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

Tuexenia 25: 341–355. Göttingen 2005.

Das reproduktive Potential der Diasporenbanken unterschiedlicher Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte

– Monika Partzsch –

Zusammenfassung:

Für die Bewertung der Reproduktion bzw. Erhaltung von xerothermen Vegetationseinheiten wurde die Zusammensetzung der Diasporenbanken von neun Pflanzengesellschaften in der Porphyrkuppenlandschaft des unteren Saaletals nordwestlich von Halle untersucht, die von halbnatürlichen Trocken- und Halbtrockenrasen (*Thymo-Festucetum, Filipendulo-Helictotrichetum, Galio-Agrostidetum, Festuco-Stipetum, Festuco-Brachypodietum*) bzw. Zwergstrauchheiden (*Euphorbio-Callunetum*) bis hin zu mehr oder weniger ruderalisierten Grasdominanzbeständen (*Festuca rupicola*-Gesellschaft, ruderale Ausbildung des *Arrhenatheretum elatioris, Convolvulo-Agropyretum*) reichen. Sowohl die Anzahl der aus der Diasporenbank auflaufenden Keimlinge als auch die Artenzahl variierten zwischen den Gesellschaften stark und stiegen mit zunehmendem Hemerobiegrad deutlich an. Der Vergleich der im Boden tatsächlich enthaltenen Diasporen lag dabei deutlich höher, wobei deren Keimfähigkeit aufgrund von Dormanz gehemmt bzw. durch Beschädigungen bei einem Großteil nicht vorhanden war. Die Zusammensetzung der Diasporenbank ist von saisonalen Rhythmen abhängig. Im Herbstansatz liefen sowohl deutlich mehr Arten als auch Individuen auf, wobei im Frühjahr vor allem Arten, die eine langlebige Diasporenbank aufbauen, zu finden waren.

Der Vergleich zwischen Diasporenbank und Zusammensetzung der aktuellen Vegetation ergab bei den einzelnen Gesellschaften nur geringe Übereinstimmungen zwischen ca. 20 bis 40 %. Die Samenbanken werden in der Hauptsache von Arten mit einem langlebigen Diasporenbanktyp aufgebaut, während sich zahlreiche Xerothermrasenarten durch kurzlebige Diasporen auszeichnen. In den Samenbanken der Gesellschaften nimmt der Anteil der Arten mit transientem Diasporentyp mit steigendem Hemerobiegrad ab, wohingegen der Anteil mit long-term persistenten Diasporenbanktyp steigt. Der Anteil von Therophyten (sowohl Arten als auch Individuen) ist in den Samenbanken gegenüber der aktuellen Vegetation um das Doppelte bis Dreifache höher und stieg mit zunehmender Ruderalisierung an. Dies gilt ebenso für die Ruderalstrategen.

Das reproduktive Potential der Diasporenbanken von Xerothermrasen ist mit zunehmender Naturnähe als gering einzuschätzen, wobei die Diasporenbanken von Beständen auf historisch alten Standorten artenärmer sind als die von Gesellschaften auf jüngeren Standorten. Die Erneuerung bzw. Wiederherstellung von artenreichen Xerothermrasen ist deshalb ein schwieriger und langwieriger Prozess und sollte bei der Konzeption eines Pflegemanagements entsprechend berücksichtigt werden.

Abstract: Reproductive potential of the seed bank of plant communities on xerothermic sites

In order to evaluate the reproduction capacity of xerothermic plant communities, it is necessary to know the species composition of the seed bank. The seed banks of nine xerothermic plant communities were studied in the porphyry landscape of the lower Saale valley northwest of Halle. The vegetation units exhibited different hemeroby levels and included nearly pristine, species-rich dry and semi-dry grassland communities (*Thymo-Festucetum, Filipendulo-Helictotrichetum, Galio-Agrostidetum, Festuco-Stipetum, Festuco-Brachypodietum*), dwarf-shrub heaths (*Euphorbio-Callunetum*), and grass-dominated communities (*Festuca rupicola* community, ruderal *Arrhenatheretum elatioris*, *Convolvulo-Agropyretum*). Both the number of species and the number of seedlings strongly varied between the plant communities and increased with higher degrees of hemeroby. As a result of the direct determination of diaspores, many more plant species and seeds were found than the number of both individuals and species which emerged in the germination experiment. However, most of the diaspores were dormant or damaged. The comparison of the seed banks follows a seasonal rhythm: many more species and individuals were found in autumn than in spring. The species germinating in spring form a long-term persistent seed bank.

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

The similarity between the seed bank and the vegetation is low (20 to 40 %). Species which are characterized by a long-term persistent seed bank are most common in the seed bank whereas most of the xerothermic species are characterized by a transient seed bank. The number of species with a transient seed bank type decreased in the communities with increasing degree of hemeroby, while the species with long-term persistent seed bank type increased. The number of therophytes (species and individuals) in the seed bank was two to three times higher than in the actual vegetation, and it increased with higher degree of hemeroby. Species with a ruderal strategy showed similar results. The reproductive potential of the seed banks of xerothermic vegetation with a higher degree of nativeness was low, and the seed bank of grassland communities on oldgrowth sites was species-poor. The renewal and re-establishment of species-rich, xerothermic plant communities is a long-term and difficult process which should be accorded more attention in management practice.

Keywords: dry and semi-dry grasslands, reproductivity of seed banks, seed longevity, life forms, strategy types, seasonal rhythm of seed banks.

1. Einleitung

Für die Bewertung bzw. Prognose von vegetationsdynamischen Vorgängen ist die Kenntnis der reproduktiven Strategien von entscheidender Bedeutung (URBANSKA 1992), vor allem, um Entscheidungshilfen für Management und Wiederherstellung selten gewordener Habitate und Vegetationseinheiten zu formulieren (HÖLZEL & OTTE 2004). Dabei werden der Mangel an Diasporenquellen sowie die limitierte Ausbreitung von Zielarten als Haupthindernis für ein erfolgreiches Management erachtet (BAKKER & BERENDSE 1999). Dem Fortbestand bzw. der Wiedereinführung der traditionellen Landnutzungsformen, wie zum Beispiel der Schafbeweidung, weisen POSCHLOD et al. (1998) vor allem in Kalktrockenrasen eine wichtige Rolle zu. Nach BAKKER et al. (1996) hat jedoch die Diasporenbank eine große Bedeutung bei der Wiederherstellung diverser Pflanzengesellschaften. Dabei ist das Aussterberisiko vor allem in fragmentierten Landschaften stark von der Lebensdauer der Samen im Boden abhängig (STÖCKLIN & FISCHER 1999).

Die Xerothermstandorte im Unteren Saaletal bei Halle sind in Abhängigkeit von den edaphischen und mikroklimatischen Bedingungen durch ein sehr kleinräumiges Mosaik an verschiedensten Pflanzengesellschaften gekennzeichnet (MAHN 1985). Diese sind sowohl hinsichtlich ihres Artenbestandes als auch bezüglich ihrer Vegetationsstruktur sehr unterschiedlich (vgl. PARTZSCH 2000, 2001). Die mehr oder weniger lückigen bis völlig geschlossenen Gesellschaften enthalten zum Teil einen sehr hohen Anteil an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten. Hieraus ergibt sich die Frage nach dem reproduktiven Potential der einzelnen Gesellschaften, um Aussagen über vegetationsdynamische Prozesse ableiten sowie Betrachtungen zum Schutz und zur Erhaltung dieser xerothermen Phytozönosen anstellen zu können. Die Ziele der vorliegenden Arbeit sind: 1. eine vergleichende Betrachtung der Zusammensetzung der aktuellen Vegetation und der Diasporenbank von verschiedenen xerothermen Vegetationseinheiten unterschiedlichen Hemerobiegrades, die in unmittelbarer Nähe zueinander siedeln, 2. ein Vergleich zwischen Keimlingsaufkommen und tatsächlich vorhandenen Diasporen im Boden und 3. die Dokumentation der jahreszeitlichen Veränderungen in der Zusammensetzung der Diasporenbank. Als Untersuchungsgebiete wurden zum einen ein großflächig geschlossener, historisch sehr alter und zum anderen ein fragmentierter, kleinflächiger und hinsichtlich seiner Entstehung jüngerer Porphyrkuppenkomplex ausgewählt.

2. Untersuchungsgebiet

Die Porphyrkuppenlandschaft des Unteren Saaletals nordwestlich von Halle fügt sich in die kolline Höhenstufe des östlichen Harzvorlandes ein und besitzt aufgrund der Regenschattenlage des Harzes eine klimatische Sonderstellung. Die jährlichen Niederschlagsmengen betragen zwischen 450 und 550 mm (langjähriges Mittel: 473,3 mm; Minimum: Februar: 22,3 mm; Maximum: Juni: 59,8 mm), die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 8,5 und 9,5 °C (langjähriges Mittel: 9,2 °C; Minimum: Januar: 0,3 °C; Maximum: Juli: 18,3 °C). Häu-

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

fig auftretende Spätfröste führen dazu, dass nur vier Monate im Jahr völlig frostfrei sind und bedingen so ein kontinental getöntes Klima.

Der geologische Untergrund des Gebietes ist Porphyr, der im Zuge von Vulkanismus vor ca. 300 Millionen Jahren an die Erdoberfläche gestiegen und hier erkaltet ist. In der Nacheiszeit wurde die Landschaft infolge von Verblasungen aus den Sanderflächen mit mächtigen äolischen Löss- bzw. Sandlössschichten überdeckt, die im Laufe der Zeit entweder durch natürliche Erosion oder im Zuge der Bewirtschaftung stellenweise wieder abgetragen worden sind (vgl. KRUMBIEGEL & SCHWAB 1974 a, b, EXNER & SCHWAB 2000).

