

Das *Spergulario-Herniarietum glabrae* GÖDDE ass. nov., eine bislang verkannte Trittpflanzengesellschaft¹

mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen

Michael Gödde*

Kurzfassung: Mit den Kennarten *Spergularia rubra* und *Herniaria glabra* wird eine neue Trittpflanzen-Gesellschaft als *Spergulario-Herniarietum glabrae* beschrieben. An Hand einer Übersichtstabelle, einer soziologischen Tabelle aus Düsseldorf, Essen und Münster und einem symphänologischen Diagramm wird die Gesellschaft charakterisiert.

1 Beschreibung der Gesellschaft

Nach den unterschiedlichen Auffassungen über die Gliederung der Trittpflanzen-Gesellschaften, die sich oftmals an der Stellung des *Lolio-Plantaginetum* BEGER 1930 entzündet haben (z. B. SISSINGH 1969), kann in Mitteleuropa die fast klassische Einteilung in *Plantaginetea*, *Plantaginetalia* (= *Polygonetalia* OBERDORFER 1971) und *Polygonion avicularis* als allgemein akzeptiert angesehen werden.

Zu den seltener dokumentierten und diskutierten Trittpflanzengesellschaften gehört die *Spergularia rubra-Herniaria glabra*-Gesellschaft. Obwohl schon FRÖDE 1958 eine entsprechende Aufnahme aus Hiddensee (DDR) mitteilt und HOHENESTER (1960) mit bayerischem Aufnahmestoff eine *Herniaria glabra*-Subassoziation des *Lolio-Plantaginetum* beschreibt, findet die Gesellschaft erst bei HÜLBUSCH (1973) bzw. HEJNY & JEHLIK (1975) gebührende Aufmerksamkeit. Die von HEJNY & JEHLIK beschriebene Assoziation, das *Herniarietum glabrae* (HOHENESTER 1960) HEJNY et JEHLIK 1975, weist als Kennarten *Herniaria glabra* und *H. hirsuta* auf. Zur charakteristischen Artenkombination der Gesellschaft zählen ferner: *Plantago major*, *Poa annua* und *Spergularia rubra*. Als Kennarten des *Rumici-Spergularietum rubrae* HÜLBUSCH 1973 gilt die namengebende Art *Spergularia rubra*; *Rumex acetosella* wird als Trennart verstanden.

¹ Veröffentlichung der Arbeitsgemeinschaft für Biologisch-Ökologische Landesforschung (79)

* Dr. M. Gödde, Untere Landschaftsbehörde Düsseldorf, Kaiserswerther Straße 390, 4000 Düsseldorf 1

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zahl der Aufnahmen	4	20	1	4	8	26	15	3	8	5	11	11	4	14	4
mittl. Artenzahl	7,3	11,9	24	22,3	20,9	17,0	16,9	11,3	8,6	10,6	9,0	20,9	10,0	7,0	8,0

