

Ephemerenfluren (*Sedo-Scleranthetalia*) im nördlichen Harzvorland

– Christiane Evers –

Zusammenfassung

Es wurden Ephemerenfluren im nördlichen Harzvorland Niedersachsens und Sachsen-Anhalts untersucht, die kleinflächig Lücken in Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*) besiedeln. Auf der Grundlage von 62 Originalaufnahmen aus fünf Teilgebieten in Sachsen-Anhalt werden zwei Gesellschaften unterschieden: Das *Cerastietum pumili* in zwei Ausbildungen auf basenreichen Böden und die *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft auf Substraten mit einem höheren Sandanteil. In einer Übersichtstabelle werden diese Gesellschaften mit 47 publizierten Aufnahmen aus dem nördlichen Harzvorland Niedersachsens zusammengestellt und diskutiert. Die Ephemerenfluren lassen sich den *Sedo-Scleranthetalia*, meist auch dem Verband *Alysso-Sedion albi*, zuordnen. Die deutlichen Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen den einzelnen Teilgebieten im Untersuchungsgebiet werden herausgearbeitet. Neben der pflanzensoziologischen Gliederung wird der strukturelle Aufbau dieser Pflanzengemeinschaften exemplarisch abgebildet. In einer kurzen Teilstudie wurde untersucht, wie weit *Koelerio-Corynephoretea*-Arten vom Halbtrockenrasen in angrenzende junge Ackerbrachen mutmaßlich eingewandert sind und ob Ackerbrachen als Lebensraum geeignet sind. Am weitesten wanderten *Echium vulgare*, *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium campestre* und *Erodium cicutarium* ein. *Cerastium glutinosum*, *Alyssum alyssoides*, *Myosotis ramosissima*, *Sedum acre* und *Aira praecox* wurden nur in der Nähe der angrenzenden Halbtrockenrasen gefunden.

Abstract: Ephemeral plant communities (*Sedo-Scleranthetalia*) in the northern forelands of the Harz mountains

This paper deals with the ephemeral plant communities growing in small gaps of the calcareous grasslands (class *Festuco-Brometea*) north of the Harz mountains. Based on 62 relevés from five subareas in Saxony-Anhalt two plant communities were described: the *Cerastietum pumili* and the *Cerastium semidecandrum*-community. These communities are compiled with 47 relevés from Lower Saxony. The plant sociological classification shows that the communities belong to the *Sedo-Scleranthetalia*, mostly to the *Alysso-Sedion albi*. At the local scale there are obvious differences between the individual hills. An example of the structure of the ephemeral plant communities is given. It is studied briefly how far *Koelerio-Corynephoretea*-species growing in gaps of the calcareous grasslands are able to immigrate into adjacent fallow land and if fallow land is a suitable habitat for these species. *Echium vulgare*, *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium campestre* and *Erodium cicutarium* immigrated far into fallow land. *Cerastium glutinosum*, *Alyssum alyssoides*, *Myosotis ramosissima*, *Sedum acre* and *Aira praecox* were found only at a small distance from the adjacent calcareous grasslands.

Keywords: *Cerastietum pumili*, *Alysso-Sedion albi*, *Sedo-Scleranthetea*, *Koelerio-Corynephoretea*, community structure.

1. Einleitung

Im nördlichen Harzvorland treten an zahlreichen Hügeln auf basen- bzw. kalkreichen Gesteinen artenreiche und gut ausgebildete Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*) auf, die Lebensraum vieler in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt seltener und gefährdeter Pflanzenarten sind (vgl. JANSSEN 1992, EVERS 1997). Da die Rasen oft recht lückig sind, gibt es ausreichend Wuchsplätze für Ephemerenfluren der *Sedo-Scleranthetalia*, die mosaikartig in die Halbtrockenrasen eingestreut sind. Ziel dieser Arbeit ist es, diese Ephemerenfluren der *Sedo-Scleranthetalia* auf pflanzensoziologischer Ebene zu analysieren und die Struktur einer Ephemerenflur exemplarisch mit Hilfe eines Transektes darzustellen. Hierbei beschränkt sich diese Arbeit auf die Ephemerenfluren in Halbtrockenrasen, auch wenn viele früher gefährdete *Sedo-Scleranthetalia*-Arten mittlerweile auf anthropogenen Substraten (z. B. Schottern der Stadtbahngleise und Eisenbahnstrecken) Massenvorkommen bilden (BRANDES 1993, 2005a, b).

Die Ephemerenzfluren des nördlichen Harzvorlandes Niedersachsens sind bereits in einer früheren Arbeit publiziert worden (JANSSEN 1992), während die Ephemerenzfluren im nördlichen Harzvorland Sachsen-Anhalts bislang kaum untersucht wurden. Umfangreiche Darstellungen liegen dagegen z. B. aus dem unteren Unstrutal (BECKER 1998), dem Meißner-Vorland (BRUELHEIDE 1991), aus Süddeutschland (KORNECK 1993, HEMP 2001) oder dem französischen Jura (ROYER 1985) vor. Abschließend wird kurz auf die potenzielle Einwanderung von *Koelerio-Corynephoretea*-Arten in Ackerbrachen und die Frage eingegangen, ob Ackerbrachen als Lebensraum für diese Arten geeignet sind.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1) umfasst das nördliche Harzvorland Niedersachsens und Sachsen-Anhalts, wobei in Sachsen-Anhalt nur fünf besonders interessante Teilgebiete untersucht wurden. Das nördliche Harzvorland gliedert sich von Nord nach Süd in das Ostbraunschweigische Hügelland, das Große Bruch und die nördliche Harzrandmulde. Im Westen des Untersuchungsgebietes wird der Ost- bzw. Nordostrand des Innersteberglandes einbezogen. Die Sättel streichen im nördlichen Harzvorland hauptsächlich in hercynischer Richtung. Sie bestehen überwiegend aus Buntsandstein und Muschelkalk und sind von Keuper umrahmt.

