und bei guter Ernährung solche vom Typ C. Daß heißt, im Zweifelsfall hat die längerfristige Sicherung des Überlebens Vorrang vor der kurzfristigen Massenentwicklung der Pflanze.

Die Möglichkeit der Samenbank-Bildung dürfte erklären, warum *Atriplex sagittata* über sehr lange Zeit hinweg in einem eng umgrenzten Raum beobachtet werden kann: Jahre mit ungünstiger Standortsituation können auf diese Weise problemlos überbrückt werden. In diesem Zusammenhang ist der Transport von Bauaushub, Klärschlamm usw. ein nicht zu unterschätzender Verbreitungsfaktor (vergl. BRANDES 1982, S. 135). Welche Rolle Endozoochorie und Anemochorie hierbei spielen, sei dahingestellt.

AELLEN (1959–61, S. 538) ist der Ansicht, daß Verbreitung durch Vögel die entscheidende Rolle bei der Besiedlung von Sekundärstandorten durch Chenopodiaceen spielt. Er nennt das Beispiel der oberelsässischen Kaliwerke, in deren Flora auch *Atriplex sagittata* gefunden wurde. Es ist daher nicht auszuschließen, daß die Glanz-Melde ursprünglich auch durch Vögel ins Rheinland gebracht wurde.

Für die Ausbildung der charakteristischen und oft eindrucksvollen Massenbestände von *Atriplex sagittata* spielt die sehr zeitig im Jahr erfolgende, explosionsartige Massenkeimung der großen Früchte eine entscheidende Rolle. Durch ihren Entwicklungsvorsprung und die später starke Schattenwirkung des Laubes werden potentielle Mitbewerber allmählich niederkonkurriert (vergl. Kapitel 5.3.). Da die autogame *Atriplex sagittata* eine große Zahl von Samen bildet, reicht eine einzelne fruktifizierende Pflanze vermutlich aus, um am gleichen Wuchsort im Folgejahr einen Massenbestand hervorzubringen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Insgesamt ist die Diversifizierung der Früchte und ihrer Eigenschaften bei *Atriplex sagittata* als hochentwickeltes Anpassungsmerkmal an stark gestörte Standorte zu werten. Sie erklärt sicherlich hinreichend, wie die Art sich in den letzten 150 Jahren relativ rasch weit verbreiten konnte und warum sie sich an Orten, die sie einmal erreicht und erfolgreich besiedelt hat, so lange halten kann.

5. Floristische Zusammensetzung, Struktur und Dynamik des Glanzmelden-Gestrüpps im Rheinland

5.1. Anmerkungen zur Nomenklatur und Syntaxonomie des „Atriplicetum nitentis Knapp 1945"

Bezüglich der korrekten Gesellschafts-Bezeichnung des Glanzmelden-Gestrüpps ergaben unsere Nachforschungen, daß dem i.d.R. verwendeten Autorenzitat „*Atriplicetum nitentis* Knapp 1945" nur ein vervielfältigtes Manuskript und somit keine wirksame Publikation im Sinne des Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur (CPN, BARKMAN et al. 1986) zugrunde liegt. In KNAPP (1948) wurde der Name zwar wirksam, aber nicht gültig veröffentlicht, da dort keine Vegetationsaufnahmen wiedergegeben sind. Unseres Wissens nach hat erst SCHREIER (1955, S. 18 ff. & Tab. 1) Aufnahmen des Glanzmelden-Gestrüpps unter Bezug auf KNAPP (1945, 1948) wirksam und gültig publiziert und damit den Gesellschaftsnamen validiert. Daher muß das Autorenzitat korrekt „Atriplicetum nitentis Knapp & Schreier 1955" heißen.

MUCINA et al. (1993) verweisen jedoch auf ein bereits 1951 von SLAVNIC unter dem Namen „*Atriplicetum nitentis*" gültig veröffentlichtes Syntaxon, welches nicht mit der von KNAPP und SCHREIER beschriebenen Gesellschaft identisch ist. Demnach ist der Name „Atriplicetum nitentis" für das KNAPP'sche Glanzmelden-Gestrüpp als jüngeren Homonym zu verwerfen und nur für das von SLAVNIĆ publizierte Syntaxon zu verwenden.

Für die KNAPP'sche Gesellschaft ist folglich eine andere, mit den Nomenklaturregeln konforme Bezeichnung anzuwenden. Hierfür kommt nach MUCINA et al. (1993) der von OBERDORFER (1957) eingeführte und von MAHN & SCHUBERT (1962) validierte Name „*Sisymbrio-Atriplicetum nitentis*" infrage.

Aus unserer Sicht sprechen allerdings syntaxonomische Gründe dagegen, diese Bezeichnung auf das von KNAPP (1945, 1948), SCHREIER (1955), BRANDES (1982), OBERDORFER (1983) u.a. beschriebene „Glanzmelden-Gestrüpp" anzuwenden. Die drei in der Originaldiagnose des *Sisymbrio-Atriplicetum nitentis* von MAHN & SCHUBERT wiedergegebenen Aufnahmen stellen sehr heterogenes Material dar, welches sich nur schwer zuordnen läßt, vielleicht noch am ehesten dem *Descurainetum sophiae* KREH 1935.

Das Glanzmelden-Gestrüpp, wie es von BRANDES (1982) und OBERDORFER (1983) durch Übersichtstabellen dokumentiert wird, unterscheidet sich vom *Sisymbrio-Atriplicetum nitentis* vor allem durch die Dominanz und Stetigkeit von *Atriplex sagittata* und durch das stete Vorkommen von *Lactuca serriola* und *Sonchus oleraceus*. Auch *Atriplex patula* ist hier regelmäßiger vertreten als in der von MAHN & SCHUBERT (1962) beschriebenen Assoziation. Letztere gehört unserer Ansicht nach zu den Gesellschaften, in denen *Atriplex sagittata* als Begleiter mit geringer Deckung und meist reduzierter Vitalität auftritt. BRANDES (1982) nennt eine Reihe von Beispielen, z.B. das *Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 1957.

