Natur und Heimat

Floristische, faunistische und ökologische Berichte

Herausgeber
Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster
- Landschaftsverband Westfalen-Lippe -
Schriftleitung: Dr. Brunhild Gries

49. Jahrgang 1989 Heft 2

Die *Apera interrupta-Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft im Ruhrgebiet*

Jörg Dettmar, Hannover

1. Einleitung

Im Rahmen der vegetationskundlichen und floristischen Untersuchung von Industrieflächen im Ruhrgebiet fielen im Mai/Juni 1988, vor allem in Duisburg, zahlreiche Bestände von *Apera interrupta* (L.) P.B. auf. BANK-SIGNON & PATZKE (1985) berichteten bereits über die zunehmende Verbreitung des Grases in Nordrhein-Westfalen und veröffentlichten 1986 die ersten Vegetationsaufnahmen mit *Apera interrupta.*

Die Art wird jetzt in Deutschland als Neophyt eingestuft (BANK-SIGNON & PATZKE 1986, WOLFF-STRAUB et al. 1988). Es ist aber durchaus möglich, daß sie in Deutschland indigen ist. Vom Standort her sind die hier behandelten Vorkommen eindeutig sekundär. Bemerkenswert ist die große Geschwindigkeit, mit der sich das Gras ausgebreitet hat.

Eine sehr ausführliche Beschreibung der Artmerkmale, der Verbreitung und der Fundorte in NRW bis 1985 geben BANK-SIGNON & PATZKE (1985, 1986).

Als die besten Unterscheidungsmerkmale gegenüber *Apera spica-venti* haben sich, wie von ihnen dargestellt, die stets zusammengezogenen Rispenäste, die deutlich frühere Blütezeit (z.B. 1988 Anfang Mai bis Mitte Juni gegenüber *Apera spica-venti* ab Ende Juni) sowie die wesentlich kleineren Antheren (bis 0,5 mm) erwiesen.

---

* Veröffentlichung im Rahmen des Forschungsvorhabens „Spontane Vegetation auf Industrieflächen im Ruhrgebiet" der Universität Hannover

2. Verbreitung

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Vegetation auf Industrieflächen" werden brachgefallene und genutzte Flächen der Schwerindustrie und der chemischen Industrie im Ruhrgebiet untersucht. *Apera interrupta* fand sich dabei auf jeder untersuchten Fläche der Eisen- und Stahlindustrie in Duisburg, Oberhausen, Bochum und Dortmund sowie auf einem Zechengelände in Essen. Schwerpunkt des Vorkommens im Ruhrgebiet scheint zur Zeit (noch?) Duisburg zu sein. Auf dem Gelände der Thyssen Werke in Duisburg-Ruhrort und -Beeckerwerth bildet die Art zahlreiche 1 bis 5 m^2 große Dominanzbestände. In den anderen Ruhrgebietsstädten sind die Vorkommen des „Unterbrochenen Windhalms" nicht ganz so groß, aber sie sind immer gut zu erkennen und meist gut abgrenzbar.

3. Soziologische Bindung

Bisher wurden 11 Vegetationsaufnahmen mit der Art aus der Bundesrepublik veröffentlicht (BANK-SIGNON & PATZKE 1986). Die Aufnahmen stammen aus dem Düsseldorfer und Aachener Raum. Die floristische Zusammensetzung des Materials legte einen Anschluß an die *Sedo-Scleranthetea (Corynephoretalia)* nahe. Es wurde ein *Aperetum interruptae* BANK-SIGNON & PATZKE 1986 vorgeschlagen.

Demgegenüber vermittelt die floristische Zusammensetzung der Bestände aus dem Ruhrgebiet ein anderes Bild. Tabelle 1 zeigt den Aufbau der Bestände mit *Apera interrupta*. Es sind Aufnahmen zusammengestellt, bei denen das Gras die häufigste krautartige Pflanze mit einer Deckung über 20% ist. Die Bestände sind homogen und weisen eine ähnliche Artenkombination und Artenzahl auf.

Die Artenzusammensetzung ermöglicht einen Anschluß an den *Sisymbrion*-Verband, hochstete Verbandskennarten sind *Conyza canadensis, Bromus tectorum* sowie *Tripleurospermum inodorum* (schwache Kennart). Innerhalb des *Sisymbrion*-Verbandes wäre dann eine Zuordnung zum *Bromo-Erigeretum* (Knapp 1961) Gutte 1969 möglich. BRANDES (1983) hat in einer Übersichtstabelle die Eigenständigkeit der Gesellschaft gegenüber dem *Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm. in Oberd. 1957 dokumentiert. Als Kenn- bzw. Trennarten gibt er *Bromus tectorum, Senecio viscosus, Chaenarrhinum minus, Linaria vulgaris* und *Arenaria serpyllifolia* an.