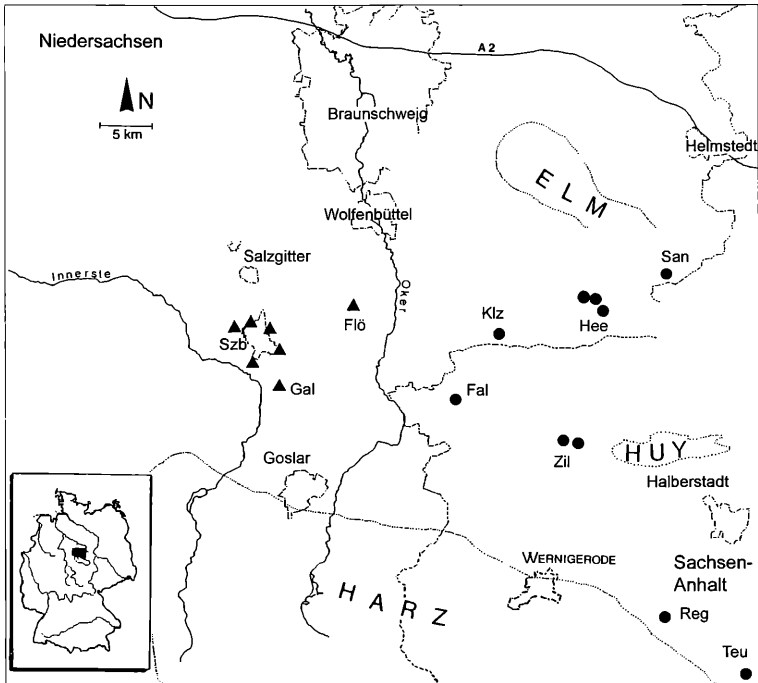


Abb. 1: Lage der Teiluntersuchungsgebiete.

Dreiecke: Ephemerenzfluren in *Brometalia*-Halbtrockenrasen („westliche Rasen“), Punkte: Ephemerenzfluren in *Festucetalia*-Halbtrockenrasen („östliche Rasen“). Szb: 5 Teilgebiete bei Salzgitter-Bad, Gal: Galgenberg, Flö: Steinbruch bei Klein Flöthe, Klz: Klotzberg, Hee: 3 Teilgebiete im Heeseberggebiet, San: Sandberg, Fal: Kleiner Fallstein, Zil: 2 Teilgebiete zwischen Dardesheim und Zilly, Reg: Regenstein, Teu: Teufelsmauer.

Fig. 1: Location of the studied subareas.

Triangles: *Sedo-Scleranthetalia*-communities in *Brometalia*-grassland, dots: *Sedo-Scleranthetalia*-communities in *Festucetalia*-grassland.

Die in Sachsen-Anhalt untersuchten Teilgebiete Regenstein und Teufelsmauer sind durch kalkarme, z. T. aber basenreiche Sandsteine der Kreide gekennzeichnet, während die Teilgebiete zwischen Dardesheim und Zilly und der Kleine Fallstein aus Kalksteinen der Kreide aufgebaut sind.

Das Innerstebergland hat eine reiche Oberflächengliederung mit stark wechselnden Streichrichtungen der Höhenzüge. Hier überwiegen Kreide und Muschelkalk.

Das Untersuchungsgebiet weist verschiedene Klimagradien auf, die eine interessante klimatische Übergangslage bedingen (BRANDES 1978). Der kontinentale Einfluss nimmt von West nach Ost merklich zu. Die mittleren Niederschläge sinken je nach Höhenlage von 600 bis 750 mm pro Jahr im Westen auf bis unter 550 mm im Osten des Untersuchungsgebietes ab. In einer früheren Arbeit über die Halbtrockenrasen im nördlichen Harzvorland (JANSSEN 1992) konnte gezeigt werden, dass die Niederschläge einen deutlichen Einfluss auf die Artenkombination haben. Die 600 mm-Isohyete trennt die Halbtrockenrasen in eine westliche Gruppe mit *Brometalia*-Halbtrockenrasen („westliche Rasen“) und eine östliche Gruppe mit *Festucetalia*-Halbtrockenrasen („östliche Rasen“). Die „westlichen Rasen“ sind in Abb. 1 mit Dreiecken symbolisiert, während die „östlichen Rasen“ als Punkte dargestellt sind. Die nördliche Grenze des Untersuchungsgebietes fällt mit dem Übergang vom Flachland mit nährstoffarmen Sandböden zum Hügelland mit basenreichen Lößböden zusammen.

3. Methoden

Die Vegetationsaufnahmen der Teilgebiete in Sachsen-Anhalt wurden überwiegend in den Monaten Mai und Juni 1996 nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (vgl. WILLMANN 1993) angefertigt. Ihre Quasi-Homogenität hatte bei der Flächenwahl höchste Priorität, so dass die Flächengröße der Aufnahmen schwankt. Die Originalaufnahmen aus Niedersachsen sind in JANSSEN 1992, Tabellen 36 bis 38 und Tabelle 40, zu finden. Durch Auswertung der Vegetationsaufnahmen wurde die Stetigkeit der Ephemerer ermittelt. Zur Darstellung des strukturellen Aufbaus einer Ephemerrenflur wurde ein Vegetationsprofil angefertigt. Die zeichnerische Darstellung des Profils gibt die Zusammensetzung der Vegetation ohne Verzerrung wieder.

Um die Einwanderung der *Koelerio-Corynephoretea*-Arten in junge Ackerbrachen, die an die Halbtrockenrasen angrenzen, zu untersuchen, wurden am Kleinen Fallstein (Teilgebiet „Fal“ in Abb. 1, Sachsen-Anhalt) Linienaufnahmen (vgl. DIERSCHKE 1994) von je 50 m Breite und 1 m Länge angefertigt, die immer am Halbtrockenrasen begonnen wurden. Die Linienaufnahmen wurden lückenlos mit ihrer langen Seite parallel zueinander gelegt. Nach 10 m Entfernung vom Halbtrockenrasen wurde die Länge der Linien auf 5 m erhöht, da sich im Laufe der Untersuchungen herausstellte, dass nur noch sehr wenige *Koelerio-Corynephoretea*-Arten in größerer Entfernung vom Halbtrockenrasen auftraten. Zusätzlich wurde für die *Koelerio-Corynephoretea*-Arten die maximale Entfernung zum nächsten Halbtrockenrasen notiert. Das Ergebnis der Linienaufnahme wird in KLIMASCHIEWSKI et al. (in Vorb.) publiziert. In dieser Arbeit wird aus Platzgründen nur die maximale Entfernung der *Koelerio-Corynephoretea*-Arten zum nächsten Halbtrockenrasen in Abb. 3 dargestellt. Die Nomenklatur richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), die syntaxonomische Einstufung erfolgte nach OBERDORFER (2001).