Die Xerothermstandorte auf den Porphyrkuppen weisen in Abhängigkeit von den edaphischen und mikroklimatischen Bedingungen ein sehr kleinräumiges Mosaik an verschiedensten Pflanzengesellschaften auf (MAHN 1965, 1985, PARTZSCH 2000, 2001). In unmittelbarer Nachbarschaft befinden sich hier halbnatürliche, submediterran getönte Felsheiden (*Thymo-Festucetum cinereae* Mahn 1959), atlantisch beeinflusste Zwergstrauchheiden (*Euphorbio-Callunetum* R. Schubert 1960), silikatische Magerrasen (*Filipendulo vulgaris-Helictotrichetum pratensis* Mahn 1965, *Galio-Agrostidetum tenuis* Mahn 1965), kontinentale Trockenrasen (*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Mahn 1959) und kontinentale Halbtrockenrasen (*Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* Mahn 1959) sowie eine Reihe ruderal beeinflusster Rasengesellschaften. Diese Gesellschaften sind sowohl hinsichtlich ihres Artenbestandes als auch bezüglich ihrer Struktur sehr unterschiedlich, und das Vorkommen von spezifischen Gesellschaften ist sowohl von der Flächengröße als auch der Entstehungszeit der Kuppen abhängig (vgl. PARTZSCH & MAHN 1998, PARTZSCH 2000, 2001).

Als Untersuchungsgebiete wurden zum einen ein geschlossener, großflächiger und sehr alter Porphyrkuppenkomplex (ca. 400 ha) bei Mücheln/Wettin ausgewählt (vgl. RICHTER et al. 2003), zum anderen ein stark fragmentierter Komplex nahe Brachwitz. Letzteres Gebiet ist durch sechs isolierte Kuppen gekennzeichnet, zwischen denen seit Jahrzehnten eine intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung (2002/03: Getreide, 2004 Raps) stattfindet. Die Porphyrkuppen sind vergleichsweise klein und wurden im vorigen Jahrhundert im Zuge der landwirtschaftlichen Bearbeitung herausmodelliert (SCHNEIDER et al. 1995): Kuppe Br 1: 31 m², ca. 50 Jahre; Kuppe Br 2: 51 m², ca. 50 Jahre; Kuppe Br 3: 128 m², ca. 50 Jahre; Kuppe Br 4: 1.434 m², ca. 50 Jahre; Kuppe Br 5: 2.058 m², ca. 50 Jahre; Kuppe Br 6: 4.264 m², ca. 100 Jahre.

3. Methoden

3.1. Vegetationsaufnahmen

Die aktuelle Vegetation auf den beprobten Flächen wurde im Juni 2001, 2002 und 2003 mit der 9-teiligen Braun-Blanquet-Skala (1964; modifiziert nach WILMANNS 1989) auf einer Fläche von jeweils 16 m² erfasst. Die Benennung der für das Gebiet beschriebenen Gesellschaften richtet sich nach den Autoren der Erstbeschreibung MAHN (1965) und SCHUBERT (1960). Die Zuordnung der Gesellschaften zu den höheren Syntaxa erfolgte nach RENNWALD (2000). Die Nomenklatur der Sippen folgt ROTHMALER et al. (2002).

3.2. Untersuchungen zur Diasporenbank

Die Diasporenbanken wurden mit Hilfe der Auflaufmethode untersucht. Dazu wurden Ende August 2001 in den verschiedenen Pflanzengesellschaften mit Hilfe eines Bohrstockes (ca. 25 zufallsverteilte Einstiche) innerhalb der Flächen von 16 m² Bodenproben entnommen und zu einer Mischprobe vereinigt. Da die Tiefe des A-Horizontes zwischen den Gesellschaften schwankt, wurden nur die oberen 5 cm entnommen (Dementsprechend beziehen sich die Angaben der Diasporenzahl pro m² Boden auf eine Tiefe von 0–5 cm bei einem Durchmesser des Bohrstockes von 3 cm). Von diesen Mischproben wurden jeweils 500 cm³ Boden in eine Pflanzschale auf eine ca. 3 cm dicke Sandschicht ausgebracht und in einer größeren, mit Wasser gefüllten Schale platziert, die so eine permanente Wasserversorgung garantierte. Die Proben wurden in einem nicht temperierten Gewächshaus aufgestellt, wodurch der tägliche und jahreszeitliche Temperaturgang nachempfunden wurde. Während der Wintermonate (Dezember bis Ende März) wurden die Schalen in Frühbeete gestellt, um das Durchfrieren zu ermöglichen. Die

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

Zahl der gekeimten Diasporen wurde wöchentlich erfasst (insgesamt über 12 Monate), die Keimlinge wurden markiert und wenn möglich sofort bestimmt. Nicht bestimmbare Pflänzchen wurden in Töpfe umgesetzt und solange kultiviert, bis eine sichere Determination möglich war.

Für die Untersuchung von saisonbedingten Unterschieden im Keimlingsaufkommen wurden von den fünf verschiedenen Gesellschaften vom Porphyrkuppenkomplex Mücheln nochmals Bodenmischproben Anfang Mai 2002 entnommen und wie oben beschrieben behandelt. Von diesen Bodenproben wurden jeweils 200 cm^3 unter dem Binokular auf das Vorhandensein von Samen und Früchten geprüft, die Diasporen ausgelesen, gezählt und hinsichtlich ihrer Artzugehörigkeit mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln (CREMER et al. 1991) bzw. Vergleichssammlungen erfasst (direkte Diasporen-Bestimmung).

Die Bodenmischproben in dem fragmentierten Porphyrkuppenkomplex des Gebietes Brachwitz wurden Ende August 2003 entnommen und entsprechend der oben beschriebenen Vorgehensweise behandelt.

Für die Auswertung der Ergebnisse nach den Diasporenbanktypen wurde die folgende Einteilung auf der Basis von THOMPSON et al. (1997, 1998) und KUNZMANN (2000) verwendet:

1. transient: Arten mit Diasporen, die im Boden weniger als ein Jahr überdauern.
2. kurzfristig persistent (= short-term persistent) oder „persistent": Arten mit Diasporen, die im Boden länger als ein Jahr, aber weniger als fünf Jahre überdauern.
3. langfristig persistent (= long-term persistent) oder „permanent": Arten mit Diasporen, die im Boden mehr als fünf Jahre überdauern.

Für eine Reihe von Arten der untersuchten Vegetationstypen konnten jedoch keine Angaben zur Überlebensdauer ihrer Samen gefunden werden. Hier wurden die Angaben zum Diasporenbanktyp von KUNZMANN (2000) übernommen bzw. von eigens durchgeführten Keimtests (PARTZSCH unveröff.) oder nach der Kenntnis von verwandten Arten, die in ähnlichen Habitaten siedeln, abgeleitet.

Für die Bewertung der Übereinstimmung zwischen der aktuellen Vegetation und der Samenbank wurde der Jaccard-Index nach folgender Formel berechnet:

$$Gj = \frac{c}{a + b + c}$$

Dabei sind a und b Arten, die nur in der aktuellen Vegetation bzw. in der Samenbank vorkommen und c solche, die gemeinsam in Vegetation und Samenbank vorhanden sind.

3.3. Bodenanalytische Untersuchungen

Für die Bestimmung der Bodenparameter wurden ebenfalls Bodenmischproben aus den oberen 5 cm des A-Horizontes entnommen, luftgetrocknet und gesiebt. Die pH-Wert-Bestimmung erfolgt sowohl in Wasser als auch in 1N KCl-Lösung elektrometrisch. Gleichzeitig wurde in der wässrigen Bodenlösung die Leitfähigkeit als Maß für die in Lösung befindlichen Anionen und Kationen in $\mu S\ cm^{-1}$ ermittelt. Die pflanzenverfügbaren Kationen wurden mit Hilfe eines Atom-Absorptionsspektrometers (AAS) der Firma Analytik Jena bestimmt. Dabei wurden die Kationen Ca^{2+} und Mg^{2+} absorptionsspektrometrisch sowie die Konzentrationen von K^+- und Na^+-Ionen flammenphotometrisch gemessen. Die Konzentration an PO_4^{3-} wurde ebenfalls flammenphotometrisch bestimmt.

4. Ergebnisse

4.1. Charakterisierung der untersuchten Vegetationseinheiten und deren Bodenverhältnisse

In die Untersuchungen wurden 9 Pflanzengesellschaften einbezogen, die den folgenden synsystematischen Kategorien zugeordnet werden:

Calluno-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. ex. Westhoff et al. 1946
Vaccinio-Genistetalia Schub. 1960
Genistion pilosae Duv. 1942 em. Schub.
***Euphorbio-Callunetum* R. Schubert 1960**
Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novák 1941
Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955
Seslerio-Festucion pallentis Klika 1931 corr. Zolyomi 1966
***Thymo-Festucetum cinereae* Mahn 1959**

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

Plantagini-Festucion Passarge 1964
***Galio-Agrostidetum (tenuis)* Mahn 1965**
***Filipendulo vulgaris-Helictotrichetum pratensis* Mahn 1965*)**
Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. in Br.-Bl. 1949
Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1949
Festucion valesiacae Klika 1931
***Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Mahn 1959**
Cirsio pannonici-Brachypodion pinnati Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944
***Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* Mahn 1959**
***Festuco rupicola*-Gesellschaft**
Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937
Arrhenatheretalia elatioris W. Koch 1926
Arrhenatherion elatioris (Br.-Bl. 1925) W. Koch 1926
***Arrhenatheretum elatioris*, Ausbild. ruderaler Standorte**
Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951
Agropyretalia intermedio-repentis Oberd. et al. ex Th. Müller et Görs 1969
Convolvulo-Agropyrion repentis Görs 1966
***Convolvulo-Agropyretum repentis* Felföldy 1943 nom. invers. propos.**

Im geschlossenen, großflächigen Porphyrkuppenkomplex Mücheln wurden die fünf naturnahen xerothermen Vegetationseinheiten *Thymo-Festucetum, Euphorbio-Callunetum, Filipendulo-Helictotrichetum, Festuco-Brachypodietum* und *Festuco-Stipetum* untersucht. Im Bereich des fragmentierten Komplexes (Brachwitz) kamen auf kleinen und jüngeren, mehr oder weniger ruderal überprägten Kuppen, zusätzlich die Grasdominanzbestände *Galio-Agrostidetum*, *Festuca rupicola*-Gesellschaft, ruderales *Arrhenatheretum elatioris* und *Convolvulo-Agropyretum* hinzu.