AC/DA															
Spergularia rubra	4	II	1	2	IV	II	V	3	V	IV	V	V	4	III	3
Herniaria glabra	1	V	1	4	III	V	V	3	I	IV	I	.	.	.	.
Rumex acetosella agg.	.	.	.	3	IV	I	I	1	IV	I	V	III	3	III	2
Potentilla argentea	.	I	1	4	IV	II	IV	1	I	.	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	.	.	1	4	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantaginetea-Arten															
Poa annua	4	IV	1	4	IV	V	IV	3	V	II	V	V	4	V	4
Polygonum aviculare agg.	4	IV	1	4	III	III	I	1	IV	III	IV	I	4	III	1
Plantago major	2	III	1	4	III	IV	III	1	II	I	III	V	1	III	.
Bryum argenteum	2	III	1	3	II	III	.	.	IV	.	.	.	1	.	.
Sagina procumbens	1	III	1	.	.	II	II	2	.	IV	.	III	.	.	.
Matricaria discoidea	.	I	.	.	.	III	II	.	.	I	.	I	2	.	.
Lepidium ruderalis	.	III	.	3	II	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Eragrostis minor	.	II	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedo-Scleranthetea-Arten (ohne DA/AC)															
Ceratodon purpureus	2	V	1	2	IV	III	.	.	.	V	I	.	1	II	1
Erodium cicutarium	.	I	1	4	III	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella agg.	.	I	.	1	I	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.
Trifolium arvense	.	.	1	1	I	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	I	.	.	.	.	II	1	.	.	II	.	.	.	.
Cerastium semidecandrum	.	I	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	III	.	.	.	II	.	.	.	III	.	.	.	.	.
Vulpia myuros	.	I	.	.	.	.	I	.	.	III	.	.	.	.	.
Aira praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	III	.
Scleranthus perennis	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	I	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten															
Lolium perenne	2	.	1	3	II	II	II	.	III	.	I	.	2	I	.
Trifolium repens	.	I	1	2	II	II	III	.	II	.	V	1	I	1	.
Plantago lanceolata	.	.	1	4	III	I	V	.	I	.	II	II	1	.	.
Leontodon autumnalis	.	I	.	1	I	I	I	.	.	II	IV	.	II	1	.
Achillea millefolium	.	.	.	4	III	I	III	1	I	.	III	.	I	.	.
Poa pratensis	.	I	.	.	II	II	.	.	.	I	.	1	I	.	.
Festuca rubra agg.	.	.	1	.	.	I	.	.	.	IV	II	.	.	.	.
Hypochoeris radicata	.	.	.	.	vor.	I	I	.	.	II	II	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	I	II	.	.	I	.	.	.	.	.
Trifolium dubium	.	.	.	.	.	III	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodietea- und Secalinetea-Arten															
Capsella bursa-pastoris	2	II	.	3	II	III	II	3	I	.	.	vor.	.	.	.
Coryza canadensis	1	IV	.	.	III	III	.	1	.	II	.	.	1	.	.
Scleranthus annuus	.	.	.	2	II	I	IV	1	V	.	IV	vor.	.	.	.
Bromus hordeaceus	.	I	1	2	II	I	II	1	.	.	.	.	.	.	.
Digitaria ischaemum	.	II	.	.	I	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Tripleurospermum inodorum	.	I	.	.	.	III	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	II	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.
Spergula arvensis	.	.	.	.	I	.	.	.	III	.	II	.	.	.	.
Sonstige Arten															
Agrostis terans	2	I	1	4	V	II	II	2	IV	I	V	V	3	V	4
Taraxacum officinale	.	III	1	2	II	III	II	1	.	.	.	II	.	I	.
Senecio viscosus	1	I	.	.	.	II	.	.	III	II	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	I	.	.	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	3
Festuca ovina	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	IV	.	.	II	3
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	I	.	II	.	vor.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	I	.	.	.	III	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	III	.	.	.	I	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Veronica serpyllifolia	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	II	.	.	.

Spalte Nr. 1: HÜLBUSCH (1973), Rumici-Spergularietum, typische Subass., Aufn.: Nordwestdeutschland.

Spalte Nr. 2: GÖDDE (vorl. Arbeit), Spergulo-Herniarietum, Aufn.: Düsseldorf, Essen und Münster.

Spalte Nr. 3: FRÖDE (1958), Sagineto-Bryetum, Aufn.: Hiddensee (DDR).

Spalte Nr. 4: HOHENESTER (1960), Lolio-Plantaginietum herniarietosum, Aufn.: Bayern.

Spalte Nr. 5: OBERDORFER (1983), Rumici-Spergularietum, Aufn.: Oberrheinebene und Bayern.

Spalte Nr. 6: HEJNY & JEHLIK (1975), Herniarietum typicum, Aufn.: Böhmen (CSSR).

Spalte Nr. 7: HEJNY & JEHLIK (1975), Herniarietum medicaginetosum, Aufn.: Böhmen (CSSR).

Spalte Nr. 8: SEGAL (1969), Community of Poa annua and Herniaria glabra, Aufn.: Le Gran du Roi (F), Siena (I), Rajgröd (PL).

Spalte Nr. 9: HÜLBUSCH (1973), Rumici-Spergularietum, Subass. von Scleranthus annuus, Aufn.: Nordwestdeutschland.

Spalte Nr. 10: GÖDDE (n.p.), Spergulario-Herniarietum, Aufn.: Borken, Bocholt, Gronau (Westfalen).

Spalte Nr. 11: PASSARGE (1964), Agrostis-Poa annua-Ges., Aufn.: Havelland, Altmark (DDR).

Spalte Nr. 12: OBERDORFER (1983), Rumici-Spergularietum, hochmontane Form, Aufn.: Südschwarzwald.

Spalte Nr. 13: HÜLBUSCH (1973), Rumici-Spergularietum, Subass. von Cerastium semidecandrum, Aufn.: Nordwestdeutschland.