Aus den genannten Gründen sehen wir das *Sisymbrio-Atriplicetum nitentis* Oberd. ex Mahn & Schubert 1962 und das *Atriplicetum nitentis* Knapp ex Schreier 55 als zwei verschiedene Syntaxa an. Da der letztgenannte Name ein illegitimes Homonym ist und auch kein anderer gültig veröffentlichter Name zur Verfügung steht, schlagen wir für das „*Atriplicetum nitentis*" im Einklang mit dem CPN ein nomen novum vor. Weil dieses auf dem gleichen Typus beruhen muß wie der als illegitimes Homonym verworfene Name, in der Originaldiagnose von SCHREIER (1955) aber keine Typisierung vorgenommen wurde, haben wir als Lectotypus Aufnahme 18 aus Tabelle 1 in SCHREIER (1955) gewählt. Die darauf basierende, neue Bezeichnung des „*Atriplicetum nitentis* Knapp ex Schreier 55" lautet:

***Lactuco serriolae-Atriplicetum sagittatae* (Knapp ex Schreier 55) nom. nov. (hoc loco).**

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

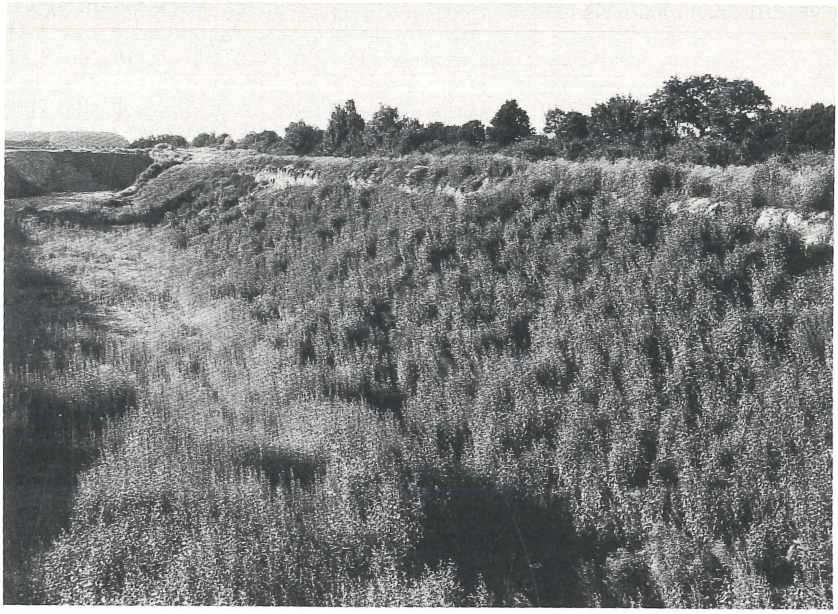

Abb. 3: Ausgedehnte Bestände des *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* auf der Böschung und dem Grund einer Grube bei Roisdorf (Rhein-Sieg-Kreis). Das sandig-schluffige Substrat ist möglicherweise autochthon. Die Pflanzen im Vordergrund unten erreichten bis zu 3 m Höhe. (5.8.92)

5.2. Wuchsorte

Alle Untersuchungsflächen lagen im Bereich anthropogener Substratschüttungen, häufig in alten, aufgelassenen Ton- und Sandgruben. Die Bestände siedelten oft auf dem „Gipfel" von Abkippungen oder zogen sich die Böschungen hinunter oder nahmen ausschließlich diese ein; nur selten trafen wir sie dagegen auf dem flachen Grund von Abbaugruben an (Abb. 3).

Bei den Substraten handelte es sich um Abkippungen aus Straßenbaumaßnahmen (Tab. 4, Nr. 1), um Bauschutt (Nr. 2, 3), geschredderte Gartenabfälle (Nr. 4), aufgeschüttete Mischungen aus Erde und Gartenabfällen (Nr. 12) oder mit Ton vermengte Löß-Deckschichten (Nr. 14, 16), in allen übrigen Fällen um sandig-schluffige Mineralböden unklarer, bei Nr. 10 und 11 möglicherweise auch autochthoner Herkunft.

Den von WISSKIRCHEN (1986) untersuchten Klärpoldern der rheinischen Zuckerfabriken fehlt die Gesellschaft weitgehend, sieht man von den Brühler Vorkommen ab. Aus anderen Regionen Deutschlands ist das *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* dagegen auch von Klärteichen bekannt, wo z.T. *Bidentetea*-Arten stärker an ihrem Aufbau beteiligt sind (HETZEL & ULLMANN 1981, BRANDES 1991). Bestandsbildend wurde *Atriplex sagittata* auch im Bereich der Zuckerfabrik Offstein (Pfalz) vom Erstautor beobachtet.

Vorkommen der Glanz-Melde auf den Mittelstreifen von Autobahnen und Schnellstraßen wie sie aus Hessen (SCHNEDLER & BÖNSEL 1989), Niedersachsen und Sachsen-Anhalt (BRANDES & GRIESE 1991) bekannt geworden sind, konnten wir bisher an der Strecke Euskirchen-Zülpich nahe Frauenberg beobachten, ferner an der A 565 (Autobahnring Bonn) und schließlich im nördlichen Rheinland-Pfalz an der A 61 und der A 3.

Atriplex sagittata-Bestände kommen nach Beobachtungen von FÖRSTER (mdl.) seit neuestem auch entlang der Weser vor. Noch 1986 war die Art dort vom Erstautor nur mehr oder weniger zerstreut in *Atriplex prostrata*-Dominanzbeständen gefunden worden. In Sachsen-Anhalt trat die Gesellschaft noch 1990 aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes einiger Innenstädte auf Trümmergrundstücken auf, so z.B. in Stendal (BRANDES 1991). Ab-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 4: Vegetationsaufnahmen des *Lactuco- Atriplicetum sagittatae* aus dem nördlichen Rheinland

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Bodenprobe	-	1	-	-	2	3	-	-	-	4	5	-	6	7	-	-	
Flächengröße (m²)	6	10	8	12	12	9	12	8	6	15	30	8	10	50	14	20	
Gesamtdeckung (%)	100	100	90	100	75	95	95	100	100	100	100	100	100	40	100	100	
Mittlere Bestandeshöhe (m)	1,8	1,8	1,5	1,6	1,8	1,7	1,8	2,0	1,6	1,3	2,3	1,8	1,7	1,7	1,8	2,5	
Zahl der Schichten	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	
Zahl der Sippen	27	27	26	24	14	11	14	19	16	14	23	10	10	12	19	14	
ASSOZIATIONSKENNART																	
Atriplex sagittata	4	5	3	4	4	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	V
VERBANDSKENN- UND TRENNARTEN																	
Lactuca serriola	1	.	1	+	2	+	1	+	.	.	+	.	+	+	1	+	IV
Atriplex prostrata (DV)	.	.	.	2	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	II
Sisymbrium officinale	.	.	r	.	.	+	+	.	r	.	.	.	.	.	+	.	II
Bromus sterilis	+	.	1	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Descurainia sophia	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Hordeum murinum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	I
Sisymbrium altissimum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
ORDNUNGS- UND KLASSENKENNARTEN																	
Chenopodium album	2	r	3	3	.	.	.	+	4	2	2	+	2	.	2	.	IV
Tripleurospermum perforatum	+	.	.	.	1	1	1	.	2	r	.	.	2	+	+	.	III
Atriplex patula	2	.	.	+	.	.	.	r	1	.	+	2	r	.	.	+	III
Conyza canadensis	.	r	+	.	.	.	.	.	.	1	r*	.	.	.	.	r	II
Sonchus oleraceus	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	r	II
Fallopia convolvulus	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	II
Polygonum persicaria	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
Euphorbia peplus	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	r	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Vicia hirsuta	.	r	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Polygonum lapathifolium ssp. incanum	r	.	.	.	.	.	.	.	r*	.	r	.	.	.	.	.	I
BEGLEITER																	
Lolium perenne	+	+	1	.	.	.	.	+	+	2	r	.	.	.	+	.	III
Galium aparine	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	r	+	+	.	1	.	III
Urtica dioica	.	1	+	+	.	.	+	r	.	.	r*	.	.	.	.	r	III
Artemisia vulgaris	1	.	.	r	+	.	.	.	.	r*	+*	r*	r*	.	.	.	III
Elymus repens	.	.	.	.	.	3	2	.	+	r	.	3	.	.	1	.	II
Poa trivialis	.	+	2	.	.	.	+	2	.	+	.	.	.	.	.	r	II
Barbarea vulgaris	.	r	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	r	r	1	.	II
Dactylis glomerata	+	.	+	.	r	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II
Achillea millefolium	r	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+*	r*	.	.	.	.	II
Cirsium arvense	.	r	.	.	+	.	+	.	.	.	r*	.	.	r	.	.	II
Polygonum aviculare agg.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	+	II
Rumex obtusifolius	+	.	r	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	II
Tussilago farfara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+*	.	1	I
Aethusa cynapium	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
Calystegia sepium	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Epilobium tetragonum	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
Daucus carota	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
Melilotus spec.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	I
Solanum nigrum	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Rumex crispus	r	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Arrhenatherum elatius	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
Medicago lupulina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Stellaria media	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Bryonia dioica	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
Carduus crispus	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Chenopodium polyspermum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
Lapsana communis	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Matricaria recutita	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	I
Polygonum lapathifolium ssp. lapathifolium	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Potentilla reptans	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Sonchus arvensis	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sonchus asper	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+*	.	.	I
Alliaria petiolata	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Trifolium repens	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Senecio inaequidens	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r*	.	.	.	.	.	.	I