Die bodenkundlichen Daten zeigen (Tab.1), dass die kontinentalen Trocken- (*Festuco-Stipetum*) bzw. Halbtrockenrasen (*Festuco-Brachypodietum*) auf mehr oder weniger mächtigen Lössaufwehungen siedeln, die übrigen Gesellschaften auf meist sehr flachgründigem Porphyr oder Porphyrgrus. Je nach Verwitterungsgrad und Ablauf von Bodenbildungsprozessen variiert der Bodentyp zwischen Syrosem, Ranker, Braunerde, Rendzina und Pararendzina mit unterschiedlichen pH-Werten. Über dem sauren Substrat liegen sie zwischen 4,2 und 5,0 in Wasserlösung bzw. zwischen 3,6 und 4,6 in KCl-Lösung und über Löss zwischen 7,1 und 7,7 in Wasser bzw. 6,8 und 7,5 in KCl-Lösung. Die niedrigsten Leitfähigkeitswerte (14 bis 132 µS) wiesen die sauren und flachgründigen Standorte des *Thymo-Festucetum*, des *Galio-Agrostidetum*, des *Filipendulo-Helictotrichetum* und des *Euphorbio-Callunetum* auf. Am besten mit Nährstoffen versorgt sind die Lössstandorte sowie die Standorte der ruderalisierten Dominanzbestände von *Festuca rupicola, Arrhenatherum elatius* und *Elytrigia repens*, die in der Vergangenheit sicher ackerbaulich genutzt worden sind.

4.2. Zusammensetzung der Diasporenbank

In Tab. 2 (im Anhang) sind die Vegetationsaufnahmen und die Anzahl der aufgelaufenen Keimlinge je Pflanzengesellschaft sowie in Tab. 3 deren Ergebnisse zusammengestellt. Aus dieser ergibt sich, dass das **Gesamtkeimlingsaufkommen** in den untersuchten Pflanzengesellschaften stark variiert: im *Festuco-Brachypodietum* (Mücheln) liefen nur 11 Keimlinge auf, im *Convolvulo-Agropyretum* dagegen 356. Umgerechnet auf den Diasporengehalt in 1 m² Boden liegen die Werte zwischen 1.100 und 35.600. Sie nehmen mit steigendem Hemerobiegrad der Gesellschaften zu. Die Artenzahl der aktuellen Vegetation (zwischen 11 und 37) war am höchsten im dichtschließenden *Festuco-Brachypodietum* sowie im *Filipendulo-Helic-*

*) Da die Stellung des *Filipendulo vulgaris-Helictotrichetum pratensis* Mahn 1965 nach RENNWALD et al. (2000) unklar ist, belassen wir die Gesellschaft in dem Verband, in den sie MAHN (1965) gestellt hat.

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

totrichetum und am niedrigsten im *Thymo-Festucetum* bzw. im *Euphorbio-Callunetum* sowie in den Grasdominanzbeständen. Demgegenüber war die Zahl der aus der Diasporenbank auflaufenden Pflanzenarten deutlich geringer (zwischen 2 und 26). Ausnahmen bildeten nur das ruderalisierte *Arrhenatheretum elatioris*, in dem die Anzahl der Arten in der aktuellen Vegetation mit der der aus der Samenbank auflaufenden Arten übereinstimmte (16) sowie das *Convolvulo-Agropyretum*, in dem die Artenzahl der Diasporenbank (26) höherer als die der aktuellen Vegetation (21) ist.

Hinsichtlich ihrer **Lebensform** (Tab. 4 im Anhang) gehören viele der auflaufenden Arten zu den Hemikryptophyten. Vor allem treten eine Reihe von Gräsern, wie *Agrostis capillaris, Poa angustifolia* und *Festuca rupicola* mit hohen Individuendichten auf. *Hypericum perforatum* ist die Art, die nahezu in allen Gesellschaften gehäuft aus der Diasporenbank aufläuft. Ebenso häufig sind Therophyten, die als kurzlebige Frühlingsephemeren in Bestandslücken der xerothermen Pflanzengesellschaften vorkommen. Hier sind vor allem *Arabidopsis thaliana, Arenaria serpyllifolia, Erophila verna, Myosotis stricta* und *Spergula morisonii* zu nennen. In den ruderalen Grasdominanzbeständen von *Festuca rupicola*, *Arrhenatherum elatius* und *Elytrigia repens* sind die Therophyten die individuen- und auch artenreichste Gruppe. Der Chamaephyt mit den höchsten Keimlingszahlen ist *Calluna vulgaris*, wobei die Art ausschließlich auf das *Euphorbio-Callunetum* beschränkt ist und selbst in räumlich benachbarten Gesellschaften nicht vorkommt. Geophyten treten nur vereinzelt in den Gesellschaften auf, und das Auflaufen von Gehölzkeimlingen ist ebenfalls eher zufällig.

Die Zuordnung der in der Diasporenbank vorhandenen **Strategietypen** (Tab. 5 im Anhang) zeigt, dass an Stress angepasste Arten nur selten auftreten, in den ruderalen Grasdominanzbeständen sogar durchweg fehlen. Die C-Strategen sind zwar etwas häufiger, aber auch nicht in allen Pflanzengesellschaften vorhanden. Dies gilt ebenso für die stresstoleranten Konkurrenten (CS-Strategen). Demgegenüber bilden die R-Strategen sowie die intermediären SR- und CR-Strategen einen deutlichen Schwerpunkt in den mehr oder weniger stark ruderalisierten Gesellschaften, die in dem fragmentierten Porphyrkomplex (Brachwitz) mit jüngerer Entstehungszeit siedeln. Der intermediäre CSR-Strategietyp kommt nahezu in allen Diasporenbanken mit relativ hohen Individuenzahlen vor.

Bei der Zuordnung der Arten zu den verschiedenen **Diasporenbanktypen** (Tab. 6) fällt auf, dass in allen Gesellschaften die meisten der auflaufenden Arten/Keimlinge (zwischen 2 und 23) eine langlebige Diasporenbank im Boden aufbauen. Arten mit einer „short-term" persistenten Diasporenbank treten deutlich seltener auf. Maximal waren es 3, und in einigen Pflanzengesellschaften fehlten sie völlig. In allen Gesellschaften liefen demgegenüber zwar Arten des transienten Diasporenbanktyps, jedoch nur mit geringer Keimlingsdichte auf. Die Anzahl dieser Arten variierte zwischen 1 und 6.

4.3. Vergleich von aktueller Vegetation und Diasporenbank

Zur Bewertung der **Übereinstimmung** von aktueller Vegetation und Diasporenbank wurde der Jaccard-Index berechnet (Tab. 3 im Anhang). Der Wert variierte zwischen minimal 6,1 % und maximal 54,5 %, meist lag er zwischen 20 und 40 %. Auffällig ist, dass innerhalb der untersuchten Pflanzengesellschaften je nach Standort sehr unterschiedliche Werte auftraten. Die beste Übereinstimmung zwischen Diasporenbank und aktueller Vegetation ergab sich für das *Thymo-Festucetum* von Mücheln mit 54,5 %. Alle anderen Gesellschaften liegen mehr oder weniger deutlich darunter. Für das *Filipendulo-Helictotrichetum* und das *Festuco-Brachypodietum* ist die Ähnlichkeit zwischen aktueller Vegetation und Diasporenbank des historisch alten Porphyrkomplexes Mücheln deutlich geringer als für die Gesellschaften aus dem jüngeren, fragmentierten Bereich (Brachwitz).

Der Vergleich zwischen aktueller Vegetation und Diasporenbank hinsichtlich der Verteilung der **Lebensformen** (ELLENBERG el al. 2001) zeigt, dass die aktuelle Vegetation meist zu ca. zwei Drittel aus Hemikryptophyten besteht (Tab. 4 im Anhang), deren Anteil in der Diasporenbank jedoch mehr oder weniger geringer ist. Eine Ausnahme bildet das *Convolvulo-Agropyretum*, bei dem sowohl in der aktuellen Vegetation als auch in der Diasporen-

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

bank die Therophyten zu ca. zwei Drittel überwiegen. In den übrigen Gesellschaften ist der Anteil an Therophyten deutlich geringer, dafür aber in der Diasporenbank fast doppelt so hoch wie in der aktuellen Vegetation. Die Anteile von Geophyten, Chamaephyten und Phanerophyten sind vergleichsweise gering bzw. fehlen diese Lebensformen völlig, und zwar entweder nur in der Diasporenbank oder ebenso in der aktuellen Vegetation.

Hinsichtlich der Verteilung der Strategietypen (GRIME 1985) bestehen zwischen aktueller Vegetation und Diasporenbank (Tab. 5 im Anhang) große Unterschiede beim Anteil der R-Strategen, die mit Ausnahme des *Convolvulo-Agropyretum* im Pflanzenbestand zwischen 3 und 13,3 % liegen, in der Diasporenbank jedoch meist um das Dreifache höher sind (5,3–38,5 %). Generell wird der Hauptteil der Vegetationseinheiten mit Ausnahme des ruderalisierten *Arrhenatheretum elatioris* und des *Convolvulo-Agropyretum* durch die CSR-Strategen aufgebaut, deren Anteil allerdings in den Diasporenbanken mehr oder weniger deutlich geringer ist. S-Strategen fehlen sowohl in der aktuellen Vegetation als auch in den Diasporenbanken der ruderalen Dominanzbestände von *Festuca rupicola, Arrhenatherum elatius* und *Elytrigia repens*.

Deutliche Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Arten mit kurz- bzw. langlebigem **Diasporenbanktyp** zwischen Samenbank und Vegetation (Tab. 6). In der naturnahen Xerothermvegetation liegt der Anteil der Arten mit transientem Diasporenbanktyp bei ca. 50 %, während diese Anteile in den jeweiligen Diasporenbanken maximal bis ca. ein Viertel (3,8–29 %) betragen. Demgegenüber werden die ruderalisierten Bestände von *Festuca rupicola, Arrhenatherum elatius* und *Elytrigia repens* in der aktuellen Vegetation von meist deutlich weniger als einem Drittel (9,5–31,3 %) der Arten mit kurzlebigem Diasporenbanktyp aufgebaut. Verglichen damit ist der Anteil dieser Arten in der aktuellen Vegetation nur noch halb so hoch (3,8 bis 12,5 %). Arten mit persistentem Diasporenbanktyp sind in der aktuellen Vegetation mit 4,8 und 26,6 % bzw. in den Diasporenbanken zwischen 6 und 25 % vorhanden. Demgegenüber kommen Arten des permanenten Diasporenbanktyps in den Samenbanken mit deutlich mehr als der Hälfte vor, wobei der Anteil in den ruderalisierten Gesellschaften bei ca. drei Viertel (75–88,5 %) liegt. Im Vergleich dazu wird die aktuelle Vegetation der naturnahen Gesellschaften nur zu einem Viertel bis einem Drittel aus Arten des permanenten Diasporenbanktyps aufgebaut, bei den ruderalisierten Beständen liegt der Anteil bei deutlich mehr als der Hälfte (50–85,7 %).