Spalte Nr. 14: PASSARGE (1964), Agrostis-Poa annua-Ges., Aufn.: Havelland, Altmark (DDR).

Spalte Nr. 15: PASSARGE (1964), Agrostis-Poa annua-Ges., Aufn.: Mecklenburg, Niederlausitz (DDR).

* Die mittl. Artenzahl der Spalten Nr. 5 und 12 ist nicht aufgeschlüsselt.

Neben der Konzentration auf andere Kennarten unterscheidet die beiden Assoziationen auch der Anteil einzelner Arten. So wird bei HEJNY & JEHLIK *Spergularia rubra* neben *Plantago major* und *Poa annua* als Art der charakteristischen Artenkombination aufgeführt. Dahingegen fehlen *Herniaria hirsuta* und *H. glabra* bei HÜLBUSCH mit einer einzigen Ausnahme von *H. glabra* ganz. Auch die Stetigkeit von *Agrostis tenuis* und *Rumex acetosella* unterscheidet die beiden Aufnahmekollektive deutlich (s. Tabelle 1).

Von den in der Literatur migeteilten Aufnahmen besitzt das Rumici-Spergularietum von HÜLBUSCH mit den Aufnahmen der *Agrostis tenuis-Poa annua*-Gesellschaft von PASSARGE (1964) die größte Ähnlichkeit. Das Rumici-Spergularietum-Aufnahmematerial bei OBERDORFER (1983) nimmt eine vermittelnde Stellung ein. Bei OBERDORFER tritt neben *Spergularia rubra* auch *Herniaria glabra* als Assoziationscharakterart in Erscheinung, so daß es sich beim Rumici-Spergularietum OBERDORFERS eigentlich um ein Rumici-Spergularietum rubrae HÜLBUSCH 1973 em. OBERDORFER 1983 handelt. Zusätzlich bezeichnet OBERDORFER noch verschiedene Sedo-Scleranthetea-Arten wie *Potentilla argentea* und *Trifolium campestre*, aber auch *Agrostis tenuis* als Differenzialarten. Wie in Tabelle 1 deutlich wird, trifft für *Trifolium campestre* diese Einschätzung nicht unbedingt zu, zumal die Hälfte der HOHENESTERSCHEN Aufnahmen (Tab. 1, Spalte 4) in die Stetigkeitstabelle bei OBERDORFER einbezogen worden ist und somit in der Tabelle eine Doppelnennung vorliegt. In der Tat aber können die Sedo-Scleranthetea-Arten *Erodium cicutarium*, *Hieracium pilosella*, *Trifolium arvense* und *Veronica arvensis* auch überregional als Differenzialarten der Gesellschaft herangezogen werden. Auch *Scleranthus annuus*, als Art der bodensauren Apteretalia, und *Hypericum perforatum* differenzieren die Gesellschaft gegenüber anderen Trittpflanzen-Gesellschaften. *Hypericum perforatum* kennzeichnet, als in Abbaustadien von Thero-Airion-Gesellschaften eindringender Hemikryptophyt (vgl. OBERDORFER 1978), stärker ruderalisierte Standorte.

Um der von OBERDORFER (1983) durchgeführten Erweiterung der Kenn- und Trennartengarnitur des Rumici-Spergularietum von HÜLBUSCH (die gleichzeitig eine Einschränkung der Kennarten von HEJNY & JEHLIK darstellt: *Herniaria hirsuta* taucht als Kennart nicht mehr auf) Nachdruck zu verleihen, sollen zur Benennung der Assoziation beide Kennarten herangezogen werden. Somit soll die Assoziation Spergulario-Herniarietum glabrae heißen. Nomenklatorischer Typ der Assoziation ist die Aufnahme von FRÖDE (1958), der die Gesellschaft als *Herniaria glabra-Spergularia rubra*-Gesellschaft bezeichnet und zum Saginetto-Bryetum argentei stellt.

2 Verbreitung und Symphänologie

Die Belege der Gesellschaft konzentrieren sich auf den Westen und den Süden der Bundesrepublik (vgl. auch SPRINGER 1985), auf den Tieflandsbereich der DDR und auf

◁ Tab. 1. Übersichtstabelle des Spergulario-Herniarietum-glabrae (Herniarietum glabrae, Rumici-Spergularietum, *Agrostis tenuis-Poa annua*-Gesellschaft u. a.) verschiedener Autoren. Die von SPRINGER selbst als fragmentarisch angesehenen Aufnahmen aus München (SPRINGER 1985) sind nicht in die Tabelle einbezogen worden. – AC/DA = Kenn- bzw. Trennart der Assoziation; vor. = ohne nähere Angabe vorhanden.