4. Ergebnisse

Tab. 1 (im Anhang) zeigt die Gesellschaften der Ephemerrenfluren im nördlichen Harzvorland Sachsen-Anhalts: Aufnahmen 1 bis 36 repräsentieren das *Cerastietum pumili* Oberd. et Th. Müller in Th. Müller 1961, das vor allem zwischen Dardesheim und Zilly und am Kleinen Fallstein vorkommt. Das *Cerastietum pumili* in seiner Ausbildung mit *Cerastium pumilum* (Aufn. 1–19) zeigt eine Häufung von *Sedum acre*, *Salvia pratensis* und *Eryngium campestre*, die als schwache Differenzialarten (d2) für diese Ausbildung eingestuft werden können. Den Aufnahmen 20 bis 36 fehlt *Cerastium pumilum*, so dass diese Aufnahmen als Ausbildung ohne *Cerastium pumilum* bezeichnet werden. In dieser Ausbildung häufen sich *Veronica arvensis* und *Bromus erectus* (d3). Beide Ausbildungen sind durch das Auftreten von *Cerastium glutinosum* und *Acinos arvensis* sowie eine Fülle von *Festuco-Brometea*-Arten gekennzeichnet.

Tab. 2: Übersicht über die *Alyso-Sedion*-Gesellschaften im nördlichen Harzvorland
 Tab. 2: Synoptic table of the *Alyso-Sedion*-communities north of the Harz mountains

Lfd. Nr:	1	2	3	4	5	6	7	8
Zahl der Aufnahmen	7	6	19	17	26	7	22	5
Mittlere Phanerogamenzahl	11	11	18	14	12	12	9	11

**Ch1 *Thlaspi perfoliatum*-
Teucrium botrys -Gesell.:**

<i>Thlaspi perfoliatum</i>	V	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium botrys</i>	IV	II	II	.	.	.	.	.

**d1 Ephemerengesell. der
"westlichen" Rasen**

<i>Brachypodium pinnatum</i>	IV	I	I	I	I	.	.	I
<i>Thymus pulegioides</i>	II	III	I	I	I	.	I	.
<i>Medicago lupulina</i>	I	III	.	.	I	.	I	.
<i>Fragaria viridis</i>	III	II	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i>	II	III	.	.	.	.	.	.

**d Ephemerengesell. der
"östlichen" Rasen**

<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	III	II	IV	III	I	.
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	III	IV	I	III	I	IV

Ch2 *Cerastium pumili*

<i>Cerastium pumilum</i>	.	.	V	.	.	.	I	.
<i>Cerastium glutinosum</i>	II	III	V	V	.	III	II	.
<i>Acinos arvensis</i> (Ass. Dif.)	.	.	IV	III	I	I	.	.

d2 *Cerastium pumili*

<i>Festuca valesiaca</i>	.	.	IV	II	I	.	.	.
<i>Musci</i> indet.	.	.	V	V	I	.	.	.
Flechten indet.	.	.	III	III	.	.	.	.
<i>Bromus erectus</i>	.	I	I	III	.	.	.	.

Ch3 *Cerastium semidec.* -Ges.:

<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	I	.	.	V	IV	III	.
--------------------------------	---	---	---	---	---	----	-----	---

d Regenst./Teufelsm.-Ausbild.

<i>Holosteum umbellatum</i>	.	.	I	I	III	.	I	.
-----------------------------	---	---	---	---	-----	---	---	---

d Klotzberg-Ausbildung

<i>Veronica verna</i>	.	.	.	I	II	IV	.	.
<i>Galium verum</i> juv.	I	.	I	I	I	III	.	.

**Ch4 *Alyssum alyssoides*-
Lepidium campestre -Gesell.:**

<i>Alyssum alyssoides</i>	I	I	III	I	I	II	.	IV
<i>Lepidium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV

d 4

<i>Festuca rupicola</i>	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Arrhenatherum elatius</i>	II	.	.	.	.	.	.	IV

**Weitere *Alyso-Sedion*- bzw.
Sedo-Scleranthetalia-Arten:**

<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	V	V	V	V	IV	IV	IV	.
<i>Erophila verna</i>	I	V	V	V	III	V	V	.
<i>Veronica arvensis</i>	II	II	I	III	III	III	IV	.
<i>Saxifraga tridactylites</i>	.	II	IV	III	I	I	I	.
<i>Taraxacum laevigatum</i> agg.	I	III	II	I	I	.	III	.
<i>Sedum acre</i>	I	II	III	I	III	III	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	I	I	.	.	I	I	.	.
<i>Echium vulgare</i> juv.	II	II	II	I	I	.	.	.
<i>Veronica praecox</i>	.	.	II	I	.	III	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	II	I	I	.	.	.
<i>Myosotis stricta</i>	.	.	.	I	I	II	.	.

Festuco-Brometea-Arten:

<i>Euphorbia cyparissias</i>	I	IV	III	IV	II	III	I	III
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	II	III	IV	IV	I	.	I	.
<i>Sanguisorba minor</i>	I	.	IV	III	.	.	I	V
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	III	II	I	.	I	III
<i>Ranunculus bulbosus</i>	II	.	.	.	.	I	I	.
<i>Achillea pannonica</i>	.	.	II	I	.	.	.	II
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	III	.	.	.	.	.