Tab. 6: Zusammensetzung von aktueller Vegetation und Diasporenbank (Auflaufmethode) der untersuchten Gesellschaften nach den prozentualen Anteilen der Diasporenbanktypen (nach THOMPSON et al. 1997 und KUNZMANN 2000).

	Transienter Diasporenbanktyp		**Short-term persistenter Diasporenbanktyp**		**Long-term peristenter Diasporenbanktyp**	
	Aktuelle Vegetation	Diasporenbank	Aktuelle Vegetation	Diasporenbank	Aktuelle Vegetation	Diasporenbank
Euphorbio-Callunetum	45,4	21	18,2	21	36,4	57,9
Thymo-Festucetum	32,2	25,6	26,6	14,4	41,2	58,9
Filipendulo-Helictotrichetum	49,5	25	14,1	2,8	36,4	72,2
Festuco-Stipetum	60,9	20	17,4	20	21,7	60
Festuco-Brachypodietum	55,9	29	17,6	11	26,5	60
Galio-Agrostidetum	26,7	16,6	16,7		56,7	83,4
Festuca rupicola-Ges.	28,3	8,5	10,7	11,1	61	80,4
Arrhenatheretum elatioris (ruderal)	31,3	12,5	18,7	12,5	50	75
Convolvulo-Agropyretum	9,5	3,8	4,8	7,7	85,7	88,5

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

4.4. Vergleich zwischen Keimlingsaufkommen und tatsächlichem Diasporengehalt im Boden

Um zu untersuchen, ob von weiteren Arten Diasporen im Boden vorhanden sind, die allerdings mit der Auflaufmethode aufgrund von Dormanz oder Verlust der Lebensfähigkeit nicht erfasst werden konnten, wurden Bodenmischproben der fünf Xerothermgesellschaften vom Standort Mücheln nach vorhandenen Diasporen durchgesehen (mit Binokular) und diese determiniert. Hieraus ergab sich, dass die Anzahl der vorhandenen Diasporen in 200 cm³ Bodenmischproben um ein Vielfaches höher ist als die Zahl der aus den Samenbankansätzen (500 cm³ Boden) auflaufenden Keimlinge (Tab. 8). Die Arten, die mit hohen Keimlingszahlen aus der Samenbank auflaufen, sind auch mit erhöhter Diasporenzahl im Boden vorhanden, wie *Calluna vulgaris* und *Rumex acetosella* im *Euphorbio-Callunetum*, *Spergula morisonii* im *Thymo-Festucetum*, *Potentilla incana* und *Arenaria serpyllifolia* im *Filipendulo-Helictotrichetum* bzw. *Festuco-Stipetum* und *Potentilla incana* im *Festuco-Brachypodietum* (Tab. 7 im Anhang). Die Samen und Früchte waren zum Teil beschädigt und lagen vermutlich schon mehrere Jahre in Boden, so dass die hier ermittelten Zahlen keine Rückschlüsse auf ihre Lebensfähigkeit zulassen.

Tab. 8: Vergleich zwischen Auflaufmethode und direkter Diasporen-Bestimmungsmethode sowie Vergleich von aktueller Vegetation und im Boden lagernden Diasporen mittels JACCARD-Index. Vergleich nach Lebensform (ELLENBERG et al. 2001), Strategietyp (GRIME 1985) und Diasporenbanktyp (THOMPSON et al. 1997, KUNZMANN 2000) der nachgewiesenen Arten bzw. Diasporen im Boden (Angabe: Anzahl der Arten / Anzahl der Diasporen).

Assoziation:	**Euphorbio-Callunetum**	**Thymo-Festucetum**	**Filipendulo-Helictotrichetum**	**Festuco-Stipetum**	**Festuco-Brachypodietum**
Gebiet:	Mücheln	Mücheln	Mücheln	Mücheln	Mücheln
Absolute Anzahl von Diasporen:					
Auflaufmethode (500 cm³ Boden)	130	75	38	68	11
Bestimmungsmethode (200 cm³ Boden)	191	140	333	168	78
Diasporen pro m²:					
Auflaufmethode	13.000	7.500	3.800	6.800	1.100
Bestimmungsmethode	47.750	35.000	83.250	42.000	19.500
Gesamtartenzahl:					
Akuelle Vegetation	16	11	37	24	33
Diasporen im Boden	8	6	17	6	16
JACCARD-Index	**41,2**	**41,7**	**21,4**	**20,0**	**17,1**
Lebensform der gefundenen Arten bzw. der Diasporen:					
Therophyten	1 / 2	1 / 112	4 / 70	2 / 7	5 / 12
Geophyten	1 / 62		3 / 14		2 / 6
Hemikryptophyten	4 / 55	2 / 13	8 / 246	4 / 143	7 / 57
Chamaephyten	2 / 72	2 / 13	1 / 2		1 / 2
Nanophanerophyten	-	1 / 2	1 / 1	-	1 / 1
Strategietypen der gefundenen Arten bzw. der Diasporen:					
C-Strategen	1 / 1	1 / 2	1 / 1		1 / 1
CS-Strategen	3 / 75	2 / 13	3 / 10	2 / 7	3 / 7
S-Strategen		2 / 13	1 / 219	1 / 134	1 / 45
SR-Strategen	1 / 2	1 / 112	2 / 3		1 / 5
R-Strategen			2 / 67	2 / 25	3 / 5
CR-Strategen			1 / 2	1 / 2	
CSR-Strategen	3 / 113	-	7 / 31	-	7 / 15
Diasporenbanktypen der gefundenen Arten bzw. Keimlinge:					
transient	3 / 53	3 / 18	8 / 35		8 / 15
short-term persistent	3 / 5	2 / 10	1 / 1	2 / 4	2 / 3
long-term peristent	2 / 133	1 / 112	8 / 297	4 / 164	6 / 60

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

Der Jaccard-Index ermöglicht einen Vergleich zwischen dem Artenbestand der aktuellen Vegetation und den determinierten Samen und Früchten. Mit knapp über 40 % zeigen die artenarmen Bestände von *Euphorbio-Callunetum* und *Thymo-Festucetum* die beste **Übereinstimmung**, während der Wert bei den anderen drei artenreichen Gesellschaften nur bei ca. 20 % liegt. Vergleicht man diese Werte mit dem Jaccard-Index aus aktueller Vegetation und auflaufenden Keimlingen (Tab. 3 im Anhang), so sind sie für das *Euphorbio-Callunetum* und das *Filipendulo-Helictotrichetum* leicht (um 3,7 bzw. 2,5 %), für das *Festuco-Brachypodietum* stark erhöht (um 11 %). Hieraus ergibt sich eine bessere Übereinstimmung zwischen aktueller Vegetation und den im Boden liegenden Diasporen. Eine Ausnahme bildet das *Thymo-Festucetum*, bei dem dieser Index um 12,8 % gegenüber dem Vergleich zwischen aktueller Vegetation und Auflaufmethode geringer ist. Die Werte für das *Festuco-Stipetum* sind fast gleich. Der höhere Jaccard-Index bei drei Gesellschaften ist auf eine höhere Anzahl der im Boden nachgewiesenen Diasporen zurückzuführen. Vor allem im *Filipendulo-Helictotrichetum* und im *Festuco-Brachypodietum* wurden mit der Auflaufmethode nur 7 bzw. 2 Arten und mit der Diasporen-Bestimmungsmethode 17 bzw. 16 Arten gefunden.

Auch bei den **Lebensformen** dominieren sowohl hinsichtlich der Artenzahl als auch der ausgezählten Diasporen die Hemikryptophyten gefolgt von den Therophyten.

Diasporen von Arten der verschiedenen **Strategietypen** sind nicht gleichmäßig auf die Gesellschaften verteilt (Tab. 8). So wurden nur in der Bodenmischprobe des *Filipendulo-Helictotrichetum* alle sieben Strategietypen gefunden. Im *Euphorbio-Callunetum* und im *Thymo-Festucetum* fehlen sowohl Diasporen der R- als auch der CR-Strategen sowie in der letztgenannten Gesellschaft zusätzlich die CSR-Strategen. Die Anzahl der ruderalen Vertreter ist generell niedrig, doch liegen hiervon relativ viele Diasporen im Boden. Hier dominiert vor allem *Arenaria serpyllifolia*. Diese werden jedoch von den an Stress angepassten Arten (S-Strategen), vorwiegend von *Potentilla incana*, übertroffen. Durch relativ viele Diasporen von CSR-Strategen zeichnen sich das *Filipendulo-Helictotrichetum* und das *Festuco-Brachypodietum* aus.

Mit der Diasporen-Bestimmungsmethode (Tab. 8) konnten im Vergleich zur Auflaufmethode mehr Diasporen von Arten mit transientem **Diasporenbanktyp** nachgewiesen werden. Während im *Festuco-Brachypodietum* und im *Filipendulo-Helictotrichetum* nur eine bzw. zwei Arten dieses Typs aufliefen (Tab. 3), konnten in beiden Gesellschaften jeweils 8 gefunden werden (Tab. 8). Ebenso lagen meist mehr „long-term peristenen" Diasporen im Boden, als mit der Auflaufmethode erfasst worden sind.

4.5. Jahreszeitliche Dynamik der Diasporenbank

Das Keimlingsaufkommen in den verschiedenen Gesellschaften weist deutliche Unterschiede hinsichtlich des Zeitpunktes der Probenentnahmen im Herbst oder Frühjahr auf (Abb. 1). Im *Thymo-Festucetum* und im *Filipendulo-Helictotrichetum* laufen die meisten Keimlinge (bezogen auf die Gesamtzahl der im Untersuchungszeitraum gekeimten Individuen) in den ersten drei Wochen und im *Festuco-Stipetum* und im *Festuco-Brachypodietum* in den ersten vier Wochen nach dem Ansatz auf. Im *Euphorbio-Callunetum* steigt das Keimlingsaufkommen ab der 4. Woche sprunghaft durch das massenhafte Auflaufen von *Calluna vulgaris* und ab der 7. Woche nur noch allmählich an. In dieser Gesellschaft wird das höchste Keimlingsaufkommen (111) registriert. Die Anzahl der Keimlinge im *Thymo-Festucetum* (73) und *Festuco-Stipetum* (67) ist etwa doppelt so hoch wie im *Filipendulo-Helictotrichetum* (35). Hier dominieren vor allem *Arenaria serpyllifolia, Erysimum crepidifolium, Potentilla incana, P. tabernaemontani, Spergula morisonii* und *Rumex acetosella*. Demgegenüber sind es im *Festuco-Brachypodietum* über den gesamten Zeitraum sogar nur 10 Individuen. Im weiteren Untersuchungszeitraum liefen nur noch vereinzelt Keimlinge nach Überwinterung auf.