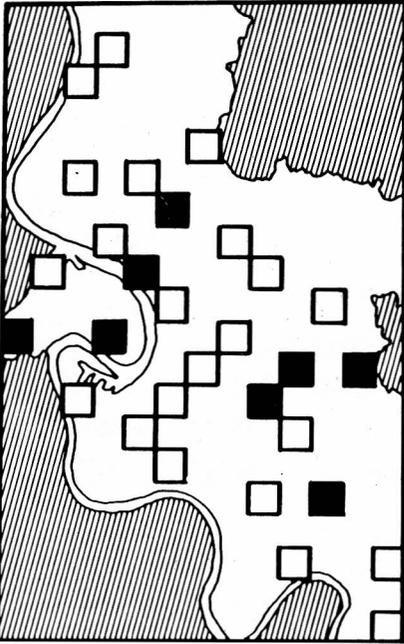
Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ort	D	D	M	M	E	E	D	D	D	D	E	D	M	E	D	D	D	E	M	M
Fläche (qm)	1	2	2	1,5	8	3	6	9	4	8	5	6	1,5	1	1	5	2	1	4	1
Vegetationsbedeckung (%)	85	85	85	60	55	75	35	50	40	55	60	55	80	70	90	60	50	100	55	100
Artenzahl	9	11	8	9	17	14	12	15	12	11	10	13	6	11	14	10	12	16	12	16

06

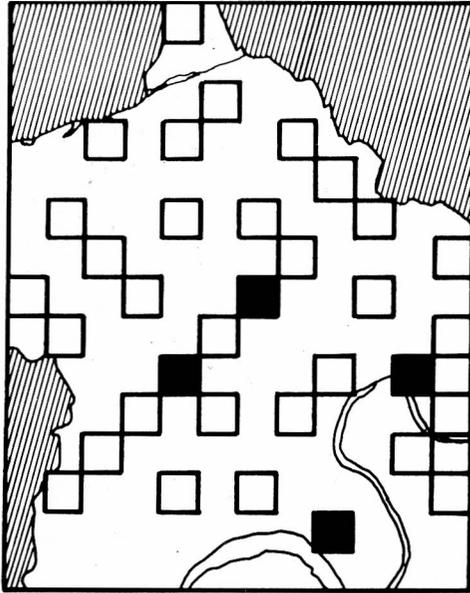
AC																				
Herniaria glabra	2a	3	1	4	3	2a	2a	3	2b	3	3	3	4	3	2b	4	3	4	4	4
Spergularia rubra	3	3	4	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diff.-Arten																				
Digitaria ischaemum	.	.	.	.	.	+	+	+	2a	2a	2b	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Eragrostis minor	.	.	.	.	2a	3	2a	+	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VC/OC/KC																				
Poa annua	.	3	+	.	+	1	+	+	+	1	.	1	.	1	1	2a	2a	1 _o	.	3
Polygonum aequale	.	1	.	1	+	+	.	.	1	+	.	+	+	+	.	1	r	+	.	+
Sagina procumbens	.	+	.	.	1 _o	2a	+	+	+	+	+	+	1	+	2a _o	.	+	2a	.	+
Plantago major	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	2a	+	+	.	.	+	1	.	.
Bryum argenteum (DV)	.	+	.	1	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	3	1	.	2a	+	+
Begleiter																				
Ceratodon purpureus	1	1 _o	2a	1	1 _o	2a	1	1	+	1	.	1	1 _o	2a	3	1	.	1	1 _o	+
Conyza canadensis	.	+	.	.	+	.	1	2a	+	.	+	+	+	+	+	.	.	2a	1 _o	+
Arenaria serpyllifolia	.	+	.	2a _o	.	+	1	+	+	1	.	2a	.	.	2a	+	.	1	2a _o	.
Hypericum perforatum	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	r	.	+	+
Taraxacum officinale	+	.	+	.	+	.	1 _o	1	.	+	.	+	.	1 _o	.	+	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	+
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	2a _o	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Trifolium repens	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	+	.	.
Tripleurospermum inodorum	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Bryum caespiticium	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
Senecio viscosus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
Vulpia myuros	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Verbascum spec. juv.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r
Cerastium semidecandrum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Epilobium spec. juv.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.
Urtica dioica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Leontodon autumnalis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus spec. juv.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.