Sonstige Begleiter:

<i>Hieracium pilosella</i> agg.	II	I	II	I	I	I	I	III
<i>Festuca ovina</i> agg.	V	V	II	IV	IV	III	II	IV
<i>Convolvulus arvensis</i>	II	.	II	II	I	I	II	II
<i>Medicago falcata</i> juv.	.	.	III	I	III	I	.	V
<i>Hypericum perforatum</i> juv.	II	I	I	I	I	I	.	.
<i>Poa compressa</i>	III	II	.	.	I	.	II	.
<i>Lolium perenne</i>	.	I	.	.	I	.	I	.
<i>Galium pumilum</i>	.	II	II	I	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i> agg.	I	.	.	.	I	II	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	I	II	.	.	.	.	I	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	II	III	II	.	.

Außerdem mit geringer Stetigkeit:

Medicago minima 3, 4, 5; I; *Potentilla argentea* 3, 5; I; *Poa bulbosa* 5, 7; II;
Sedum sexangulare 3; I; *Filago minima* 5; I; *Myosotis ramosissima* 5; I;
Trifolium arvense 5; I; *Veronica triphyllos* 5; I; *Herniaria glabra* 5; I;
Potentilla incana 3; II, 4; I; *Dianthus carthusianorum* 5; I, 8; II;
Lotus corniculatus 1, 2; I; *Linum catharticum* 2, 7; I; *Adonis vernalis* 3, 7; I;
Cirsium acule 3, 8; I; *Galium glaucum* 3; II, 4; I; *Carex humilis* 3, 4; I;
Helictotrichon pratense 3, 6; I; *Plantago media* 3, 4; I; *Carlina vulgaris* 3, 4; I;
Filipendula vulgaris 3; I; *Allium oleraceum* 3; I; *Artemisia campestris* 5; I;
Stipa capillata 5; I; *Geranium pusillum* 3, 4, 5; I; *Veronica hederifolia* 5, 6, 7; I;
Lamium amplexicaule 4, 5, 7; I; *Bromus sterilis* 4; I, 6; II; *Poa annua* 7; II;
Camelina microcarpa 5; I, 8; II; *Stellaria media* 4; I, 7; II; *Viola arvensis* 5, 6; I;
Matricaria discoidea 5, 7; I; *Papaver rhoeas* juv. 5; I; *Vicia hirsuta* 5; I;
Cerastium glomeratum 3; I; *Veronica agrestis* 4; I; *Vicia angustifolia* 5; I;
Vicia lathyroides 5; I; *Bromus tectorum* 5; I; *Tripleurospermum perforatum* juv. 5; I;
Valerianella locusta 5; I; *Descurainia sophia* 5; I; *Conyza canadensis* 5; I;
Dactylis glomerata 5, 6, 7; I; *Poa angustifolia* 3; I; 5; II; *Elymus repens* 5, 8; I;
Bellis perennis 2, 5; I; *Falcaria vulgaris* 3, 8; I; *Inula conyza* 3, 4; I;
Achillea millefolium agg. juv. 5; I, 6; II; *Plantago lanceolata* 4, 5; I; *P. major* 5, 7; I;
Cynoglossum officinale juv. 4; I; *Verbascum* spec. juv. 4; I; *Allium* spec. 4; I;
Silene otites 5; I; *Saxifraga granulata* 5; I; *Veronica chamaedrys* juv. 5; I;
Carduus acanthoides 5; I; *Daucus carota* 5; I; *Galium album* 5; I.

Spalte 1: Aufnahmen aus JANSSEN (1992), Tab. 40, Nr. 3-9

Spalte 2: Aufnahmen aus JANSSEN (1992), Tab. 40, Nr. 1, 2, 10-13

Spalte 3: Aufnahmen aus dieser Arbeit Tab. 1, Nr. 1-19

Spalte 4: Aufnahmen aus dieser Arbeit Tab. 1, Nr. 20-36

Spalte 5: Aufnahmen aus dieser Arbeit Tab. 1, Nr. 37-62

Spalte 6: Aufnahmen aus JANSSEN (1992), Tab. 38, Nr. 1-7

Spalte 7: Aufnahmen aus JANSSEN (1992), Tab. 37, Nr. 1-22

Spalte 8: Aufnahmen aus JANSSEN (1992), Tab. 36, Nr. 1-5

Spalte 1: *Thlaspi perfoliatum*-*Teucrium botrys*-Gesellschaft

Spalte 2: Ephemerengesellschaften der „westlichen Rasen“

Spalten 3-4: *Cerastietum pumili*; Spalte 4 in der Ausbildung ohne *Cerastium pumilum*

Spalten 5-7: *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft

Spalte 5: Regenstein/Teufelsmauer-Ausbildung der *Cerastium semidec.*-Ges.

Spalte 6: Klotzberg-Ausbildung der *Cerastium semidecandrum*-Ges.

Spalte 7: Heeseberg-Ausbildung der *Cerastium semidecandrum*-Ges.

Spalte 8: *Alyssum alyssoides*-*Lepidium campestre*-Gesellschaft am Sandberg

Die *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft (Aufn. 37–62), die am Regenstein bei Blankenburg und an der Teufelsmauer vorkommt, unterscheidet sich durch das hochstete Auftreten von *Cerastium semidecandrum* vom *Cerastietum pumili* und ist zusätzlich durch *Holosteum umbellatum* gekennzeichnet. Darüber hinaus fehlen hier die meisten *Festuco-Brometea*-Arten und es häufen sich Annuelle mit ruderalen Eigenschaften.

Die Übersichtstabelle 2 zeigt die Ephemerenfleuren der untersuchten Halbtrockenrasen im nördlichen Harzvorland Niedersachsens und Sachsen-Anhalts. Die Ephemerenfleuren lassen sich dem Verband *Alyso-Sedion albi* Oberd. et Müll. in Th. Müll. 61 zuordnen. Als Verbandskennarten des *Alyso-Sedion* treten *Alyssum alyssoides*, *Saxifraga tridactylites*, *Thlaspi perfoliatum* und *Veronica praecox* auf. Bedingt durch die Isolierung der Teilgebiete in der Agrarlandschaft und die damit verbundenen deutlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Teilgebieten (vgl. JANSSEN 1992, EVERS 1997, 1998), ergibt sich folgende lokale Gliederung, die neben floristisch-soziologischen Kriterien auch die geografische Lage berücksichtigt:

Die *Thlaspi perfoliatum*-*Teucrium botrys*-Gesellschaft, die feinerreichere, grusig-sandige Störstellen in den westlichen Halbtrockenrasen des Untersuchungsgebietes besiedelt (Spalte 1), ist mit einer mittleren Artenzahl von 11 mäßig artenreich. Diese Ausbildung ist durch hochfrequentes Auftreten von *Thlaspi perfoliatum* gekennzeichnet, das den anderen Ephemerenfleuren fehlt. Die *Alyso-Sedion*-Gesellschaften in den „westlichen Rasen“ sind durch *Fragaria viridis* und *Koeleria pyramidata* sowie weitere *Festuco-Brometea*-Arten von den Ephemerenfleuren in den „östlichen Rasen“ getrennt.