Im Frühjahrsansatz ist das Auflaufen der Samen zeitlich deutlich verzögert. Die höchste Anzahl von Keimlingen zeigt auch hier das *Euphorbio-Callunetum*, wobei diese erst in der 11. Wochen erreicht wird. Die anderen Gesellschaften liegen in ihrem Keimlingsaufkommen gegenüber dem Herbstansatz deutlich niedriger (zwischen 1 Keimling im *Thymo-Festuce-*

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

tum und 24 Keimlingen im *Filipendulo-Helictotrichetum*). Die Anzahl der auflaufenden Arten ist ebenfalls geringer. Hier sind *Agrostis capillaris, Arenaria serpyllifolia, Calluna vulgaris, Danthonia decumbens, Erysimum crepidifolium, Hypericum perforatum, Myosotis stricta, Potentilla incana* und *Rumex acetosella* zu nennen

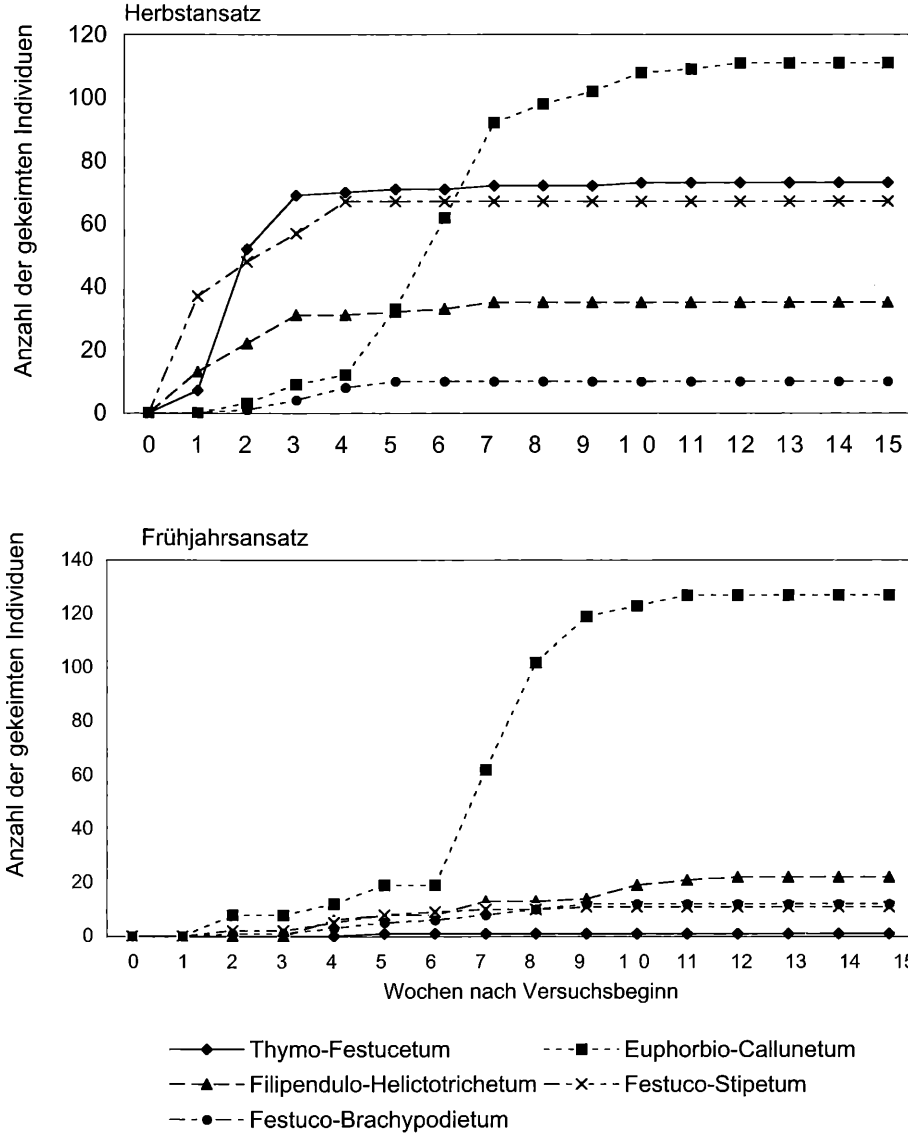

Abb. 1: Jahreszeitliche Dynamik der Diasporenbanken von Vegetationseinheiten xerothermer Standorte. Vergleich zwischen der Anzahl der auflaufenden Keimlinge im Herbst und im Frühjahr.

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

5. Diskussion

Die Untersuchungen zur Bewertung des reproduktiven Potentials der Diasporenbanken von Vegetationseinheiten unterschiedlichen Hemerobiegrades auf xerothermen Standorten haben gezeigt, dass sowohl die qualitative als auch quantitative Zusammensetzung der Diasporenbanken stark variiert. Dies geht auch aus einer Zusammenstellung von KUNZMANN (2000) hervor, nach der die Angaben in der aktuellen Literatur zur Diasporendichte je nach Vegetationstyp und Bodenart zwischen 1.500 und 67.600 Diasporen /m² schwanken. Die mit der Auflaufmethode ermittelte Anzahl an keimfähigen Diasporen (3.500–13.000 Diasporen/m²) für die xerothermen Trocken- und Halbtrockenrasen kommt den Angaben von POSCHLOD et al. (1991) für naturnahe Kalkmagerrasen (4.000–8.400 Diasporen/m²) recht nahe, wohingegen die ruderalisierten Grasdominanzbestände deutlich höher lagen (9.500–35.600 Diasporen/m²). Mit einer kombinierten Methode von Samenanreicherung und Auflaufverfahren konnte KUNZMANN (2000) für Trocken- und Halbtrockenrasen eine Diasporendichte von 1.800–18.500/m² sowie für Sand- und Lehmackerbrachen von 2.300–67.600/m² nachweisen. Mit der von uns verwendeten Diasporen-Bestimmungsmethode ergaben sich ebenfalls deutlich höhere Werte zwischen 19.500 und 83.250 Diasporen/m², und es wurden mehr Arten als mit der Auflaufmethode nachgewiesen. Besonders deutliche Unterschiede ergaben sich für die artenreichen Bestände des *Filipendulo-Helictotrichetum* und des *Festuco-Brachypodietum*. Ursachen hierfür liegen sowohl in einem unterschiedlichen Keimungs- und Dormanzverhalten der Arten als auch darin, dass viele Diasporen beschädigt waren und somit ihre Lebensfähigkeit verloren hatten.

Einen entscheidenden Einfluss auf die Diasporendichte hat die beprobte Bodentiefe. In unseren Untersuchungen lag sie in allen Gesellschaften in den oberen 0 bis 5 cm, da die Standorte einiger Gesellschaften sehr flachgründig sind und durchweg eine einheitliche Bodentiefe beprobt werden sollte. Außerdem fanden PUTWAIN & GILLHAM (1990) sowie LEGG et al. (1992), dass 90 % der Diasporenbank in der oberen Bodenschicht von 0–4 cm lagern. POSCHLOD & JACKEL (1993) konnten nachweisen, dass die unteren Bodenschichten (5–10 cm) von saisonalem Samenregen kaum beeinflusst werden und das Eingraben der Diasporen in tiefere Bodenschichten ein längerer Prozess ist. BAKKER (1989) sieht jedoch im Verhältnis von Diasporenzahlen im Ober- (0–2 cm) und Unterboden (2–6 cm) ein Maß für die Langlebigkeit der Diasporen. Demgegenüber bewerten HÖLZEL & OTTE (2004) die vertikale Verteilung der Diasporen im Boden als ein Merkmal für Ausdauer bzw. Überleben als fehlerbehaftet und widersprüchlich. Die Wahrscheinlichkeit, dass kurzzeitig überdauernde Diasporen in untere Bodenschichten gelangen, ist relativ gering. Die Konzentration von Samen in tieferen Schichten ist jedoch ein gutes Merkmal für die Langlebigkeit der Samen. Der Umkehrschluss ist allerdings nicht möglich (HÖLZEL & OTTE 2004).

Zusammensetzung und Größe der Diasporenbank variieren saisonal (THOMPSON & GRIME 1979). POSCHLOD & JACKEL (1993) konnten die Veränderungen in der Samenbank von Kalkmagerrasen in Abhängigkeit von der jahreszeitlichen Rhythmik des Samenfalls nachweisen. Auch unsere Untersuchungen haben ergeben, dass die Diasporenbank im Herbst mit deutlich mehr Arten sowie keimfähigen Diasporen aufgefüllt ist als im Frühjahr und je nach Gesellschaft der Großteil der Diasporen innerhalb der ersten 3 bis 7 Wochen keimte. Demgegenüber laufen im Frühjahrsansatz nur sehr wenige Individuen auf. Eine Ausnahme bildet das *Euphorbio-Callunetum*, das durch das plötzliche Auflaufen von *Calluna vulgaris* ab der 7. Woche auf hohe Keimlingszahlen kommt. Im Herbstansatz war dieses explosionsartige Auftreten von *Calluna*-Keimlingen zeitlich um 2 bis 3 Wochen vorverlegt. Im Frühjahrsansatz, d.h. nach Überwinterung, laufen vor allem Arten wie *Agrostis capillaris, Arenaria serpyllifolia, Calluna vulgaris, Danthonia decumbens, Erysimum crepidifolium, Hypericum perforatum, Myosotis stricta, Potentilla incana* und *Rumex acetosella* auf, die eine persistente bzw. permanente Diasporenbank aufbauen. Die meisten dieser Arten bilden nur sehr kleine Diasporen aus. Dies stimmt mit der Annahme von THOMPSON (1987) und BEKKER et al. (1998) überein, dass die Größe der Diasporen negativ mit ihrer Überlebensfähigkeit im Boden korreliert. Die Ursachen, warum manche Arten keine, andere Arten eine

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

kurzlebige und wieder andere eine langlebige Samenbank aufbauen, sind nicht ausreichend geklärt (KUNZMANN 2000). BASKIN & BASKIN (1998) sehen die Ursachen für die unterschiedlich lange Lebensfähigkeit der Diasporen der einzelnen Arten in spezifischen Keimungs- und Dormanzmustern, die endogen veranlagt sind und durch Umweltfaktoren beeinflusst werden.