GÖDDE (1986) faßt drei stark voneinander abweichende Ausbildungen der Gesellschaft aus Nordrhein-Westfalen in einer „*Bromo-Erigeretum*-Gruppe" zusammen (*Conyza canadensis-Senecio viscosus*-Ges., *Arenaria serpyllifolia-Hypericum perforatum*-Ges., *Bromus tectorum*-Ges.). Die hier vorgestellte *Apera interrupta*-Gesellschaft läßt sich als vierte Ausbildung in diese Gruppe stellen. Aus diesem Grund wird die Gesellschaft als *Apera interrupta-Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft bezeichnet. Man kann drei Untereinheiten differen-

Apera interrupta-Arenaria serpyllifolia-Gesellschaft

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aufnahme-Nummer	10	6	8	11	4	1	5	7	18	15	16	13	3	2	9	12	17	14
Geländenummer	02	72	02	23	02	50	02	73	02	16	02	04	02	21	02	26	02	63
	03	73	03	94	03	42	02	08	02	05	02	66	02	75	04	04	03	66
Datum	6.8	85.8	86.8	86.8	85.8	85.8	85.8	85.8	86.8	86.8	86.8	86.8	85.8	85.8	86.8	86.8	86.8	86.88
Stadt	Du	is	Du	is	Du	is	Du	is	Du	is	Dort	Ober	Ober	Boch	Du	is	Du	is	Du	is	Esse	Ober
Deckung Gesamt %	85	60	85	80	90	90	60	50	90	50	60	70	65	60	100	70	90	90
Deckung Krautschicht %	85	55	70	60	45	40	40	35	40	50	50	60	60	35	55	50	85	40
Deckung Moosschicht %	4	15	50	50	80	90	35	30	80		30	15	20	50	80	40	10	80
Höhe Krautschicht cm	50	20	40	50	40	15	25	30	25	55	50	70	45	40	30	50	50	30
Exposition/Neigung °																		
Größe Aufnahmefläche m²	2	3	5	5	2	2	1	5	2	2	2	2	5	4	2	3	2	2
Artenzahl	13	14	18	18	20	15	14	18	15	11	15	18	18	15	19	18	18	15
Apera interrupta	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	4	3
Arenaria serpyllifolia	.	2	+	1	.	.	2	+	r	2	+	.	1	+	.	+	.	2
Diff.1																		
Crepis tectorum	.	.	1	.	r	1	1	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Bromus tectorum	+	+	1	+	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa angustifolia	2	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Poa compressa	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Diff.2																		
Solidago gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	+	r	.
Cirsium vulgare	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.	.	.
Plantago major	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+	r	+	.	.	.
Sisymbrion/Chenopodietea																		
Tripleurosper. inodorum	+	.	.	.	.	+	.	.	1	+	+	r	+	1	.	r	.	.
Conyza canadensis	.	r	.	1	r	.	.	.	+	1	.	+	.	.	1	.	.	+
Bromus mollis	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Bromus sterilis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hordeum murinum	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa pastoris	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Fortsetzung Tab. 1

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Sedo-Scleranthetea																		
Cerastium semidecandrum	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.
Sedum acre	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Herniaria glabra	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.
Cerastium glutinosum agg	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium pallens	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga tridactylites	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Artemisietea																		
Artemisia vulgaris	.	+	.	+	+	1	+	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	r
Carduus acanthoides	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Daucus carota	.	r	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	r
Oenothera biennis bie.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Carduus nutans	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+
Echium vulgare	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus officinalis	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Reseda lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Picris hieracoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Sonstige																		
Taraxacum officinale	1	.	+	+	+	+	r	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.
Poa annua	1	+	.	.	1	1	1	+	2	r	.	r	1	1	2	.	.	r
Cerastium holosteoides	.	.	+	+	+	1	+	+	+	.	r	+	1	+	1	.	+	.
Cirsium arvense	.	.	.	1	.	+	.	.	r	.	+	.	1	3	+	.	1	.
Epilobium angustifolium	.	.	+	.	1	r	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	r	.
Poa palustris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	2	+
Dactylis glomerata	.	.	.	+	+	.	.	+	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	+
Achillea millefolium agg	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.
Medicago lupulina	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+