Die Spalten 3 bis 8 repräsentieren die Ephemerenfleuren auf den „östlichen Rasen“, davon geben die Spalten 3 bis 5 die *Alyso-Sedion*-Gesellschaften der untersuchten Teilgebiete in Sachsen-Anhalt wieder (Tab. 1 in dieser Arbeit). Das *Cerastietum pumili* (Spalte 3–4) tritt auch in einer Ausbildung ohne *Cerastium pumilum* auf (Spalte 4). Die *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft (Spalten 5–7) gliedert sich in die Regenstein/Teufelsmauer-Ausbildung mit *Holosteum umbellatum*, die Klotzberg-Ausbildung mit *Veronica verna* und *Galium verum* und die Heeseberg-Ausbildung ohne weitere Differenzialarten. Während das *Cerastietum pumili* auf kalkreicheren Substraten vorkommt, weist das Auftreten der *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft auf den höheren Sandanteil des Ausgangsgesteins hin. Die *Alyssum alyssoides*-*Lepidium campestre*-Gesellschaft (Spalte 8) schließt sich auf Grund ihrer Physiognomie und des Auftretens von *Alyssum alyssoides* an die anderen Ephemerenfleuren an, ihr fehlen aber die meisten *Alyso-Sedion*- bzw. *Sedo-Scleranthetalia*-Arten. *Erophila verna* und *Arenaria serpyllifolia* sind mit knapp 76 % bzw. 71 % mit Abstand die häufigsten Arten, gefolgt von *Cerastium glutinosum* mit 40 %. Von den 34 in den Aufnahmen vertretenen Ephemereren kommen 24 Arten (70 %) mit weniger als 20 % Stetigkeit vor und 20 Arten (59 %) erreichen maximal 10 % Stetigkeit.

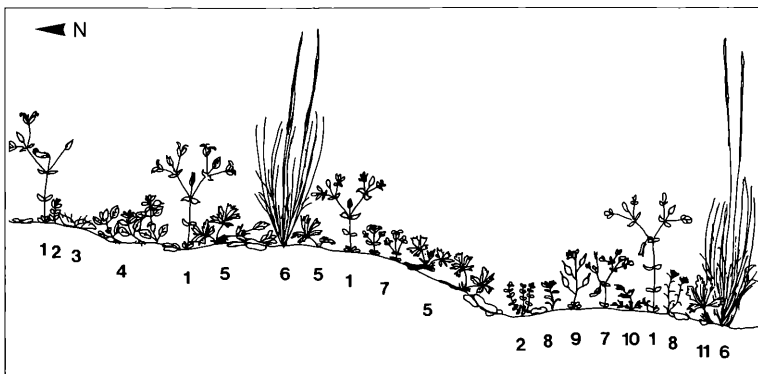


Abb. 2: Linienprofil: Hangstufe zwischen Dardesheim und Zilly (Sachsen-Anhalt).

1 *Cerastium pumilum*, 2 *Arenaria serpyllifolia*, 3 *Hieracium pilosella*, 4 *Acinos arvensis*, 5 *Potentilla tabernaemontani*, 6 *Festuca valesiaca*, 7 *Cerastium glutinosum*, 8 *Alyssum alyssoides*, 9 *Erophila verna*, 10 *Sanguisorba minor*, 11 *Potentilla argentea*. Gesamtlänge: 55 cm.

Fig. 2: Line-profile: Slope between Dardesheim and Zilly (Saxony-Anhalt). Total length: 55 cm.

Als zweite Betrachtungsebene wird der strukturelle Aufbau des Gesellschaftsmosaiks an einem Fallbeispiel in Abb. 2 dargestellt. Auf einer sehr flachgründigen, initialen Rendzina stehen die Ephemerer in den Lücken zwischen den mehrjährigen Arten der *Festuco-Bromeetea*, wie z. B. *Potentilla tabernaemontani*, *Festuca valesiaca* und *Sanguisorba minor*. *Cerastium glutinosum* und *C. pumilum* stehen oft direkt nebeneinander, wobei *C. glutinosum* mit 10 cm meist deutlich höherwüchsig ist. *Alyssum alyssoides* ist innerhalb dieses Linienprofils an den weniger geneigten Störstellen zu finden.

In Abb. 3 ist die maximale Entfernung vom Halbtrockenrasen dargestellt, die die *Koelerio-Corynephoretea*-Arten beim Einwandern in angrenzende Ackerbrachen nach fünf Jahren mutmaßlich erreicht haben. Am Weitesten wanderten *Echium vulgare*, *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium campestre* und *Erodium cicutarium* mit 69 Metern in Brache 1 ein, die 69 Meter lang ist. In den anderen Brachen wurden die maximal möglichen Längen von den genannten Arten nicht erreicht. *Cerastium glutinosum*, *Alyssum alyssoides*, *Myosotis ramosissima*, *Sedum acre* und *Aira praecox* wanderten dagegen höchstens 10 Meter weit.