Als Maß der Übereinstimmung von aktueller Vegetation und Diasporenbank wurde der Jaccard-Index genutzt. Er zeigt, dass zwischen Vegetation und Samenbank in allen Gesellschaften nur geringe Übereinstimmung besteht: meist liegen die Werte deutlich unter 50 %, im Mittel zwischen ca. 20 und 40 %. Dies gilt für beide verwendeten Methoden. Dabei wurden nur die Arten in der aktuellen Vegetation berücksichtigt, die auf der beprobten Fläche von 16 m^2 wuchsen. Wäre das gesamte Arteninventar der jeweiligen Gesellschaft in die Berechnung einbezogen worden, läge der Wert noch deutlich niedriger. Dies stimmt mit den Ergebnissen von MILLER & CUMMINS (2003) überein, die feststellten, dass die Samenbank verschiedener montaner Gesellschaften (Wälder, Heiden, Grasland) im Vergleich zur oberirdischen Vegetation relativ artenarm (zwischen 30 und 37 %) ist. Dies konnten auch TOUZARD et al. (2002) für eutrophe Feuchtwiesen in Westfrankreich bzw. DAVIES & WAITE (1998) für Kalkmagerrasen in Großbritannien bestätigen. Im Widerspruch dazu stehen die Ergebnisse von DRÜCKHAMMER & WRIEDT (1996), die eine gute Übereinstimmung (58–95 %) von Samenbank und aktueller Vegetation im Feuchtgrünland von Schleswig-Holstein feststellen konnten.

Das reproduktive Potential der untersuchten Xerothermrasen bezogen auf die im Boden lagernden Diasporen kann insgesamt nur als gering eingeschätzt werden. Demgegenüber ist das Aussterberisiko von Pflanzenarten vor allem in fragmentierten Landschaften stark von der Lebensdauer der Samen und Früchte im Boden abhängig. Die Annahme von STÖCKLIN & FISCHER (1999), dass eine langlebige Samenbank wesentlich zum Überleben von Populationen und zur Artenvielfalt in Kalktrockenrasen beiträgt, konnte nicht bestätigt werden. Sie fanden, dass sich vor allem Arten mit einer hohen phytozönologischen Affinität an das *Mesobromion* durch kurzlebige Diasporen auszeichnen. Dies kann auch für die Zusammensetzung unserer Vegetationstypen bestätigt werden. Ebenso machte POSCHLOD (1992) den Vorschlag, die Gefährdung von Arten hinsichtlich zeitlicher Isolation anhand der Fähigkeit zum Aufbau einer langlebigen Diasporenbank abzuschätzen. Nach THOMPSON et al. (1998) bestehen enge Beziehungen zwischen dem Grad der Störung in einem Habitat (z.B. Acker- und Ruderalgesellschaften) und der Tendenz der Arten, eine langlebige Diasporenbank aufzubauen. Dies konnten sowohl HÖLZEL & OTTE (2004) für Wiesen des *Cnidion* und *Molinion* mit periodischer oder episodischer Störung (Überflutung) als auch DRÜCKHAMMER & WRIEDT (1996) für verschiedene weitere Feuchtwiesen bestätigen. So sind es in der nordwesteuropäischen Flora vor allem die kurzlebigen (ein- und zweijährigen) Arten, die eine dauerhafte, langlebige Samenbank aufbauen (THOMPSON et al. 1998). Dies stimmt mit der Aussage von REES (1993) überein, dass die Langlebigkeit von adulten Pflanzen negativ mit der Perisistenz ihrer Diasporen korreliert, und zwar vor allem dann, wenn die Variabilität der Umweltfaktoren relativ konstant ist. So nehmen auch in unseren Untersuchungen die Therophyten entlang eines gedachten Gradienten von stabileren, naturnahen Trocken- und Halbtrockenrasen bis hin zu Grasdominanzbeständen mit höherem Hemerobiegrad in den Diasporenbanken deutlich zu. Dies gilt ebenso für die sich durch Kurzlebigkeit, hohe Diasporenproduktion und Störungstoleranz auszeichnenden Ruderalstrategen. Im sehr lückigen *Thymo-Festucetum* können sie auch entsprechende Bestandslücken für sich nutzen. Diese Arten sind im Vergleich zur aktuellen Vegetation um das Doppelte bis Dreifache in der Samenbank häufiger. Während der Anteil der Arten mit transientem Diasporentyp in den Samenbanken der Gesellschaften mit steigendem Hemerobiegrad abnimmt, steigt der Anteil an Arten, die eine langlebige Diasporenbank im Boden aufbauen.

Die Grasdominanz-Gesellschaften haben sich vor allem in dem stark fragmentierten, kleinflächigen Porphyrkuppenkomplex etabliert, der ehemals teilweise bewirtschaftet worden ist (vgl. SCHNEIDER et al. 1995). Die Kuppen sind hier in intensiv landwirtschaftlich

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

genutzten Flächen eingebettet, die somit häufig Störungen unterliegen (vgl. PARTZSCH et al. 2003). Bei den naturnahen Gesellschaften des *Euphorbio-Callunetum*, des *Thymo-Festucetum*, des *Filipendulo-Helictotrichetum* und des *Festuco-Brachypodietum* zeigt sich, dass deren Diasporenbank auf dem älteren, großflächigen Porphyrkomplex in Mücheln deutlich artenärmer ist, obwohl die Gesellschaften wahrscheinlich hier schon über mehrere Jahrhunderte siedeln (RICHTER et al. 2003) und einige Arten als Indikatoren historisch alter Xerothermrasen bewertet werden können (PARTZSCH 2001). Bei den meisten dieser Graslandarten dominiert jedoch die vegetative Vermehrung (ERIKSSON & JAKOBSSON 1998), und die Keimung wird durch die dicke Streuauflage in diesen Halbtrockenrasen stark behindert (TOUZARD et al. 2002).

Generell spiegelt die Zusammensetzung der Diasporenbank nicht den Artenreichtum der Trocken- und Halbtrockenrasen wider. Die typischen Xerothermrasenarten sind in der Diasporenbank nicht oder nur mit sehr geringen Individuenzahlen vorhanden. Dies sind meist stresstolerante Arten, die an Standorten mit geringer Nährstoffverfügbarkeit siedeln und sich nach BOSSUYT & HERMY (2003) durch einen signifikant niedrigen „seed longevity index" auszeichnen. Die Verwendung dieses Index (BEKKER et al. 1998) zur Bewertung des Diasporenbanktyps auf der Grundlage der in THOMPSON et al. (1997) zusammengestellten Literaturangaben scheint für unsere Vegetationstypen jedoch wenig geeignet, da viele bei uns vorkommende Arten in dieser Bibliographie nicht enthalten sind und die Daten von stark landwirtschaftlich geprägten Habitaten deutlich überrepräsentiert sind (THOMPSON et al. 1998).

Unsere Ergebnisse unterstützen die Feststellung von SAUTTER (1994), dass mit fortschreitendem Vegetationsschluss und Reifegrad der Pflanzengesellschaften die Übereinstimmung zwischen aktueller Vegetation und Samenreservoir des Bodens zunehmend geringer wird. Falls bestimmte Arten aus der aktuellen Vegetation verschwinden, ist keine Erneuerung aus der Diasporenbank möglich. Die Fernausbreitung von vielen Xerothermrasenarten ist nach TACKENBERG (2001) wenig effizient, so dass Prozesse der Wiederbesiedelung nur sehr langsam erfolgen können. Dem Zufallsprinzip nach EGLER (1953) muss dabei eine große Bedeutung beigemessen werden. Der Wegfall der traditionellen Landnutzung auf den ertragsarmen Standorten wirkt sich daneben gleich zweifach negativ auf verschiedene Gesellschaften aus: So fallen zum einen traditionelle Ausbreitungsvektoren (z.B. Schafe) durch veränderte Landnutzung weg (POSCHLOD et al. 1998), und gleichzeitig verdichtet sich bei fehlender Nutzung der Biomasse die Streuschicht, die das Auflaufen von Keimlingen verhindert. Diese Auswirkungen werden in der Porphyrkuppenlandschaft des Unteren Saaletals bei der Besiedelung von neu entstandenen Kuppen deutlich sichtbar (PARTZSCH 2001, PARTZSCH et al. 2003). Somit sollte der Erhaltung von bedrohten bzw. seltenen Vegetationseinheiten in einem stabilen Zustand große Bedeutung beigemessen werden (SAUTTER 1994, MILLER & CUMMINS 2003), was langfristig wahrscheinlich nur durch gezielte Managementplanung gewährleistet werden kann.

Danksagung

Für die Unterstützung bei der Geländearbeit und der Betreuung der Keimversuche bedanke ich mich herzlich bei Frau Susanne Wahl. Mein Dank gilt außerdem Herrn Dr. Anselm Krumbiegel und Frau Prof. Isabell Hensen sowie den beiden anonymen Gutachtern für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

BAKKER, J. P. (1989): Nature management by grazing and cutting. On the ecological significance of grazing and cutting regimes applied to restore former species-rich grassland communities in the Netherlands. – Academic Publisher Kluwer, Dordrecht: 353 S.

–, POSCHLOD, P., STRYKSTRA, R.J., BEKKER, R.M. & THOMPSON, K. (1996): Seed bank and seed dispersal: important topics in restoration ecology. – Act. Bot. Neerl. 45: 461–490. Oxford.

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

– & BERENDSE, F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathlands. – Trends Ecol. Evol. 14: 63–68. Oxford.

BASKIN, J.P. & BASKIN, C.C. (1998): Seeds – ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. – San Diego, London, Boston: S. 666.