Fortsetzung Tab. 1

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hieracium lachenalii	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Puccinellia distans	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare agg.	r	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium spec. juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.
Erigeron acris	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Moose																		
Ceratodon purpureus	.	2	1	1	2	5	2	+	4	.	2	2	2	+	5	3	2	2
Bryum argenteum	1	+	+	1	1	1	+	1	1	.	+	1	2	2	+	1	.	2
Barbula convoluta	.	.	3	3	3	.	.	2	2	.	1	1	1	3	r	+	1	3
Bryum caespiticium	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Außerdem je 1 mal:

Senecio jacobea Nr.5:+, Hieracium piloselloides Nr.5:+, Buddleja davidii juv Nr.5:r, Lolium perenne Nr.7:+, Apera spica venti Nr.10:2, Salix spec. juv. Nr.12:+, Epilobium adenocaulon Nr.13:+, Inula conyza Nr.15:+, Ranunculus repens Nr.15:r, Populus Hybride juv. Nr.16:r, Linaria vulgaris Nr.16:r, Rubus nemorosus juv. Nr.17:1, Geranium robertianum Nr.17:+, Saponaria officinalis Nr.18:+, - Moose - Brachythecium velutinum Nr.2:+, Marchantia polymorpha Nr.3:1, Funaria hygrometrica Nr.14:+, Amblystegium serpens Nr.15:+, Mnium hornum Nr.17:+

zieren, eine *Crepis tectorum-Bromus tectorum*-Untereinheit (Aufnahme 1-11), eine *Solidago gigantea-Cirsium vulgare*-Untereinheit (Aufnahme 12-17) sowie eine typische Ausbildung (Aufnahme 18). Vergleicht man dies mit den Aufnahmen von BANK-SIGNON & PATZKE (1986) (Tabelle 2) fallen sofort die Unterschiede auf.

Für das Ruhrgebiet ist eine Einordnung der Gesellschaft in die *Sedo-Scleranthetea* schwierig, da nur wenige Kennarten auftreten. Eher möglich scheint dagegen der Anschluß der Aufnahmen von BANK-SIGNON & PATZKE (1986) an die *Chenopodietea (Sisymbrion)*. Faßt man alle Aufnahmen in einer Tabelle zusammen, ergeben sich drei Untereinheiten (*Crepis tectorum-Bromus tectorum*-UG. vermittelt zum *Sisymbrion, Herniaria glabra-Trifolium campestre*-UG vermittelt zu den *Sedo-Scleranthetea, Solidago gigantea-Cirsium vulgare*-UG zu den *Artemisietea)*.

Bei Neophyten, die in der Ausbreitung sind, ist die Aufstellung von Assoziationen schwierig, da sie meist eine große physiologische Standortvariabilität vertragen und nicht eindeutig eingenischt sind. Oft ist die deduktive syntaxonomische Klassifikation (KOPECKY & HEJNY 1978) hier sinnvoller. Danach ergeben sich folgende Basalgesellschaften:

BSG. *Apera interrupta*

– (*Sisymbrion*)	BS & P	Tab. 1 (1, 3, 4)
	D	Tab. 1 (3, 5, 6 bis 11)
– (*Sedo-Scleranthetea*)	BS & P	Tab. 1 (2, 5, 6,bis 11)
	D	Tab. 1 (13)
– (*Agropyretea*)	D	Tab. 1 (1, 2, 4, 12)
– (*Artemisietea*)	D	Tab. 1 (13 bis 18)

BS & P = BANK-SIGNON & PATZKE 1986
D = vorliegende Arbeit

Die Mehrzahl der vorliegenden Aufnahmen (16 von 29) läßt sich zum *Sisymbrion*-Verband stellen. Deshalb soll hier zunächst nur von einer *Apera interrupta-Arenaria serpyllifolia*-Gesellschaft gesprochen werden, bei der ein Anschluß an den *Sisymbrion*-Verband möglich erscheint.

4. Ökologie

BANK-SIGNON & PATZKE (1986) beschreiben die Standorte der Gesellschaft als „sandige Brachflächen" und stufen sie als leicht nitrophil ein. Im Ruhrgebiet wurde die Gesellschaft entweder auf feinmaterialarmen trockenen Böden aus Hochofenschlacke oder auf Kohle- und Koksstaub gefunden.