Außerdem je einmal in Nr. 1: Agrostis gigantea (2), Senecio viscosus (+), Geranium dissectum, Tanacetum vulgare (beide r); in Nr. 2: Ballota nigra (+), Berteroa incana, Crepis capillaris Diplotaxis tenuifolia, Galinsoga ciliata, Oxalis spec., Rubus caesius, Setaria verticillata (alle r); in Nr. 3: Lamium maculatum (+), Euphorbia lathyris, Salix caprea iuv., Veronica chamaedrys, Veronica spec. (alle r); in Nr. 4: Rubus spec., Solidago gigantea, Zea mays (alle r); in Nr. 5: Equisetum arvense (r); in Nr. 6: Raphanus raphanistrum (+); in Nr. 7: Capsella bursa-pastoris (+), Epilobium ciliatum (r); in Nr. 8: Alopecurus myosuroides, Glechoma hederacea, Viola arvensis (alle +), Lamium album (r*); in Nr. 9: Agrostis stolonifera (+), Apera spica-venti, Plantago major ssp. major, Potentilla anserina, Urtica urens (alle r); in Nr. 11: Bryum capillare agg. (1); Epilobium cf. parviflorum, Holcus lanatus (beide r); in Nr. 13: Galeopsis tetrahit (r); in Nr. 14: Poa annua (+), Triticum aestivum (r); in Nr. 15: Mercurialis annua, Veronica arvensis (beide 1), Galinsoga parviflora, Poa pratensis (beide +), Chenopodium ficifolium (r); in Nr. 16: Epilobium spec. (1).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Lage der Aufnahmeflächen:
Nr. 1: TK 5308/1, Bonn-Röttgen, 31.7.1986; städtischer Kehrrichtplatz, Schüttung aus Erde, Kies, Asphalt
Nr. 2: TK 5208/2, Bonn-Vilich, 22.7.1992; Containerumladeplatz, Schutthügel aus Lehm, Steinen, Dachziegeln u.a.
Nr. 3: TK 5208/2, Bonn-Vilich, 22.7.1992; Containerumladeplatz, Erdhügel
Nr. 4: TK 5208/2, Bonn-Schwarzrheindorf, 22.7.1992; Städtischer Kehrrichtplatz, Abfallhaufen aus Heckenschnittmaterial, Steinen, Lehm, Teppichresten, Plastikstücken u.a.
Nr. 5: TK 5306/3, Mechernich-Obergartzem, 30.7.1992; Lehmabkippung in einer ehemaligen Tongrube
Nr. 6: TK 5307/2, Swisttal-Miel, 30.7.1992; Lehmhügel am Rand einer ehemaligen Kiesgrube, auf der Kuppe
Nr. 7: TK 5307/2, Swisttal-Miel, 30.7.1992; Lehmhügel am Rand einer ehemaligen Kiesgrube, auf der Böschung
Nr. 8: TK 5307/2, Swisttal-Miel, 30.7.1992; Unbebautes Grundstück im Ort, Lehmhügel mit Eisenteilen
Nr. 9: TK 5307/1, bei Weilerswist-Straßfeld, 30.7.1992; Lehmige Aufschüttung in einer ehemaligen Sandgrube
Nr. 10: TK 5208/1, bei Bornheim-Roisdorf, 5.8.1992; ebene Schüttung im Bereich einer Industriebrache
Nr. 11: TK 5208/1, bei Bornheim-Roisdorf, 5.8.1992; Schüttungsmaterial auf dem Boden einer ehemaligen Sandgrube
Nr. 12: TK 5208/1, bei Bornheim-Roisdorf, 5.8.1992; Abkippung mit Gartenabfällen und Erde an der Straße Roisdorf-Hersel
Nr. 13: TK 5107/4, Brühl, 5.8.1992; Abkippung am Rand eines Parkplatzes bei der Zuckerfabrik Brühl
Nr. 14: TK 5408/2, bei Grafschaft-Leimersdorf, 28.8.1992; Aufgeschütteter, lehmig-toniger Abraum aus der Bartholomäusgrube
Nr. 15: TK 5406/2, Bad Münstereifel-Iversheim, 4.8.1993; Lehmhaufen am Rand einer Parkfläche am Ortsrand
Nr. 16: TK 5408/2, Grafschaft-Ringen, 16.8.1993; Aufschüttung aus lehmig-tonigem Abraum, in einer Tongrube

---

schließend sei erwähnt, daß das Glanzmelden-Gestrüpp auch im Bereich von Kaliwerken gefunden wird, wo als Begleiter Halophyten wie *Puccinellia distans* und *Hordeum jubatum* vorkommen (ELSEN & SCHMEISKY 1990, S.173). Im Bereich der Kaliwerke bei Bad Hönningen (Mittelrhein) beobachteten wir Einzelpflanzen von *Atriplex sagittata*.