Außerdem je einmal: In 3: *Lepidium campestre* +, *Cirsium arvense* +^o; in 4: *Erodium cicutarium* +; in 6: *Teucrium scorodonia* +^o, *Prunella vulgaris* +, *Hieracium pilosella* agg. +; in 8: *Veronica persica* +, *Equisetum arvense* +, *Mahonia aquifolium* klg. r; in 9: *Stellaria media* +; in 10: *Solidago gigantea* juv. +; in 11: *Anagallis arvensis* +, *Gnaphalium uliginosum* +; in 13: *Chenopodium album* agg. juv. +; in 14: *Bromus hordeaceus* 1; in 15: *Agrostis tenuis* +, *Erophila verna* +, *Cardaminopsis arenosa* +; in 16: *Populus spec. juv. r*; in 17: *Tanacetum vulgare* juv. r, *Matricaria discoidea* (VC) +; in 18: *Potentilla canescens* +; in 19: *Setaria viridis* +, *Potentilla argentea* +; in 20: *Veronica arvensis* +, *Acer pseudoplatanus* klg. +, *Chenopodium polyspermum* juv. r.

Düsseldorf



Essen



Münster

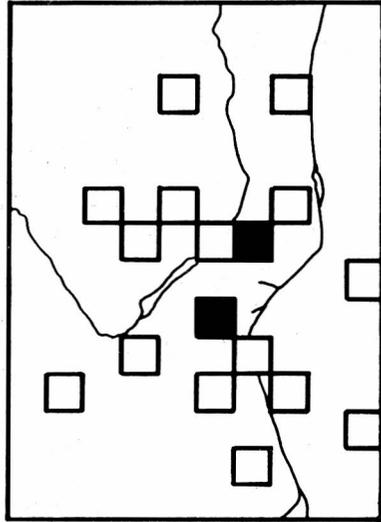


Abb. 1. Innerhalb der besiedelten Bereiche der Städte Düsseldorf, Essen und Münster (außerhalb der Städte liegende Flächen sind schraffiert), wurden die gekennzeichneten Raster von 1×1 km systematisch untersucht. Die Raster in denen das *Spergulario-Herniarietum glabrae* nachgewiesen wurde, sind schwarz angelegt.

◁ Tab. 2. Die soziologische Tabelle mit Aufnahmen aus Düsseldorf (D), Essen (E) und Münster (M) zeigt eine typische Subassoziation des *Spergulario-Herniarietum glabrae* (Spalte Nr. 1–4), eine Subassoziation von *Digitaria ischaemum* und *Eragrostis minor* (Spalte Nr. 5–11) und eine Ausbildung ohne *Spergularia* (Spalte Nr. 12–20). Die Artmächtigkeit 2 ist nach BARKMAN et al. (1964) in 2a = 5–15% und 2b = 15–25% aufgeteilt.