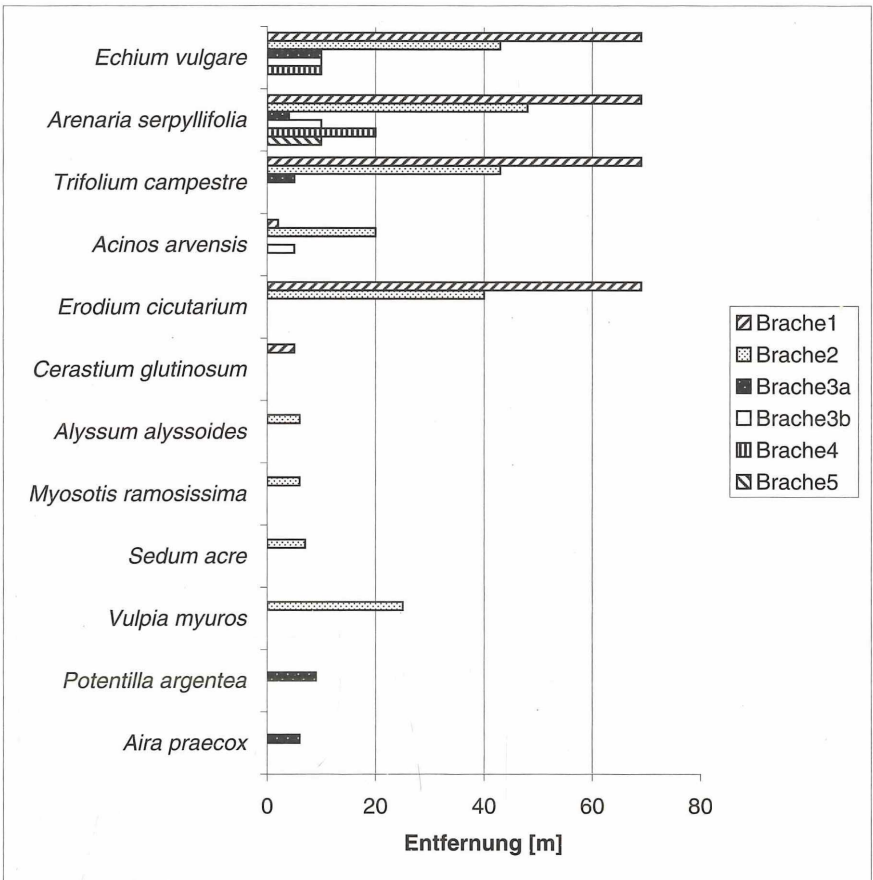


Abb. 3: Maximale Entfernung der *Koelerio-Corynephoretea*-Arten in Brachen bis zum Rand des nächsten Halbtrockenrasens.

Länge der Brache vom Halbtrockenrasen bis zur nächsten angrenzenden Nutzung: Brache 1: 69 m, Brache 2: 43 m, Brache 3a: 123 m, Brache 3b: 204 m, Brache 4: 66 m, Brache 5: 55 m.

Fig. 3: Maximum distance of *Koelerio-Corynephoretea*-species occurring in fallow land to the edge of adjacent calcareous grassland.

Length of the fallow land from the calcareous grassland to the next adjacent use: Nr. 1: 69 m, Nr. 2: 43 m, Nr. 3a: 123 m, Nr. 3b: 204 m, Nr. 4: 66 m, Nr. 5: 55 m.

5. Diskussion

Die Tabellen der Ephemerenfuren (Tab. 1 und 2) zeigen, dass die Bestände im nördlichen Harzvorland überregional dem Verband *Alyso-Sedion albi* Oberd. et Müll. in Th. Müll. 61 zuzuordnen sind. Sie sind meist artenärmer als die aus Süddeutschland (KORNECK 1993, HEMP 2001), dem unteren Unstruttal (BECKER 1998) oder dem französischen Jura (ROYER 1985) beschriebenen Gesellschaften, in denen zusätzliche *Koelerio-Corynephoretea*-Arten vorkommen. Weil ausgeprägte Felsköpfe im Untersuchungsgebiet fehlen, sind die Felsgrusfuren im Untersuchungsgebiet lediglich mosaikartig in den Lücken der Halbtrockenrasen vertreten und in ihrer Artenkombination stärker durch die *Festuco-Brometea*-Gesellschaften beeinflusst.

Für das *Cerastietum pumili* wird oft nur *Cerastium pumilum* als Assoziationskennart angegeben (KORNECK 1993, SCHUBERT et al. 2001), so dass die Bestände kennartenlos wären, sobald *Cerastium pumilum* fehlt. POTT (1995) gibt als weitere Kennart *Cerastium brachypetalum* an, die im Untersuchungsgebiet nicht notiert wurde, nach HERDAM (1993) und BENKERT et al. (1996) im nördlichen Harzvorland Sachsen-Anhalts aber vorkommt. HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) verzeichnen einen Rasterpunkt nach 1945 im nördlichen Harzvorland Niedersachsens, der bei GARVE (1994) nicht bestätigt wird. Allerdings weist GARVE (1994) darauf hin, dass es sich um eine wenig beachtete Art handle, die unterrepräsentiert sei. OBERDORFER (2001) stuft *Cerastium glutinosum* als Klassenkennart der *Sedo-Scleranthetea* (*Koelerio-Corynephoretea*) ein. In früheren pflanzensoziologischen Arbeiten wurde das *Cerastium pumilum*-Aggregat nicht getrennt (z. B. KORNECK 1993), so dass die Aufnahmen ohne *Cerastium pumilum* (aber mit *C. glutinosum*, Tab. 1, Aufn. 20–36) dem *Cerastietum pumili* zumindest sehr nahe stehen. Da diese Aufnahmen darüber hinaus eine Vielzahl von Arten mit dem *Cerastietum pumili* gemeinsam haben, wurden sie zu dieser Gesellschaft gestellt. In Süddeutschland sind *Arabis auriculata* und *Minuartia fastigiata* wichtige Arten des *Cerastietum pumili* (KORNECK 1993), die im Untersuchungsgebiet fehlen.

Die *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft gliedert sich in drei Ausbildungen, darunter die Regenstein/Teufelsmauer-Ausbildung mit *Holosteum umbellatum*. Während das *Cerastietum pumili* auf kalkreicheren Substraten vorkommt, weist das Auftreten der *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft auf den höheren Sandanteil des Ausgangsgesteins hin. Neben *Cerastium semidecandrum* und *Holosteum umbellatum* gilt *Erodium cicutarium* als Sandzeiger (OBERDORFER 2001). Letzteres ist im *Cerastietum pumili* in knapp 40 % der Aufnahmen aus dem nördlichen Harzvorland Sachsen-Anhalts vertreten, in der *Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft in über 60 %. BECKER (1998) gibt für das untere Unstruttal eine *Veronica praecox*-*Cerastium semidecandrum*-Gesellschaft an, in der *Veronica praecox* höchstet auftritt. Diese Art kommt im Untersuchungsgebiet nur in drei Aufnahmen mit *Cerastium semidecandrum* vor, so dass ein Anschluss an Gesellschaft nicht sinnvoll ist.