Die Untereinheit von *Crepis tectorum* und *Bromus textorum* ist im wesentlichen auf feinmaterialärmeren Schlackeböden zu finden. Auf den Flächen der

Tabelle Nr. 2
Stetigkeitstabelle Apera interrupta-Arenaria serpyllifolia-Gesellschaft.

Spalte Nr.	1	2
Anzahl der Aufnahmen	11	18
Mittlere Artenzahl	12,1	16,2
Apera interrupta	V	V
Arenaria serpyllifolia	IV	IV
<u>Sedo-Scleranthetea</u>		
Cerastium semidecandrum/glutinosum/pumilum	V	
Cerastium semidecandrum		II
Cerastium pallens		I
Cerastium glutinosum agg.		I
Sedum acre	IV	II
Herniaria glabra	II	I
Trifolium campestre	III	
Veronica arvensis	III	
Vulpia myuros	II	
Erodium cicutarium	II	
Erophila verna	II	
Petrorhagia prolifera	I	
Medicago minima	I	
Taraxacum laevigatum agg.	I	
Trifolium arvense	I	
Saxifraga tridactylites		I
<u>Sisymbrion/Chenopodietea</u>		
Bromus tectorum	II	III
Crepis tectorum	I	III
Tripleurospermum inodorum	I	III
Conyza canadensis	I	III
Bromus hordeaceus	II	I
Bromus sterilis	II	I
Hordeum murinum	I	I
Sisymbrion loeselii	I	
Capsella bursa-pastoris	I	I
Senecio vernalis	I	
Sonchus oleraceus		I
Senecio vulgaris		I
<u>Artemisietea</u>		
Potentilla intermedia	II	
Berteroa incana	I	
Artemisia vulgaris		III
Solidago gigantea		II
Cirsium vulgare		II
Carduus acanthoides		I
Daucus carota		I
Oenothera biennis s.str.		
Carduus nutans		I
Solidago canadensis		I
Melilotus officinalis		I
Reseda lutea		I
Picris hieracoides		I
Tanacetum vulgare		I

Fortsetzung Tab. 2

Spalte Nr.	1	2	
Anzahl der Aufnahmen	11	18	
Mittlere Artenzahl	12.1	16.2	
Plantaginetea			
Poa annua	III	IV	
Matricaria discoidea	II		
Plantago major		II	
Agropyretea			
Poa angustifolia	II	II	
Agropyron repens	I		
Poa compressa		II	
Sonstige			
Dactylis glomerata	I	II	
Achillea millefolium	II	I	
Medicago lupulin	II	I	
Lolium perenne	I	I	
Geranium molle	II		
Taraxacum officinale		IV	
Cerastium holosteoides		IV	
Cirsium arvense		III	
Epilobium angustifolium		II	
Poa palustris		II	
Poa pratensis agg.		II	
Ceratodon purpureus		V	
Bryum argenteum		V	
Barbula convoluta		IV	u.a.

Spalte 1: BANK-SIGNON & PATZKE (1986)
Spalte 2: vorliegende Arbeit

Eisen- und Stahlindustrie ist Hochofen- oder Stahlwerksschlacke das Hauptsubstrat der Böden.

Hochofenschlacke hat durchschnittlich folgende Zusammensetzung (SCHADE & GLIWA 1978): CaO 40%, SiO_2 30-40%, Al_2O_3 12-14%, MgO 7-9%, KaO 1 %, MnO 1%, Fe 1% sowie Schwermetalle in geringer Menge. Der pH-Wert der Schlacke liegt im alkalischen Bereich und verringert sich mit der Zeit der Ablagerung in den oberflächennahen Bereichen durch Auswaschung bis auf den neutralen Punkt. Böden aus Hochofenschlacke sind in der Regel feinmaterialarm und weisen ein großes Porenvolumen auf, je nach Art der Schlacke kann es sich um Stückschlacke, Schlackenschotter, -grus oder -sand handeln. Die Farbe ist meist hellgrau.

Auf ehemaligen Kohle- oder/und Kokslagern mit, durch Kohlen- oder Koksstaub, feinmaterialreichem Substrat findet sich demgegenüber verstärkt die Untereinheit mit *Solidago gigantea* und *Cirsium vulgare*.