5.3. Floristische Zusammensetzung

Tabelle 4 gibt 16 Vegetationsaufnahmen des *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* aus dem nördlichen Rheinland wieder. Durch die Dominanz von *Atriplex sagittata* treten die meisten anderen Arten stark zurück, was sich u.a. darin ausdrückt, daß von den insgesamt 102 registrierten Sippen lediglich 9 eine Stetigkeit von III oder höher besitzen. Es sind dies überwiegend auch diejenigen, welche höhere Deckungsgrade erreichen. Unter Berücksichtigung von Stetigkeit und Artmächtigkeit treten insbesondere die Klassenkennarten der *Stellarietea mediae Atriplex patula, Tripleurospermum perforatum* und *Chenopodium album* hervor. Der Weiße Gänsefuß kann offensichtlich noch am besten mit der dominanten *Atriplex sagittata* mithalten.

Unter den Sisymbrion-Verbandskennarten ist allein *Lactuca serriola* mit hoher Stetigkeit vertreten, wobei allerdings nur geringe Deckungsgrade erreicht werden. Lediglich in einer Aufnahmefläche fand sich *Sisymbrium altissimum*.

Von den Begleitern spielen ausdauernde Gräser (*Lolium perenne, Elymus repens* [= *Agropyron repens*], *Poa trivialis*) und nitrophile Stauden (*Artemisia vulgaris, Galium aparine, Urtica dioica*) eine größere Rolle. Häufig bleiben diese Arten aber auf die Randbereiche beschränkt (vergl. auch OBERDORFER 1983).

Die Wuchsorte des *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* lassen sich anhand der im vorigen Absatz genannten Sippen (vergl. ELLENBERG et al. 1991) als insgesamt stickstoffreich, d.h. mineralisationskräftig und allenfalls mäßig trocken einstufen.

Vergleicht man unsere Aufnahmen aus dem Rheinland hinsichtlich Präsenz und Stetigkeit der Arten mit der Übersichtstabelle von BRANDES (1982, S.148), so fügen sie sich dort gut

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ein. Von den häufigeren Sippen fehlt am westlichen Arealrand lediglich *Bromus tectorum*. Ferner treten die Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten gegenüber den Aufnahmekollektiven aus dem östlichen Mitteleuropa etwas zurück.

BRANDES (1982) unterscheidet vier Subassoziationen der Gesellschaft. Er betont, daß die trennartenlose Typische Subassoziation sich vor allem am westlichen Arealrand findet. Unser Aufnahmematerial bestätigt diese Einschätzung, denn die stärker subkontinental getönte Subassoziation von *Sisymbrium altissimum* ist lediglich durch eine Aufnahme (Tab. 4, Nr. 1) vertreten. Neben diesen geographisch bedingten Ausbildungen, zu denen er auch eine südosteuropäische von *Atriplex tatarica* rechnet, unterscheidet BRANDES (1982, S. 139) noch die hauptsächlich standörtlich geprägte Subassoziation von *Atriplex hastata* (= *A. prostrata*): „Sie besiedelt frische bis periodisch überschwemmte, mehr oder minder kochsalzhaltige Standorte wie Flußufer und Stapelteiche von Zuckerfabriken". Im Untersuchungsgebiet konnte diese bisher nur in den Klärpoldern der Zuckerfabrik Brühl beobachtet werden (noch keine Belegaufnahme). Mit Vorbehalt ließe sich Aufnahme 4 in Tab. 4 (Geschredderte Gartenabfälle, im Untergrund feucht) hier einordnen.

Insgesamt repräsentieren die rheinischen Aufnahmeflächen im wesentlichen die Typische Subassoziation des *Lactuco-Atriplicetum sagittatae*, so daß wir auf eine Untergliederung der Tabelle verzichtet haben.

5.4. Struktur und Dynamik der Bestände

Der Aufbau des *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* wird aus der Betrachtung der jahreszeitlichen Entwicklung der Bestände verständlich. Weiter oben wurde bereits das Phänomen der Massenkeimung und -entwicklung im Frühjahr erläutert. Da die geschlossenen Bestände der Glanz-Melde durch ihre Schattenwirkung alle Mitbewerber weitgehend unterdrücken, können nur solche Pflanzen zur vollen Entwicklung kommen, die entweder gleich schnell emporwachsen oder aber ihren Entwicklungszyklus bereits beendet haben, bevor sie von *Atriplex sagittata* übergipfelt werden. Letzteres gilt für frühblühende, niedrigwüchsige Arten wie *Barbarea vulgaris* und *Thlaspi arvense* sowie für etwas später blühende, dafür aber hochwüchsigere Sippen wie *Sisymbrium officinale* und vor allem *Tripleurospermum perforatum*. Spätestens im Juli haben die *Atriplex*-Pflanzen aber eine Höhe erreicht, welche es nur noch *Lactuca serriola, Chenopodium album* und *Sisymbrium altissimum* erlaubt, halbwegs mitzuhalten. Niedrigwüchsigere, spätblühende Pflanzen wie *Atriplex prostrata* oder *Atriplex patula* kommen häufig nicht mehr aus dem vegetativen Stadium heraus. Auch die oft vom Bestandesrand her eindringenden ausdauernden Gräser und Stauden (z.B. *Artemisia vulgaris*) trifft man meistens ohne Blüten an. Im Hochsommer präsentiert sich das *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* deshalb je nach dem Inventar der Begleitflora als zwei- oder dreischichtige Gesellschaft, wobei folgende Arten für die einzelnen Schichten besonderes charakteristisch sind:

Obere Schicht: *Atriplex sagittata, Lactuca serriola, Chenopodium album, Sisymbrium altissimum.*

Mittlere Schicht: *Tripleurospermum perforatum, Elymus repens.*

Bodenschicht: *Thlaspi arvense, Lolium perenne, Poa trivialis, Artemisia vulgaris.*

Die deutliche Ausbildung einer mittleren Schicht ist an das Vorkommen von *Tripleurospermum perforatum* gebunden. *Chenopodium album* kann in allen drei Schichten auftreten, andere Pflanzen sind in der Boden- und in der mittleren Schicht anzutreffen. BRANDES (1982, S. 137) betont, daß der Weiße Gänsefuß wie auch *Tripleurospermum perforatum* auf frischen und nährstoffreichen Böden im *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* stärker hervortreten.

BRANDES & GRIESE (1991) ermittelten für das *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* eine Produktivität von 849 g Trockenmasse/m^2, womit es fast an *Impatiens glandulifera*-Bestände heranreicht (880 g/m^2), aber das *Hordeetum murini* LIBB. 1933 (614 g/m^2) deutlich übertrifft. Das Glanzmelden-Gestrüpp dürfte damit die produktivste *Sisymbrion*-Gesellschaft des Rheinlandes sein. Die durchschnittliche Bestandeshöhe beträgt etwa 1,8 m, kann aber bis über 2 m erreichen, wobei Einzelexemplare dann bei 3 m Höhe am Schaft 5 cm Stengeldurchmesser aufweisen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Angesichts der hohen Konkurrenzkraft und Produktivität von *Atriplex sagittata* stellt sich auch die Frage nach der Dynamik bzw. Persistenz der Bestände am selben Wuchsort. So hält sich die Gesellschaft mindestens seit 1986 auf dem gleichen Erdhügel (Tab. 4, Nr. 8) in Miel bei Euskirchen. Allerdings ist uns nicht bekannt, inwieweit in der Zwischenzeit Störungen die Bedingungen für ihre Entwicklung immer wieder neu geschaffen haben. Der hohe Anteil ausdauernder Gräser in einigen Aufnahmeflächen (z.B. Nr. 6, 7, 12) deutet auf allmähliche Sukzessionsvorgänge über mehrere Jahre hin. Dies spricht für eine relativ lange Präsenz des *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* an den betreffenden Wuchsorten. Nach BRANDES (1982, S. 110) wird das Glanzmelden-Gestrüpp „im allgemeinen nach 1–2 Jahren lückig; nur in wenigen Fällen konnte es an ungestörten Wuchsplätzen länger als 3 Jahre beobachtet werden." Ihre optimale Entwicklung erreicht die Gesellschaft aber sicherlich auf frisch aufgeschütteten bzw. regelmäßig gestörten Substraten (vergl. HETZEL & ULLMANN 1981, WEINERT 1983, HARD 1986).