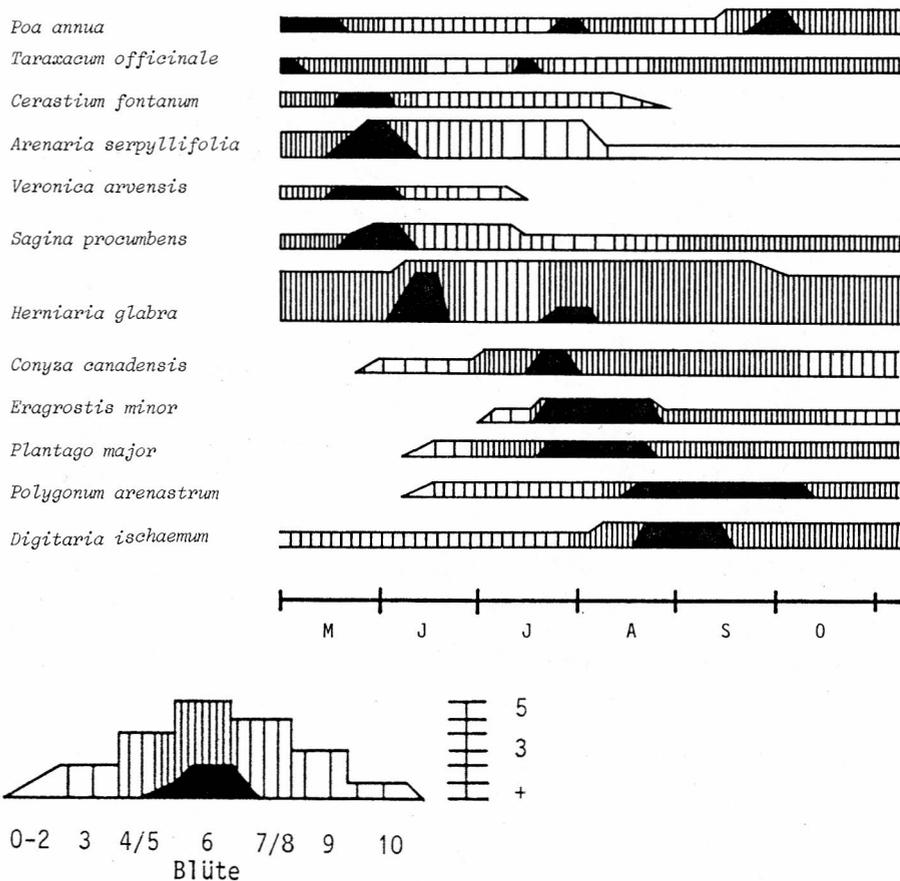


Abb. 2. Das unvollständige symphänologische Diagramm eines *Herniarietum glabrae* auf einem geplatteten Straßenbahnhalteplatz in Düsseldorf zeigt die Entwicklung der Gesellschaft von Mai bis Anfang November 1983. Die Höhe der Säulen entspricht der geschätzten Artmächtigkeit, das Muster symbolisiert die phänologische Entwicklung vom Beginn der Keimung bis zum Absterben der Pflanzen.

den Westteil der CSSR; einzelne Nennungen von SEGAL (1969) liegen für Polen, Italien und Frankreich vor (vgl. Tab. 1). Namentlich genannt wird die Gesellschaft außerdem für Osnabrück (HARD 1983).

Selbst in Siedlungen ist diese leicht thermophile Gesellschaft nicht allzu häufig. So wurden während der Kartierung der städtischen Vegetation von Düsseldorf, Essen und Münster in den Jahren 1981 bis 1985 bei der systematischen Durchforstung von insgesamt 81 Rasterquadraten à 1 × 1 km 20 Wuchsorte des Spergulario-Herniarietum ausgemacht (s. Tab. 2, zur Methode vgl. GÖDDE 1986). Die Fundorte verteilen sich auf 14 Raster (s. Abb. 1), wobei Düsseldorf die meisten Nennungen aufweist. Wuchsorte der Gesellschaft sind in erster Linie Pflasterritzen und Schottergrusbereiche in der Nähe von Bahnanlagen und wenig betretene öffentliche Plätze.

An einem Fundort wurde zur Kennzeichnung der Gesellschaft von Anfang Mai bis Anfang November 1983 ein symphänologisches Diagramm (vgl. DIERSCHKE 1972 und 1974) erstellt. Hierbei wird der geschätzte Deckungsgrad der Arten in der BRAUN-BLANQUET-Skala mit dem phänologischen Entwicklungszustand kombiniert. Die Skala der Entwicklungszustände reicht von „ohne oberirdische Triebe“ (0) über „Pflanze voll entwickelt“ (10) bis „oberirdisch verschwunden“ (11). Zusätzlich wird die Blühphase der jeweiligen Art angegeben. In dem symphänologischen Diagramm des Bestandes aus Düsseldorf zeigt sich eine starke Aspektverschiebung während des Jahres, z. B. bei *Arenaria serpyllifolia* (s. Abb. 2). Blühaspekte entwickelt die Gesellschaft vor allem zum Ende des Frühjahres (Mai/Juni) und im Hochsommer (August/September). Den einzig nennenswerten Farbakzent zeigt der Blühaspekt von *Taraxacum officinale*. Ansonsten ist die Gesellschaft wegen des niederliegenden und zarten Wuchses ihrer Arten, die außerdem lückig wachsen und unauffällig blühen, für den flüchtigen Betrachter leicht übersehbar. Nur die ab dem Sommer vergilbenden *Herniaria glabra*-Pflänzchen fallen im Kontrast zu grauen Platten oder grau/schwarzem Pflaster als Farbtupfer ins Auge.