Erophila verna und *Arenaria serpyllifolia* sind die häufigsten *Koelerio-Corynephoretea*-Arten in den Vegetationsaufnahmen. Sie kommen in mehr als 70 % der Aufnahmen vor, während *Cerastium glutinosum* noch 40 % erreicht. Dem steht eine Vielzahl von selten vertretenen Arten gegenüber; so erreichen knapp 60 % der Arten nur 10 % Stetigkeit. Dieses Ergebnis weist auf die lokalen floristischen Besonderheiten der Teiluntersuchungsgebiete hin. Ein vergleichbares Muster konnte für die Halbtrockenrasen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Es gibt nur wenige häufige Arten und jedes Teilgebiet weist seine floristischen Besonderheiten auf (EVERS 1998). Xerothermrelikte befinden sich hier am nordwestlichen Arealrand (WALTER & STRAKA 1970), was dieses Muster erklärt. Ebenso kommen kalkholde Arten wie *Alyssum alyssoides* nördlich der Lössgrenze (nördliche Grenze des Untersuchungsgebietes) aus edaphischen Gründen deutlich seltener vor.

Nach BRANDES (1993, 2004) haben einige *Koelerio-Corynephoretea*-Arten eine erhebliche Arealerweiterung mit der Anlage von Bahntrassen erfahren. Dazu zählen insbesondere *Saxifraga tridactylites*, *Vulpia myuros* und *Holsteum umbellatum*. Von den im Untersuchungsgebiet selteneren Arten sind vereinzelt aber auch *Teucrium botrys*, *Thlaspi perfoliatum*, *Cerastium glutinosum* und *C. pumilum* sowie *Veronica praecox* und *V. verna* auf Bahngelände zu finden (BRANDES 2005a, b). Ein ähnliches Phänomen wurde von LOTZ (1998) vom Frankfurter

Osthafen beschrieben. Unterschiede in der Artenzusammensetzung und Struktur der Ephemerennfluren der Siedlungen und Verkehrsanlagen zu den Beständen in Halbtrockenrasen sind erkennbar und müssen noch näher überprüft werden. Arten wie *Alyssum alyssoides* scheinen auf den anthropogenen Standorten zu fehlen, so dass diese für solche Arten nicht als Refugialstandorte dienen können. Nach FRANK & KLOTZ (1990) gilt die Art als urbanophob.

In Abb. 2 ist der strukturelle Aufbau einer Ephemerennflur zwischen Dardesheim und Zilly dargestellt. Eine Transektzeichnung durch einen Felsgrus-Bestand, die sehr detailgetreu erarbeitet wurden, ist bei STYNER & HEGG (1984) zu finden, unterscheidet sich aber in der Artenzusammensetzung sehr deutlich. Darüber hinaus sind vergleichbare Profile von Ephemerennfluren in der Literatur selten, während Profile von Halbtrockenrasen schon früh gefertigt wurden (vgl. ELLENBERG 1996). In einem schematischen Profil zu Weinbergsbrachen sind Ephemerennfluren Teil der Vegetationsabfolge (SENDRKO 1999).

Bei der Untersuchung zum Vorkommen von *Koelerio-Corynephoretea*-Arten in Ackerbrachen zeigte sich, dass Arten wie *Echium vulgare*, *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium campestre* und *Erodium cicutarium* besonders weit in die Brachen einwanderten, während *Cerastium glutinosum*, *Alyssum alyssoides*, *Myosotis ramosissima*, *Sedum acre* und *Aira praecox* nur in der Nähe der angrenzenden Halbtrockenrasen gefunden wurden. Die Arten der erstgenannten Gruppe weisen gewisse ruderale Eigenschaften auf und sind oft an Störstellen zu finden. Ebenso kommt *Alyssum alyssoides* aus der zweiten Gruppe nach OBERDORFER (2001) auch auf Brachäckern vor, spielt aber in den untersuchten Brachen eine untergeordnete Rolle. Mehrere der Arten werden epizoochor (z. B. *Echium vulgare*, *Erodium cicutarium*, *Myosotis ramosissima*) und/oder anemochor (*Echium vulgare*, *Myosotis ramosissima*, *Trifolium campestre*) ausgebreitet. Wanderschafferden, die in den ersten Jahren der Ackerbrache noch über die Flächen geführt wurden, Rehe und Kaninchen können bei der Ausbreitung der epizoochoren Arten behilflich gewesen sein. Diasporen von *Echium vulgare* wurden nach BONN & POSCHLOD (1998) vereinzelt im Fell von Schafen und in untersuchten Kotproben gefunden. In den Kotproben fanden sich auch *Arenaria serpyllifolia* und *Trifolium campestre*. Erstere bleibt außerdem in den Hufen der Schafe hängen (BONN & POSCHLOD 1998). Von den in Abb. 3 dargestellten Arten haben *Echium vulgare*, *Cerastium glutinosum*, *Sedum acre*, *Vulpia myuros* und *Aira praecox* nur eine temporäre Samenbank (OBERDORFER 2001, ROTHMALER 2002). Dagegen kann *Arenaria serpyllifolia* eine persistente Samenbank aufbauen, so dass nicht auszuschließen ist, dass die aktuellen Vorkommen in der Brache auf frühere Populationen im Acker zurückgeführt werden könnten. Die Teilstudie zeigt, dass die notierten Arten zumindest in jungen Ackerbrachen mit lückiger Vegetation einen geeigneten Lebensraum finden. Insgesamt sind weitere Untersuchungen nötig, um zu klären, welchen Einfluss die relative Lage der Halbtrockenrasen zu den Brachen hat (oberhalb bzw. unterhalb) und welche Rolle der Artenreichtum der Halbtrockenrasen und die Größe der Quellpopulationen bei der Besiedlung der Brachen spielen.