Das *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* wird nach OBERDORFER (1983) entweder von *Arction*-Gesellschaften oder vom *Onopordetum acanthii* BR.-BL. ex BR.-BL. et al. 1936 abgebaut. Im Rheinland lösen dagegen nach unseren bisherigen Beobachtungen häufig *Artemisia vulgaris*-reiche Bestände (ähnliches vermerkt WEBER [1960] für Dresden) oder Vergrasungsstadien mit *Lolium perenne, Elymus repens* u.a. das Glanzmelden-Gestrüpp ab.

6. Vegetationsökologische Untersuchungen

6.1. Methodik

In 7 der 16 Untersuchungsflächen (vergl. Tab. 4) wurde den oberen 10 cm des Substrates bei den Vegetationsaufnahmen im Juli und August 1992 eine Mischprobe (mindestens 10 Einzelproben) entnommen. Eine in Einzelfällen vorhandene Auflage aus Bestandesabfall wurde vorher entfernt.

Die Anteile von Ton, Schluff und Sand am Feinboden wurden mittels der Pipettmethode nach KÖHN & KÖTTGEN (KRETZSCHMAR 1989) ermittelt. Die Bodenart ergibt sich aus dem „Körnungsdreieck" nach DIN 4220.

Die Messung der pH-Werte erfolgte in 0,01 m $CaCl_2$, diejenige der Leitfähigkeit in einem Sättigungsextrakt des Bodens; die Kalk- bzw. Carbonatbestimmung wurde mit dem Apparat nach SCHEIBLER-FINKENER durchgeführt; die Chloridgehalte wurden potentiometrisch in einem wässrigen Bodenextrakt (Einstündiges Ausschütteln von 40 g lufttrockener Feinerde mit 200 ml A. demin.) gemessen (alle nach KRETZSCHMAR 1989).

Die Kationen Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+ und Na^+ wurden durch einmaliges, einstündiges Ausschütteln von 5 g Feinerde mit 100 ml einer 0,05 m NH_4Cl-Lösung extrahiert. Die Bestimmung von Mg^{2+} erfolgte mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS), die der übrigen Kationen flammenfotometrisch.

Der Gehalt an austauschbarem Phosphor wurde durch CAL-Extraktion nach SCHÜLLER (1969) und anschließende Bestimmung mit einem Lange-Photometer LP1W nach der Molydänblau-Methode von MURPHY & RILEY (1962) bei 800 nm ermittelt.

Der organisch gebundene Stickstoff wurde nach KJELDAHL (STEUBING & FANGMEIER 1992) bestimmt. Ammonium- und Nitratstickstoff (NH_4-N, NO_3-N) wurden durch einstündiges Ausschütteln mit 100 ml einer 2 N KCl-Lösung extrahiert (KOHL 1989, S. 70) und mit einem Autoanalyzer photometrisch bestimmt.

6.2. Ergebnisse und Diskussion

Eine wichtige Rolle für das Auftreten von *Atriplex sagittata*-Beständen scheint, wie in 5.2. schon angedeutet, die spezifische „Morphologie" der Wuchsorte zu spielen. Meist handelt es sich um kleine Hügel, welche durch ihre exponierte Lage und die lockere Schüttung i.d.R. trockener als die umgebenden Flächen sind. Extreme Trockenheit konnte jedoch bei Grabungen in den Aufnahmeflächen nicht festgestellt werden. In 10 bis 20 cm Tiefe war zumeist eine geringe Bodenfrische zu verzeichnen. Nach Untersuchungen von BAUER (1938) kann *Atriplex sagittata* durch die rasche Neubildung von Saugwurzeln nach Regenfällen die angebotenen Wassermengen hervorragend nutzen.

Weniger für den Wasserhaushalt, sondern für das Angebot an nitrifizierbarer organischer Substanz bedeutsam ist die geringmächtige Auflagehumusschicht aus Bestandesabfällen, welche in einigen Fällen angetroffen wurde (Tab. 4, Nr. 6 & 7; Tab. 5, Nr. 3).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 5: Ergebnisse vegetationsökologischer Untersuchungen in Beständen des Lactuco-Atriplicetum sagittatae aus dem nördlichen Rheinland. Die Probennahme erfolgte bei der Erstellung der Vegetationsaufnahmen im Juli/August 1992

Untersuchungs-Fläche Nr.	1	2	3	4	5	6	7	Median
ALLGEMEINE CHARAKTERISIERUNG								
Sand(%)	52	61	63	73	53	49	6	53
Schluff (%)	44	38	30	26	43	46	86	43
Ton (%)	4	1	7	1	4	5	8	4
Bodenart	uS	uS	uS	uS	uS	uS	tU	uS
pH (CaCl2)	7,6	7,6	7,5	7,3	7,0	7,5	7,9	7,5
Kalkgehalt (%)	0,7	0,3	2,7	1,6	0,2	2,9	4,4	1,6
SALZGEHALT								
Leitfähigkeit (µS/cm²)	1125	470	1085	1335	1150	1160	1750	1150
Cl (mg/100g)	6,6	2,4	2,5	3,3	0,9	2,5	2,6	2,5
BASENGEHALT								
Ca (mg/100g)	139,5	229,3	228,4	199,1	149,6	162,3	296,6	199,1
K (mg/100g)	90,2	9,8	100,6	9,7	12,9	40,1	6,9	12,9
Mg (mg/100g)	15,2	5,7	11,0	6,6	9,0	6,1	18,0	9,0
Na (mg/100g)	2,5	2,1	0,7	4,4	0,7	1,3	1,7	1,7
NÄHRSTOFFGEHALT								
P (mg/100g)	44,0	5,8	12,0	118,8	0,9	10,3	2,4	10,3
Norg. (mg/100g)	95,8	39,6	247,5	235,8	173,9	127,5	26,0	127,5
NH4-N (mg/100g)	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
NO3-N (mg/100g)	0,6	0,0	1,3	1,1	1,5	1,3	0,0	1,1

Eine große Bedeutung für den Wasserhaushalt des Bodens hat zweifellos dessen Körnung. Abgesehen von vereinzelten Steinen waren die Substrate skelettfrei. Mit Ausnahme der Probe 7 (Tab. 5) kann die Bodenart als schluffiger Sand bezeichnet werden. Diese spezifische Körnung, welche wahrscheinlich auf einen hohen Lößanteil in den Substraten zurückzuführen ist, garantiert offensichtlich einen für die Konkurrenzfähigkeit von *Atriplex sagittata* günstigen Wasserhaushalt. Auf der erwähnten Fläche mit abweichender Bodenart (Tab. 5, Nr. 7) war die Glanz-Melde in ihrer Vitalität deutlich reduziert, obwohl Kalk- und Basengehalt (s.u.) hier besonders hoch waren.