Die Bodenanalyse einer Mischprobe der Pflasterritzen-Feinerde, die im Labor der Abteilung Geobotanik der Universität Düsseldorf durchgeführt wurde, ergab bei einem pH-Wert (in CaCl₂) von 6,8 ein C/N-Verhältnis von 15 und einen Anteil von 40,5 % organischer Substanz. Der außergewöhnlich hohe Humus-Anteil resultiert aus der Menge abgestorbener Pflanzenteile.

3 Zusammenfassung

Bei der Kartierung der Ruderalvegetation der Städte Borken, Bocholt, Düsseldorf, Essen, Gronau und Münster (Nordrhein-Westfalen) konnte eine *Spergularia rubra*-*Herniaria glabra*-Trittgesellschaft dokumentiert und typisiert werden, die mit den Fassungen der nahestehenden Assoziationen Rumici-Spergularietum und Herniarietum glabrae nicht in Einklang zu bringen ist. Obwohl OBERDORFER (1983) bewußt die Bezeichnung Rumici-Spergularietum übernimmt, zeigt die Übersichtstabelle (Tab. 1), daß seine typischen Aufnahmen denen von FRÖDE (1958) bzw. HEJNY & JEHLIK (1975) deutlich näher stehen als denen von HÜLBUSCH (1973). Da bei HEJNY & JEHLIK *Herniaria glabra* und *H. hirsuta* als einzige Kennarten gewertet werden, während HÜLBUSCH nur *Spergularia rubra* als Kennart ansieht, wird diese Gesellschaft als Spergulario-Herniarietum glabrae ass. nov. mit den Kennarten *Spergularia rubra* und *Herniaria glabra* gefaßt. Zur Kennzeichnung der Gesellschaft wird neben den Vegetationstabellen ein symphänologisches Diagramm eines Bestandes aus Düsseldorf dargestellt.

Schriftenverzeichnis

- BARKMAN, J. J., DOING, H. & S. SEGAL (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta Bot. Neerl., **13**: 394–419.
- DIERSCHKE, H. (1972): Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzengesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Hg.): Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie, S. 291–311; Den Haag.
- (1974): Saumgesellschaften im Klimagefälle an Waldrändern. – Scripta Geobot., **6**: 1–246.
- FRÖDE, E. T. (1958): Die Pflanzengesellschaften der Insel Hiddensee. – Wiss. Z. Univ. Greifswald Math.-Nat., **7**: 277–305.
- GÖDDE, M. (1986): Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. – Herausgegeben vom Oberstadtdirektor der Landeshauptstadt Düsseldorf; Garten-, Friedhofs- und Forstamt, 273 S.; Düsseldorf.
- HARD, G. (1983): Die spontane Vegetation der Wohn- und Gewerbequartiere von Osnabrück (2). – Osnabrücker naturwiss. Mitt., **10**: 97–142.
- HEJNY, S. & V. JEHLIK (1975): *Herniarietum glabrae* (HOHENESTER 1960) HEJNY et JEHLIK 1975 – eine wenig bekannte Assoziation des Verbandes *Polygonion avicularis* BR.-BL. 1931, in der Tschechoslowakei. – Phytocoenologia, **2**: 100–122.
- HOHENESTER, A. (1960): Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. – Ber. bayer. bot. Ges., **33**: 30–83.
- HÜLBUSCH, K. H. (1973): Eine Trittgemeinschaft auf nordwestdeutschen Sandwegen. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem., N. F. **15/16**: 45–46.
- OBERDORFER, E. (1971): Zur Systematik der Trittpflanzen-Gesellschaften. – Beitr. naturkd. Forsch. SW.-Dtl., **30**: 95–111.
- (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, **2**, – 2. Aufl., 355 S.; Stuttgart, New York.
- (1983): *Plantaginea majoris*. In: OBERDORFER, E. (Hg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften; **3**, – 2. Aufl., S. 300–315; Stuttgart, New York.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Tieflandes. – 324 S.; Jena.
- SEGAL, S. (1969): Ecological notes on wall vegetation. – 325 S.; Den Haag.
- SISSINGH, G. (1969): Über die systematische Gliederung von Trittpflanzengesellschaften. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem., N. F. **14**: 179–192.
- SPRINGER, S. (1985): Spontane Vegetation in München. – Ber. bayer. bot. Ges., **56**: 103–142.