BEKKER, R.M., BAKKER, J.P., GRANDIN, U., KALAMEES, R., MILBERG, P., POSCHLOD, P., THOMPSON, K. & WILLEMS J.H. (1998): Seed size, shape and vertical distribution in the soil: indicators of seed longevity. Funct. Ecol. 12: 834–842. Oxford.

BOSSUYT, B. & HERMY, M. (2003): The potential of soil seedbanks in the ecological restoration of grassland and heathland communities. – Belg. Journ. Bot. 136 (1): 23–34. Belgium.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. – Wien, New York.

CREMER, J., PARTZSCH, M., ZIMMERMANN, G., SCHWÄR, CH. & GOLTZ, H. (1991): Acker- und Gartenwildkräuter – ein Bestimmungsbuch. – Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin: 288 S.

DAVIES, A. & WAITE, S. (1998): The persistence of calcareous grassland species in the soil seed bank under developing and established scrub. – Plant Ecology 136: 27–9. Dordrecht.

DRÜCKHAMMER, A. & WRIEDT, S. (1996): Die Samenbank unterschiedlicher Feuchtgrünland-Gesellschaften Schleswig-Holsteins und ihre Bedeutung für den Artenschutz. – Feddes Repert. 107(3–4): 243–261. Berlin.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18, 3. durchgesehene Aufl., Göttingen: 262 S.

EGLER, F. E. (1954): Vegetation science concepts. I. Initial floristic composition. A factor in old-field vegetation development. – Vegetatio 4: 412–417. Dordrecht.

ERIKSSON, O. & JAKOBSSON, A. (1998): Abundance, distribution and life histories of grassland plants: a comparative study of 81 species. – J. Ecol. 86: 922–933. Oxford.

EXNER, M. & SCHWAB, M. (2000): Der Wettin-Rhyolith – Beitrag zur Oberflächenverbreitung und Entstehung eines Halleschen Quarzporphyrs. – Hercynia 33/2: 173–190. Halle/S.

GRIME, J.P. (1985): Towards a functional description of vegetation. – In: WHITE, J. (ed.): The population structure of vegetation. – Handb. Veg. Sci. 3: 503–514. Dordrecht etc.

HÖLZEL, N. & OTTE, A. (2004): Assessing soil seed bank persistence in flood meadows: The search for reliable traits. – J. Veg. Science 15: 93–100. Uppsala.

KRUMBIEGEL, G. & SCHWAB, M. (1974 a): Saalestadt Halle und Umgebung. Ein geologischer Führer. Teil 1. Geologische Grundlagen. – Halle/S.: 100 S.

–, – (1974 b): Saalestadt Halle und Umgebung. Ein geologischer Führer. Teil 2. Geologische Spazier- und Wanderwege in und um Halle. – Halle/S.: 72 S.

KUNZMANN, D. (2000): Untersuchungen zur Diasporenbank und des Samenflugs trocken-magerer Standorte als Beitrag zur Definition biotischer Entwicklungspotentiale. – Diss. Bot. 326. J. Cramer. Berlin, Stuttgart: 338 S.

LEGG, C. J., MALTBY, E. & PROCTOR, M.C.F. (1992): The ecology of severe moorland fire on the North York Moors: seed distribution and seedling establishment of *Calluna vulgaris*. – J. Ecol. 80: 737–752. Oxford.

MAHN, E.G. (1965): Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinental beeinflußten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands. – Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig, math.-naturwiss. Kl. 49: 1–138. Berlin.

– (1985): Expositionsbedingte Vegetations- und Standortdifferenzierungen und ihre makroklimatische Beeinflussung. – Colloques phytosociologiques XIII: 133–147. Bailleul.

MILLER, G. R. & CUMMINS, R.P. (2003): Soil seed banks of woodland, heathland, grassland, mire, and montane communities, Cairngorm Mountains, Scotland. – Plant Ecology 168: 255–266. Dordrecht.

PARTZSCH, M. (2000): Die Porphyrkuppenlandschaft des unteren Saaletals – Strukturwandel ihrer Vegetation in den letzten vier Jahrzehnten. – Tuexenia 20: 153–188. Göttingen.

– (2001): Die Porphyrkuppenlandschaft des unteren Saaletals – Vergleich der Vegetation in Abhängigkeit von Flächengröße und Genese der Porphyrkuppen. – Bot. Jahrb. Syst. 123/1: 1–45. Berlin.

– & MAHN, E.-G. (1998): Einfluss von Flächengröße, Entwicklungszeit und standörtlicher Vielfalt isolierter Offenstandorte auf die Struktur xerothermer Vegetationskomplexe. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 5: 95–112. Braunschweig.

–, SCHERF, W. & HENSEN, I. (2003): Die Porphyrkuppenlandschaft des unteren Saaletals – Vegetationsdynamische Untersuchungen auf kleinflächigen Kuppen unterschiedlicher Entstehungszeit. – Tuexenia 23: 1–29. Göttingen.

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

POSCHLOD, P. (1991): Diasporenbanken in Böden – Grundlagen und Bedeutung . – In: SCHMID, B. & STÖCKLIN, J. (Hrsg.): Populationsbiologie der Pflanzen. – Birkhäuser, Basel: 351 S.

– (1992): Die Dauerhaftigkeit von generativen Diasporenbanken in Böden am Beispiel von Kalkmagerrasenpflanzen und deren Bedeutung für den botanischen Arten- und Biotopschutz. – Verh. Gesell. Ökologie 22: 229–240. Freising-Weihenstephan.

– & JACKEL, A.-K. (1993): Untersuchungen zur Dynamik von generativen Diasporenbanken von Samenpflanzen in Kalkmagerrasen. I. Jahreszeitliche Dynamik des Diasporenregens und der Diasporenbank auf zwei Kalkmagerrasenstandorten der Schwäbischen Alb. – Flora 188: 49–71. Jena.

–, KIEFER, S., TRÄNKLE, U., FISCHER, S. & BONN, S. (1998): Plant species richness in calcareous grasslands as affected by dispersability in space and time. – Appl. Veg. Science 1: 75–91. Oxford.

PUTWAIN, P. D. & GILLHAM, D.A. (1990): The significance of the dormant viable seed bank in the restoration of heathlands. – Biol. Conservation 52: 1–16. Oxford.

REES, M. (1993): Trade-off among dispersal strategies in the British flora. – Nature 366: 150–152. London.

RENNWALD, E. [Koordination](2000): Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Synonymen und Formationseinteilung. – Schr.reihe f. Veg.kunde 35: 121–391. Bonn.

RICHTER, B., PARTZSCH, M.& HENSEN, I. (2003): Vegetation, Kultur- und Nutzungsgeschichte der xerothermen Hügellandschaft bei Mücheln/Wettin (Sachsen-Anhalt). – Hercynia N.F. 36: 91–121. Halle/S.

ROTHMALER W. (begründet), JÄGER E. & WERNER K. (Hrsg.) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4: Kritischer Band – Spektrum. Heidelberg, Berlin: 948 S.

SAUTTER, R. (1994): Untersuchungen zur Diasporen- und Samenökologie in bedrohten Pflanzengesellschaften sandiger Böden. – Diss. Bot. 226. J. Cramer. Berlin, Stuttgart: 155 S.

SCHNEIDER, K., DANN, C. & KIRCHSTEIN, B. (1995): Historische Nutzungsanalyse und Grundlagenermittlung für die Bewertung des durch Flächenstillegungen in der Porphyrkuppenlandschaft nördlich von Halle stattfindenden Landschaftsstrukturwandels. – Unveröff. Forschungsbericht, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg: 302 S.

STÖCKLIN, J. & FISCHER, M. (1999): Plants with longer-lived seeds have lower local extinction rates in grassland remnants 1950–1985. – Oecologia 120: 539–543. New York.

TACKENBERG, O. (2001): Methoden zur Bewertung gradueller Unterschiede des Ausbreitungspotentials von Pflanzenarten. – Diss. Bot. 347. J. Cramer, Berlin, Stuttgart: 138 S.

THOMPSON, K. (1987): Seeds and seed banks. – In: RORISON, I.H., GRIME, J.P., HUNT, R., HENDRY, G.A.F. & LEWIS, D. H. (eds.): Frontiers of comparative plant ecology. – New Phytologist, 106 (Suppl.), 23–34, Academic Press, London.

– & GRIME, J.P. (1979): Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. – J. Ecol. 67: 893–921. Oxford.

–, BAKKER, J. P. & BEKKER, R.M. (1997): The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. – Cambridge University Press, Cambridge: 276 S.

–, BAKKER, J.P., BEKKER, R.M. & HODGSON, J.G. (1998): Ecological correlates of seed persistence in soil in the north-west European flora. – J. Ecol. 86: 163–169. Oxford.

TOUZARD, B., AMIAUD, B., LANGLOIS, E., LEMAUVIEL, S. & CLÉMENT, B. (2002): The relationships between soil seed bank, aboveground vegetation and disturbances in an eutropic alluvial wetland of Western France. – Flora 197: 175–185. Jena.

URBANSKA, K.M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. – Stuttgart, Jena: 374 S.

WILMANNS, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl. – Quelle & Meyer, Heidelberg: 378 S.

Dr. rer. nat. Monika Partzsch
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
FB Biologie, Institut für Geobotanik und Botanischer Garten
Am Kirchtor 1
D–06108 Halle/S.
monika.partzsch@botanik.uni-halle.de

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

zu Partzsch: Diasporenbanken

Tab. 2: Vergleich von aktueller Vegetation (Veg) und Anzahl der aufgelaufenen Keimlinge aus der Diasporenbank (Db) mit Angaben zum Diasporenbanktyp (Dbtyp I = transient, II = short-term peristent, III = long-term peristent) nach THOMPSON et al. (1997) oder *) KUNZMANN (2000), zum Strategietyp nach GRIME (1985) und zur Lebensform nach ELLENBERG et al. (2001).