Nach vorliegenden Literaturangaben ist *Atriplex sagittata* aber auch auf schluffig-lehmigen (HARD 1986), sandig-kiesigen (WEINERT 1983) oder – nach eigenen Beobachtungen – überwiegend organischen Substraten äußerst wüchsig. Offenbar meidet sie in anderen Landesteilen keineswegs feuchteren Untergrund (HETZEL & ULLMANN 1981, WEINERT 1983), sondern erreicht nach OBERDORFER (1983, S.69) hier sogar ihre höchste Vitalität.

Eine wichtige Rolle spielen unserer Ansicht nach auch bodenchemische Parameter, zu denen leider kaum Vergleichswerte (nur BAUER 1938) vorliegen: Unsere Untersuchungsflächen wiesen alle geringe Carbonatgehalte auf, welche für den durchgehend schwach alkalischen pH-Wert (BRANDES [1985] maß – in 0,1 n KCl-Suspension – sogar pH-Werte bis 9,9) und zumindest z.T. auch für die recht hohe Leitfähigkeit der Substrate verantwortlich sind. Nach Angaben von KRETZSCHMAR (1989, S. 215) spricht man bei den von uns gemessenen Werten noch nicht von Versalzung. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß sich dieses Einteilungsmuster auf den Kulturpflanzenanbau bezieht. Immerhin liegen die Leitfähigkeiten unserer Probeflächen im Schnitt doppelt so hoch wie diejenigen von Sauerhumus-Buchenwäldern und Waldwegböschungen in der Silikateifel (S. KRAUSE et al. 1994). BRANDES & GRIESE (1991, S. 130) ermittelten unter einem *Puccinellia distans*-Bestand an einem Wegrand in einer Bodensuspension 2040 µS.

BAUER (1938) stellte auf einem von ihr untersuchten kalkhaltigen Müllplatz mit *Atriplex sagittata*-Beständen eine überdurchschnittliche Konzentration an wasserlöslichen Salzen (sie nennt vor allem Ca^{2+}-, Mg^{2-}- und SO_4^{2-}-Ionen) fest. Versalzung mit NaCl spielte allerdings

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

keine Rolle, denn die Autorin konnte kein Na^+ und nur sehr wenig Cl^- nachweisen. Das entspricht unseren eigenen Ergebnissen, denn die von uns gemessenen geringen Na-Gehalte liegen in der gleichen Größenordnung wie die von S. KRAUSE et al. (1994) an den bereits genannten Wald- und Böschungsstandorten festgestellten.

Diese Befunde sind insofern bedeutsam, als die momentane Ausbreitung von *Atriplex sagittata* mehrfach mit Streusalzausbringung in Zusammenhang gebracht wurde (SCHNEDLER 1978, SCHNEDLER & BÖNSEL 1987, 1989). Da *Atriplex sagittata* als schwach salztolerante Pflanze bekannt ist (PRIEBE & JÄGER 1978), ist damit zu rechnen, daß sie bevorzugt, aber nicht ausschließlich salzhaltige Wuchsorte besiedelt. Zumindest an den von uns untersuchten Wuchsorten des *Lactuco-Atriplicetum sagittatae* scheint NaCl kein relevanter Faktor zu sein. Es ist allerdings zu beachten, daß Na^+ generell und Cl^- bei hohen pH-Werten im Boden nur schwach resorbiert werden (vergl. SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1989, S. 245 & S. 291), so daß bei der Erstansiedlung des einen oder anderen Bestandes u.U. höhere Gehalte als die jetzt gemessenen vorgelegen haben könnten. Zu denken ist in diesem Zusammenhang aber auch an Salzbelastungen durch KCl, da einige Flächen einen ungewöhnlich hohen Gehalt an K^+ aufwiesen.

Zur Klärung der Salzabhängigkeit von Glanzmelden-Beständen sind weitergehende Untersuchungen notwendig, als es im Rahmen der vorliegenden Arbeit möglich war. So weist BAUER (1938) noch auf Sulfat (SO_4^{2-}) als Standortfaktor hin.

Die Basenversorgung der Substrate ist in Anbetracht des geringen Tonanteils als sehr gut zu bezeichnen. Rechnet man die Werte in mval/100g bzw. mmol/z/100g um, so zeigt sich, daß rund 90% der Kationen-Austauschkapazität von Ca^{2+} besetzt wird. Daraus ergibt sich, daß das Carbonat ganz überwiegend als Calciumcarbonat (Kalk) vorliegen muß. Bemerkenswert hoch ist in einigen Fällen das Kaliumangebot.

Der Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff ist teilweise sehr gering und liegt deutlich unter dem von Sauerhumus-Buchenwäldern, wo Werte von 400 und mehr mg/100g gemessen wurden (S. KRAUSE 1991). Entscheidend ist jedoch, wieviel davon kurzfristig mineralisierbar ist. Nach den experimentellen Untersuchungen von BAUER (1938) hat *Atriplex sagittata* recht hohe Ansprüche an die Nitratversorgung. Letztere ist nach Übereinstimmung vieler Autoren (z.B. BRANDES 1982, HARD 1986) ein entscheidender edaphischer Faktor. Im Rahmen unserer Untersuchungen konnten wir allerdings nur in 5 der Flächen Nitrat in relativ geringen Mengen nachweisen. Berücksichtigt man die z.T. recht niedrigen Gehalte an potentiell mineralisierbarem Stickstoff, so stellt sich die Frage, ob die Stickstoff-Ansprüche der Glanz-Melde tatsächlich so hoch sind, wie in der Literatur oft behauptet wird. Möglicherweise spielen andere Faktoren, insbesondere die durchweg gute Basenversorgung und das in einigen Fällen extrem hohe Angebot an pflanzenverfügbarem Phosphat, eine wichtigere Rolle. Andererseits ist zu berücksichtigen, daß die Probenahme zu einem Zeitpunkt erfolgte, als die Bestände bereits ihre maximale Wuchshöhe erreicht hatten. Es ist daher denkbar, daß die Masse des Stickstoffs in den lebenden Pflanzen festgelegt war. Zur Klärung dieser Frage sind weitere Substratuntersuchungen während der Keimungszeit von *Atriplex sagittata* notwendig.