Danksagung

Meinem verehrten Lehrer, Prof. Dr. Dietmar Brandes, danke ich für die sprudelnden Ideen, die vielen Diskussionen und die große Geduld auch bei der Durchsicht des Manuskripts. Gedankt sei auch den Organisatoren der 2. Jahrestagung der AG Trockenrasen, Dr. Helga Bültmann, Mirja Dörsing und Dr. Thilo Hasse, die den Anstoß zu dieser Publikation gegeben haben, sowie den Initiatoren der Arbeitsgruppe Trockenrasen Dr. Ute Jandt und Dr. Jürgen Dengler. Den Gutachtern danke ich für zahlreiche, wertvolle Hinweise und Korrekturen.

Literatur

- BECKER, TH. (1998): Die Pflanzengesellschaften der Felsfluren und Magerrasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). – *Tuexenia* 18: 153–206. Göttingen.
- BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (Edit.) (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Fischer, Jena, Stuttgart: 615 S.
- BONN, S. & POSCHLOD, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – Quelle und Meyer, Wiesbaden: 404 S.

- BRANDES, D. (1978): Die Vegetation der Umgebung von Braunschweig und Ihre Sonderstellung in Nordwest-Deutschland. – Mitt. Techn. Univ. Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig 13(1/2): 45–55, 13(3/4): 75–83. Braunschweig.
- (1993): Eisenbahnanlagen als Untersuchungsgegenstand der Geobotanik. – Tuexenia 13: 415–444. Göttingen.
- (2004): Exkursionsziel Eisenbahnbrache? Der unerwartete Artenreichtum von innerstädtischen Eisenbahnflächen. – Elektronische Veröffentlichung. URL: <http://www.ruderal-vegetation.de/epub/eisenbahnbrache.pdf>
- (2005a): Kormophytendiversität innerstädtischer Eisenbahnanlagen. – Tuexenia 25: 269–284. Göttingen.
- (2005b): Die Flora der Stadtbahn von Braunschweig: Stadtbahnen als einfaches Modell für die Besiedlung eines isolierten Bahnnetzes durch Pflanzen. – Elektronische Veröffentlichung. URL: <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2005/669/>
- BRUELHEIDE, H. (1991): Kalkmagerrasen im östlichen und westlichen Meißner-Vorland. – Tuexenia 11: 205–233. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. Ulmer – Stuttgart: 1096 S.
- EVERS, C. (1997): Die Festuco-Brometea-Gesellschaften im nördlichen Harzvorland Niedersachsens. – Phytocoenologia 27(2): 161–211. Berlin, Stuttgart.
- (1998): Auswirkungen der Isolierung von Halbtrockenrasen in der Agrarlandschaft des nördlichen Harzvorlandes. – In: Brandes, D. (Edit.): Vegetationsökologie von Habitatsinseln und linearen Strukturen. Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 22.–24. November 1996. – Braunschweig. Geobot. Arb. 5: 69–93. Braunschweig.
- FRANK, D. & KLOTZ, S. (Edit.) (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2. Aufl. – Wiss. Beitr. der Martin Luther Univ. Halle-Wittenberg; 32/P 41: 167 S., Halle/Saale.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1982–1992. – Naturschutz Landschaftspf. in Nieders. 30/1–2. 895 S., Hannover:
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer, Stuttgart: 768 S.
- HEMP, A. (2001): Die Dolomitsand-Trockenrasen (*Helichryso-Festucetum*) der Frankenalb. – Tuexenia 21: 91–112. Göttingen.
- HERDAM, H. (Hrsg.) (1993): Neue Flora von Halberstadt. Farn- und Blütenpflanzen des Nordharzes und seines Vorlandes (Sachsen-Anhalt). – Botanischer Arbeitskreis Nordharz e. V., Quedlinburg Druck GmbH: 385 S.
- JANSEN, C. (1992): Flora und Vegetation von Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*) im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung ihrer Isolierung in der Agrarlandschaft. – Braunschweig. Geobot. Arb. 2: 216 S., Braunschweig.
- KLIMASCHESKI, B., EVERS, C. & BRANDES, D. (in Vorber.): Untersuchungen zur Einwanderung von Halbtrockenrasen- und Magerrasenarten (*Festuco-Brometea* und *Sedo-Scleranthetalia*) in Brachflächen. – Arb. Inst. Landschaftsökologie Münster 15.
- KORNECK, D. (1993): Klasse: *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 55 em. Th. Müller 61. Mauerpfeffer-Triften, Sandrasen, Felsgrus- und Felsbandgesellschaften. – In: Oberdorfer, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. 3. Aufl.: 13–85. Jena.
- LOTZ, A. (1998): Flora und Vegetation des Frankfurter Osthafens: Untersuchungen mit Diskussion der verwendeten Analysekonzepte. – Tuexenia 18: 417–449. Göttingen.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1050 S.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 622 S.
- ROTHMALER, W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4. 9. Aufl. herausgeg. von Jäger, E. & Werner K. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin: 948 S.
- ROYER, J.-M. (1985): Les associations végétales des dalles rocheuses (*Alyso-Sedion*) de la chaîne du Jura français. – Tuexenia 5: 131–143. Göttingen.
- SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin: 472 S.
- SENDTKO, A. (1999): Die Xerothermvegetation brachgefallener Rebflächen im Raum Tokaj (Nordost-Ungarn) – pflanzensoziologische und populationsbiologische Untersuchungen zur Sukzession. Phytocoenologia 29(3): 345–448. Berlin, Stuttgart.
- STYNER, E. & HEGG, O. (1984): Wuchsformen in Rasengesellschaften am Südfuß des Schweizer Juras. – Tuexenia 4: 195–215. Göttingen.

- WALTER, H. & STRAKA, H. (1970): Arealkunde. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 478 S.
- WILMANN, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5., Aufl. – UTB Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden: 479 S.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 765 S.

Dr. Christiane Evers
Inst. für Pflanzenbiologie der Technischen Universität
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie
Mendelssohnstr. 4
38106 Braunschweig
c.evers@tu-bs.de