Dbtyp	Strategietyp	Lebensform		Euphorbio-Callunetum				Thymo-Festucetum						Filipendulo-Helictotrichetum						Festuco-Stipetum		Festuco-Brachypodietum				Galio-Agrostid-etum		Festuca rupicola-Ges.						Arrh. elatioris (ruderal)		Conv.-Agropyr-etum	
			Gebiet:	Br6		M		M		Br4		Br5		Br6		Br9		M		M		Br6		M		Br5		Br2		Br3		Br4		Br5		Br1	
				Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	DB	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db	Veg	Db
			Calluno-Ulicetea-Arten																																		
III	cs	Z	Calluna vulgaris	2b	71x	4	104x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	cs	H	Danthonia decumbens	1	1x	2a	11x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	cs	H	Luzula campestris	+	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2x	.	1x	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.
II	cs	H	Anthoxanthum odoratum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Koelerio-Corynephoretea-Arten																																		
III	csr	G	Rumex acetosella	1	.	r	9x	+	2x	r	1x	r	2x	+	6x	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	2m	56x	2m	.	.	.	.	6x	.	.
III	r	T	Arabidopsis thaliana	+	5x	.	.	+	3x	1	.	+	3x	1	12x	2m	46x	.	.	.	.	r	2x	.	.	+	27x	1	10x	1	78x	2m	126x	2m	43x	2m	110x
II	csr	H	Agrostis vinealis	.	.	.	.	1	3x	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	sr	T	Spergula morisonii	.	.	.	.	1	64x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	.
II*	s	C	Scleranthus perennis	.	.	.	.	+	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	cs	z	Thymus serpyllum	.	.	.	.	2a	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	cs	H	Corynephorus canescens	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	cs	T	Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	1	.	r	2x	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1x	.	.	.	.	.	.	+	10x	.	.	.	.	.	1x
I	cs	H	Helichrysum arenarium	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	sr	H	Poa bulbosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	s	C	Sedum reflexum	.	.	.	.	.	.	+	.	2m	4x	.	.	.	1x	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	r	T	Cerastium semidecandrum	.	.	.	.	.	.	+	2x	.	.	1	5x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1x	.	.	.	.	.	1x	.	.
III	sr	T	Myosotis stricta	.	.	.	.	.	.	r	1x	.	.	1	5x	+	25x	+	8x	.	.	+	4x	.	.	.	.	.	1x	+	3x	+	9x	.	3x	r	7x
I	csr	G	Allium oleraceum	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	4x	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
II*	csr	C	Acinos arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	cs	C	Artemisia campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	s	C	Sedum acre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	csr	H	Potentilla argentea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2x	.	1x	1	.	2m	7x	.	1x	.	1x
II*	sr	T	Petrorhagia prolifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	r	T	Trifolium campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4x	.	.	.	1x	.	1x	.	.	+	17x
III*	csr	C	Alyssum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III*	csr	H	Erysimum crepidifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	6x	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	r	T	Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	4x	+	25x	+	15x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3x	.	1x	.	1x
III	sr	T	Erophila verna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2x	.	.	.	.	+	5x	+	34x	.	.	.	.	+	69x
II	sr	T	Saxifraga tridactylites	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	19x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II*	sr	T	Holosteum umbellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2x	.	.	.	.	.	.	.	.
			Festuco-Brometea-Arten																																		
III	csr	H	Euphorbia cyparissias	1	.	2m	.	2m	.	+	.	1	.	2m	.	2m	1x	2m	.	2m	.	.	.	2a	.	2a	.	.	.	2m	.	2a	.	+	.	2m	.
III	csr	H	Agrostis capillaris	2a	7x	1	.	.	.	.	.	.	.	2a	4x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	150x	.	.	+	.	.	1x	.	.	.	3x
I*	csr	H	Carex humilis	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	1	.	+	2x	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	C	Dianthus carthusianorum	r	.	1	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	1x	2m	.	2m	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I*	cs	H	Achillea pannonica	r	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2x	1	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.
I	cs	H	Avenula pratensis	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	2m	.	.	.	+	2x	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	cs	H	Koeleria pyramidata	.	.	2m	2x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I*	s	H	Festuca glaucina	.	.	.	.	2a	2x	2b	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Asperula cynanchica	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III*	s	H	Potentilla incana	.	1x	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	2x	2m	10x	2b	28x	+	1x	2m	8x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	c	H	Poa angustifolia	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	38x	1	.	.	.	.	1x	.	.	1	.	1	.	2m	1x	+	.	1	5x	+	20x
I*	csr	H	Centaurea stoebe	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	+	.	+	.	2m	.	+	.	.	.	1	.
II	s	H	Silene otites	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	cs	H	Koeleria macrantha	.	.	.	.	.	.	2a	6x	+	.	1	.	.	.	+	.	1	5x	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	2x	2a	.	.	.	.	.
I	cs	H	Eryngium campestre	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	1	.	r	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Stachys recta	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
I	csr	H	Scabiosa ochroleuca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
I	cs	H	Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
I*	cs	H	Festuca rupicola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	17x	2m	23x	2b	2x	2b	.	3	10x	.	.	.	3x	4	14x	3	7x	3	5x	1	7x	2b	2x
I	csr	H	Salvia pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1x	2a	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
II*	csr	G	Muscari tenuiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I*	csr	H	Campanula glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4x	2m	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I *	cs	H	Stipa capillata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I*	cs	H	Brachypodium pinnatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2b	3x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II*	csr	H	Potentilla heptaphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	csr	H	Potentilla tabernaemontani	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	9x	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Cirsium acaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1x	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	csr	H	Pseudolysimachion spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1x	.	.	1	3x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Bothriochloa ischaemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	cs	C	Thymus praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Festuca valesiaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	cs	G	Asparagus officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
I*	cs	H	Seseli hippomarathrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	H	Centaurea scabiosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	cs	H	Sanguisorba minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Carlina vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
?*	csr	G	Orchis morio	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Prunella grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Molinio-Arrhenatheretea-Arten																																		
I	cs	Z	Genista tinctoria	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Saxifraga granulata	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8x	.	3x	.	.
III	csr	H	Ranunculus bulbosus	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	2x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	cr	T	Bromus hordeaceus	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	c	H	Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	+	.	.	.
II	csr	H	Tragopogon pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	c	H	Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	2a	1x	.	.
III	csr	H	Euphorbia esula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	csr	H	Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	sr	T	Linum catharticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	H	Knautia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	c	H	Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2x	.	1x
III	csr	H	Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
			Weitverbeitete Magerrasenarten																																		
I*	csr	H	Hieracium pilosella	1	2x	2m	.	2m	.	.	1x	+	2x	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1x	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Campanula rotundifolia	2m	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	T	Euphrasia stricta	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Festuca ovina	.	.	2a	3x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	H	Centaurea jacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Plantago media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

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

I	cs	Z	Genista tinctoria	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Saxifraga granulata	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8x	.	3x	.	.	.	.
III	csr	H	Ranunculus bulbosus	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	2x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	cr	T	Bromus hordeaceus	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	c	H	Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	+	.	.	.	.	.
II	csr	H	Tragopogon pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	c	H	Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	2a	1x	.	.	.	.
III	csr	H	Euphorbia esula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	csr	H	Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	sr	T	Linum catharticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	H	Knautia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	c	H	Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2x	.	.	.	.
III	csr	H	Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
			Weitverbeitete Magerrasenarten																																
I*	csr	H	Hieracium pilosella	1	2x	2m	.	2m	.	.	1x	+	2x	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1x	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Campanula rotundifolia	2m	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	T	Euphrasia stricta	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Festuca ovina	.	.	2a	3x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	H	Centaurea jacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Plantago media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Briza media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	csr	H	Silene vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Krautige Saum- und Waldarten																																
III	c	H	Hypericum perforatum	+	7x	r	1x	.	.	+	12x	r	12x	+	32x	.	28x	.	.	.	.	.	1x	+	.	+	15x	+	15x	+	3x	+	14x	+	17x	1
II	csr	G	Anthericum liliago	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I*	cs	H	Peucedanum oreoselinum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	r	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II*	c	H	Hieracium sabaudum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I*	csr	H	Galium glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	7x	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.
I*	csr	H	Scabiosa canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	+	.	2a	.	.	+	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	csr	H	Filipendula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	3	8x	2b	3x	.	1	4x	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III*	cs	H	Verbascum lychnitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	c	H	Agrimonia eupatoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Viola hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I*	csr	H	Potentilla alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Ruderalarten																																
II	c	T	Epilobium adenocaulon	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	cr	H	Echium vulgare	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	+	1x	.	1x	.	.	.	.
III	r	T	Viola arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1x	.	.	+	3x	.	.	.	.	4x	.	.	.	1x	.	1x	.	3x	.	3x	.	1x	2m
III	r	T	Portulaca oleracea	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III*	r	T	Senecio vernalis	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	+	2x	.	.	.	.	r	10x	.	.	.	.	.	.	1
III*	cr	T	Sisymbrium loeselii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1x	1	1x	.	.	.	.	+
III	r	T	Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	1x	.	.	.	.	.	.	2m
III	cr	T	Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5x	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	+	1x	.	.	.	1x	.
I	sr	T	Camelina microcarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
III	cr	T	Fallopia convolvulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	cr	T	Lactuca serriola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
III	r	T	Consolida regalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	cr	T	Descurainia sophia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III*	cr	T	Atriplex oblongifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	cr	T	Papaver dubium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	cr	H	Carduus acanthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	cr	H	Diplotaxis tenuifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II	csr	H	Reseda lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
III	r	T	Valerianella locusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2x	.	.	.	1x	.	+	17x	.	.	.	1x	.	.
III	cs	H	Anthemis tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
III	cr	C	Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	r	T	Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	csr	G	Linaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	3x	.	.	.	.	.
III	cr	T	Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6x	+	6x	.	.	.	.	.	.	2m
I*	c	H	Securigera varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.
III	cr	T	Tripleurospermum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3x	.	.	.	.	+	.	+
III	cr	G	Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
I	cs	H	Falcaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	+	.	1	.	.
III*	cr	T	Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x	.	.	.	.	.	.	.
III	c	G	Elytrigia repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	r	.	+	2x	3
III	r	T	Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2x	.	.	.	.	2m
III	c	H	Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
III	c	C	Ballota nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
III	r	T	Lamium purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
III	r	T	Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m
II	cr	T	Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
III	c	H	Silene alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	cr	T	Apera spica-venti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	c	G	Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Gehölzarten																																
I*	c	P	Cerasus mahaleb	.	.	r	.	.	.	.	1x	.	1x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	p	Quercus robur	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	p	Rubus spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	N	Rosa canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
III	c	P	Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
I	c	P	Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: NS_25

Autor(en)/Author(s): Partzsch Monika

Artikel/Article: Das reproduktive Potential der Diasporenbanken unterschiedlicher Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte 341-355