Insgesamt lassen sich die von uns untersuchten Substrate als kalkhaltige, schwach alkalische, nicht deutlich versalzte, basenreiche, meist gut mit Phosphor und Kalium versorgte, tonarme schluffige Sande charakterisieren.

Danksagung

Die Herbarien Berlin (B), Bonn (BONN; BNL) liehen uns Vergleichsmaterial aus. Birgit SINA, Julia FORWICK und Hans-Peter SCHICK halfen uns bei den Bodenanalysen. Ralf HAND, Peter TAUTZ, Lissy WALBRÜHL und Karin BÖING ergänzten unsere Fundortangaben, ebenso wie Prof. Dr. Wolfgang SCHUMACHER, der auch das Manuskript kritisch durchlas. Allen genannten sei für ihre Mithilfe gedankt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Literatur

AELLEN, P. (1959–61): Chenopodiaceae. – In: RECHINGER, K.H. (Edit.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. III, Teil 2. 2. Aufl.: 533–747.
– (1962): Atriplex heterosperma BGE., Néophyte de l'Europe médiane?. – Bull. Soc. Roy.Bot. Belg. 95: 131–132.
BAAR, H. (1913): Zur Anatomie und Keimungsphysiologie heteromorpher Samen von Chenopodium album und Atriplex nitens. – Sonderdruck, Wien: 20 S.
BARKMAN, J. J., MORAVEC, J., RAUSCHERT, S. (1986): Code of phytosociological Nomenclature. – Vegetatio 67: 145–195. Dordrecht.
BAUER, J. (1938): Beiträge zur Physiologie der Ruderalpflanzen. – Planta 28: 383–428. Berlin.
BERKHOLZ, K. (1986): Erscheinungsformen und ökologische Bedeutung der Heterokarpie bei höheren Pflanzen – untersucht an Atriplex nitens SCHKUHR (Chenopodiaceae). – Diplomarbeit (n.p.), Halle: 40 S.
BRANDES, D. (1982): Das Atriplicetum nitentis Knapp 1945 in Mitteleuropa insbesondere in Südost-Niedersachsen. – Documents phytosoc. N.S. 6: 132–153. Camerino.
BRANDES, D. (1985): Die Ruderalvegetation des östlichen Niedersachsen. – Habilitationsschrift, Braunschweig.
– (1991): Die Ruderalvegetation der Altmark im Jahre 1990. – Tuexenia 11: 109–120. Göttingen.
–, GRIESE, D. (1991): Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen. – Braunschweiger Geobot. 1: 1–173. Braunschweig.
DE LANGHE, J.-E., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J., LAMBINON, J., VANDEN BERGHEN, C. (1973): Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines. – Bruxelles.
DÜLL, R., KUTZELNIGG, H. (1987): Punktkartenflora von Duisburg und Umgebung. 2. Aufl. – Rheurdt: 378 S.
ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobot. 18. Göttingen: 248 S.
ELSEN, T. v., SCHMEISKY, H. (1990): Halophyten-Bestände im Einflußbereich von Rückstandshalden der Kali-Industrie. – Mittlg. Erg. Stud. Ökol. Umwelts. 9: 167–180. Kassel.
FINKBEIN, R. (1953): Die Trümmerfauna der Stadt Braunschweig. – Dissertation, Braunschweig.
GALUNDER, R. (1990): Flora des Oberbergischen Kreises. – Homburg: 227 S.
GEBHARDT, E. (1954): Notizen über die Trümmerflora in Franken. – Hess. Flor. Briefe 3: 3. Offenbach.
GERSTBERGER, P. (1984): Seltene und bemerkenswerte Blütenpflanzen aus der Umgebung von Bonn sowie aus der Nordeifel. – Decheniana 137: 62–65. Bonn.
GROSS, S. (1991): Höhen- und klimabedingter Wandel der Ruderalvegetation auf einem Transekt zwischen dem Rheinufer bei Bornheim und Kronenburg/Eifel. – Diplomarbeit (n.p.), Bonn: 94 S.
HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. – Stuttgart: 768 S.
HAFFNER, P., SAUER, E., WOLFF, P. (1978): Atlas der Gefäßpflanzen des Saarlandes. – Saarbrücken.
HARD, G. (1986): Vier Seltenheiten in der Osnabrücker Stadtflora: Atriplex nitens, Salsola ruthenica, Parietaria officinalis, Eragrostis tef. – Osnabrücker naturwiss. Mitt. 12: 167–194. Osnabrück.
HETZEL, G., ULLMANN, I. (1981): Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. Die Ruderalvegetation der Stadt Würzburg mit einem Vergleich zur Trümmerflora der Nachkriegszeit. – Würzburg: 150 S.
HEUKELS, H. (1909): De Flora van Nederland, Deel II. – Leiden, Groningen.
HÖPPNER, H. (1913): Flora des Niederrheins. 3. Aufl. – Krefeld.
–, PREUSS, H. (1926): Flora des Westfälisch-Rheinischen Industriegebietes unter Einschluß der Rheinischen Bucht. – Dortmund.
JALAS, J., SUOMINEN, J. (1980): Atlas Florae Europaeae II (5): Chenopodiaceae to Busellaceae. – Helsinki.
JUNG, K.-D. (1987): Neuere bemerkenswerte Funde aus der Flora des Darmstädter Raumes, 2. Folge. – Hess. Flor. Briefe 36 (2): 19–21. Darmstadt.
KIRSCHNER, J. (1984): Atriplex sagittata BORKHAUSEN, A nomenclatural note. – Preslia 56: 159–160. Praha.
KLIMAATLAS NORDRHEIN-WESTFALEN (1989). – Edit.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. – Düsseldorf.
KNAPP, R. (1945): Die Ruderal-Gesellschaften in Halle an der Saale und seiner Umgebung. – Vervielfältigtes Manuskript, Halle (Saale): 31 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