Kohle, bzw. durch Transport und Lagerung entstandener Kohlenstaub, enthalten ca. 10% freien C sowie ca. 70% C in komplexeren organischen Verbindungen mit H, O, N und S. Koks besteht im wesentlichen aus freiem C. Die pH-Werte liegen in der Regel im neutralen bis leicht sauren Bereich. Der Boden ist durch die Ladetätigkeit in der Regel stärker verdichtet. Die Farbe des Substrates ist entsprechend schwarz.

Die beiden Substrattypen sind unterschiedlich, was z.B. Farbe, Wasserhaltefähigkeit und pH-Wert angeht. Bei beiden trocknet aber der obere Bereich stark aus. Die schwarze Farbe der Kohle bedingt eine starke Aufheizung, die Schlacke hat durch das große Porenvolumen eine geringe Wasserhaltekapazität. Beide Substrattypen werden von der Gesellschaft kurz nach Ende oder Extensivierung der menschlichen Nutzung besiedelt. Es handelt sich also eindeutig um eine Pioniergesellschaft auf sehr trockenen industriell bedingten, also sekundären Standorten.

Auf den Schlackeböden wird die Gesellschaft teilweise durch *Poa compressa* und *Poa angustifolia* Bestände abgelöst (siehe Ausbildung in Aufnahme 1-5). Auf Kohle und Koks folgen unter anderem *Solidago canadensis/gigantea*-Bestände oder das *Epilobio-Salicetum*. Eine Ablösung der Gesellschaft durch *Onopordetalia*-Gesellschaften, wie für den Aachener und Düsseldorfer Raum vermutet, konnte nicht beobachtet werden.

5. Schlußbetrachtung

Auf industriellen oder industriell geprägten Flächen ist der Anteil an Neophyten bzw. Neophytengesellschaften bekanntermaßen hoch (siehe z.B. REBELE 1986). Beispiele hierfür sind z.B. das *Bromo-Corispermetum, Chenpodietum botryos, Inuletum graveolens*. Im Ruhrgebiet breiten sich zur Zeit auf industriell geprägten Flächen u.a. *Inula graveolens, Senecio inaequidens, Epilobium adenocaulon* und *Hordeum jubatum* stark aus. Faßt man *Apera interrupta* als Neophyt auf, kann man sie in diese Gruppe stellen. Die Art könnte allerdings auch heimisch sein und auf Sekundärstandorten einen neuen Lebensraum gefunden haben, wie u.a. *Atriplex rosea, Nepeta cataria, Dianthus armeria, Pethrorhagia prolifera* und *Saxifraga tridactylites*.

Literatur:

BANK-SIGNON, I. & PATZKE, E. (1985): Beitrag zur Gramineenflora Nordrhein-Westfalens: *Apera interrupta*. Gött. Flor. Fundbr., **19** (1): 46-53. – BANK-SIGNON & PATZKE (1986): Zur Soziologie von *Apera interrupta*. Tuexenia **6:** 21-24. – BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. Phytocoenologia **11** (1): 31-115. – DÜLL, R. & KUTZELNIGG, H. (1987): Punktkartenflora von Duisburg und

Umgebung. 2. neubearb. Aufl. IDH – Verlag. Rheurdt. 378 S. – GÖDDE, M. (1986): Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. Hrsg. v. Oberstadtdir. Düsseldorf. 293 S. – KOPECKY, K. & S. HEJNY (1978): Die Anwendung einer „deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaft Nordostböhmens. Vegetatio **36:** 43-51. – REBELE, F. (1986): Die Ruderalvegetation der Industriegebiete von Berlin (West) und deren Immissionsbelastung. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung **43.** TU Berlin. 224 S. – SCHADE, H. & GLIWA, H. (1978): Die Feststoffemissionen in der BRD und im Lande NW in den Jahren 1965, 1970, 1973 und 1974. Materialien zur Umweltforschung hersg. v. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen. – WOLFF-STRAUB, R., BANK-SIGNON, I., FOERSTER, E., KUTZELNIGG, H., LIENENBECKER, H., PATZKE, E., RAABE, U., RUNGE, F. & W. SCHUMACHER 1988: Florenliste von NW. 2. Auflage. Schriftenreihe der LÖLF NW Band 7, Recklinghausen, 124 S.

Anschrift des Verfassers: Dipl. Ing. Jörg Dettmar, Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 3000 Hannover 21

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Natur und Heimat

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 49

Autor(en)/Author(s): Dettmar Jörg

Artikel/Article: Die Apera interrupta-Arenaria serpyllifolia-Gesellschaft im Ruhrgebiet 33-42