– (1948): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Stuttgart, Ludwigsburg: 94 S.
KOHL, A. (1989): Zur Bedeutung des leicht mobilisierbaren Bodenstickstoffs bei der Prognose des N-Düngerbedarfs von Zuckerrüben unter besonderer Berücksichtigung der mittels Elektro-Ultrafiltration (EUF) erfaßbaren N org-Fraktion. – Dissertation, Bonn.
KOPECKÝ, K., LHOTSKA, M. (1990): Zur Ausbreitung der Art Atriplex sagittata. – Preslia 62: 337–349. Praha.
KRAUSE, A. (1978): Pflanzengesellschaften im Bonner Raum. – Decheniana 131: 52–60. Bonn.
KRAUSE, S. (1991): Floristische, vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen in Hainsimsen-Buchenwäldern (Luzulo-Fagetum) der nördlichen Eifel und einigen ihrer Kontakt- und Ersatzgesellschaften. – Diplomarbeit (n.p.), Bonn: 160 S.
–, HERTLEIN, A., VANBERG, C. (1994): Zu den Standortansprüchen von Dryopteris affinis (LOWE) FRASER-JENKINS ssp. borreri (NEWMAN) FRASER-JENKINS (Spreuschuppiger Wurmfarn) in der Nordeifel. – Decheniana 147 (i. Dr.). Bonn.
KREH, W. (1951): Die Besiedlung des Trümmerschutts durch die Pflanzenwelt. – Naturw. Rdsch. 4 (7): 299–303. Stuttgart.
KRETZSCHMAR, R. (1989): Kulturtechnisch-Bodenkundliches Praktikum – Ausgewählte Laboratoriumsmethoden. 6. Aufl. – Kiel: 514 S.
KÜMMEL, K. (1952): Die pflanzensoziologische Struktur des Stadtkreises Bonn. – Gedrucktes Manuskript, Bonn: 37 S.
LAWALRÉE, A. (1953): Flore générale de Belgique – Spermatophytes I (1). – Bruxelles.
LOHMEYER, W., SUKOPP, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. – Schriftenr. Vegetationsk. 25: 1–185. Bonn-Bad Godesberg.
MAHN, E. G., SCHUBERT, R. (1962): Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. VI. Die Pflanzengesellschaften nördlich von Wanzleben (Magdeburger Börde). – Wiss. Z. Univ. Halle, Math-Nat. XI/7: 765–816. Halle
MEUSEL, H., BUHL, A. (1962): Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen, 10. Reihe. – Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. XI/11: 1245–1318. Halle.
MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Jena.
MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (Hrsg., 1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I, Anthropogene Vegetation. – Jena, Stuttgart, New York: 578 S.
MÜLLER, T. (1962): Flora und Vegetation des Kreises Euskirchen. – Decheniana 115: 1–109. Bonn.
MURPHY, J., RILEY, J. P. (1962): A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. – Anal. Chim. Acta 27: 31–36.
OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie 10, Jena: 564 S.
– (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2. Aufl. – Stuttgart, New York: 455 S.
PASSARGE, H. (1978): Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. – Feddes Repert. 89: 133–195. Berlin
PATZKE, E., STIERWALDT, K. (1960): Die Flora des Meßtischblattes Bonn. – Decheniana 113 (1): 113–142. Bonn.
PHILIPPI, G. (1983): Ruderalgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 55/56: 415–478. Karlsruhe.
PRIEBE, A., JÄGER, H.-J. (1978): Einfluß von NaCl auf Wachstum und Ionengehalt unterschiedlich salztoleranter Pflanzen. – Angew. Botanik 52: 331–341. Göttingen.
RAHM, G. (1923): Pflanzen vom Laacher See und seiner Umgebung. – Aus Natur und Kultur der Eifel 6. Bonn.
REIDL, K. (1989): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlagen für den Arten- und Biotopschutz in der Stadt – Dargestellt am Beispiel Essen. – Dissertation, Essen.
ROCHE, O., ROTH, H. J. (1975): Flora des Köln-Bonner Wandergebietes (Gefäßkryptogamen und Phanerogamen) – Nachträge. – Decheniana 128: 143–167. Bonn.
SCHARLOCK (1873): Ueber die dreifach gestalteten Saamen der Atriplex nitens Schkuhr. – Botanische Zeitung 31: 317–320. Leipzig.
SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. (1989): Lehrbuch der Bodenkunde. 12.Aufl. – Stuttgart: 491 S.
SCHMIDT, H. (1887): Flora von Elberfeld und Umgebung. – Elberfeld.
SCHMITZ, J., REGEL, E. (1841): Flora Bonnensis. – Bonn.
SCHNEDLER, W. (1978): Trifolium fragiferum an Landstrassen. – Mitt. Arbeitsgem. flor. Kart. Bayerns 8: 39–40. München, Regensburg.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

–, BÖNSEL, D. (1987): Über einige halophile Pflanzenarten an hessischen Straßen und Autobahnen, insbesondere über die Salz-Schuppenmiere (Spergularia salina J. et K. PRESL). – Hess. Flor. Briefe 36 (3): 34–45. Darmstadt.
–, – (1989): Die großwüchsigen Melde-Arten Atriplex micrantha C.A.MEYER in LEDEB. (= A. heterosperma BUNGE), Atriplex sagittata BORKH. (= A. nitens SCHKUHR = A. acuminata W. & K.) und Atriplex oblongifolia W. & K. an den hessischen Autobahnen im Sommer 1987, Teil 1. – Hess. Flor. Briefe 38 (4): 50–64. Darmstadt.
SCHREIER, K. (1955): Die Vegetation auf Trümmer-Schutt zerstörter Stadtteile in Darmstadt und ihre Entwicklung in pflanzensoziologischer Betrachtung. – Schriftenr. Naturschutzstelle Darmstadt 3 (1): 5–49. Darmstadt.
SCHÜLLER, H. (1969): Die CAL-Methode, eine neue Methode zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphates in Böden. – Z. Pflanzenernährung u. Bodenkunde 123: 48–63.
SCHULTE, W. (1992): Pflanzengesellschaften im Bonn-Bad Godesberger Stadtbezirk – Eine Übersicht. – Natur und Landschaft 67 (10): 481–489. Bonn.
SCHUMACHER, W. (1977): Flora und Vegetation der Sötenicher Kalkmulde. – Decheniana-Beihefte 19: 1–215. Bonn.
STEUBING, L., FANGMEIER, A. (1992): Pflanzenökologisches Praktikum. – Stuttgart: 196 S.
STIEGLITZ, W. (1987): Flora von Wuppertal. – Wuppertal: 227 S.
STIERWALDT, K. (1956): Floristische Beobachtungen aus Bonn und Umgebung. – Decheniana 109 (1): 130–131. Bonn.
WEBER, R. (1960): Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften. – Neue Brehm Bücherei 1635, Wittenberg Lutherstadt.
WEINERT, E. (1983): Ruderalpflanzen als Umweltzeiger im Saaletal bei Halle. – Mitt. flor. Kartierung 9 (1/2): 20–28. Halle (Saale).
WIRTGEN, P. (1857): Flora der preussischen Rheinprovinz. – Bonn: 563 S.
WISSKIRCHEN, R. (1986): Über die Vegetation in den Klärpoldern der rheinischen Zuckerfabriken. – Decheniana 139: 13–37. Bonn.
ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND [NORD] (Hrsg., 1993): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (vorläufige Fassung). – Flor. Rundbr. Beih. 3: 1–478. Bochum.

Dipl. Biol. Rolf Wißkirchen
Institut für Spezielle Botanik der Ruhr-Universität Bochum
Universitätstr. 150
44780 Bochum

Dipl. Biol. Stefan Krause
Institut für Landwirtschaftliche Botanik der Universität Bonn
Abteilung Geobotanik und Naturschutz
Meckenheimer Allee
53113 Bonn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: NS_14

Autor(en)/Author(s): Wißkirchen Rolf, Krause Stefan

Artikel/Article: Zur Verbreitung und Ökologie von Atriplex sagittata BORKH. (Glanz-Melde) im nördlichen Rheinland 425-444