Tuexenia 20: 153–187. Göttingen 2000.

Die Porphyrkuppenlandschaft des unteren Saaletals – Strukturwandel ihrer Vegetation in den letzten vier Jahrzehnten

– Monika Partzsch* –

Zusammenfassung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde die Vegetation der inselartig verteilten Porphyrkuppen im unteren Saaletal bei Halle/S. pflanzensoziologisch untersucht. Insgesamt wurden 50 Pflanzengesellschaften unterschieden, von denen nur die 13 Gesellschaften, die weitestgehend das Bild dieser Porphyrkuppenlandschaft prägen, beschrieben werden. Die Übersicht beinhaltet zum einen die für diese Landschaft typischen naturnahen Xerothermrasen (*Sedo-Scleranthetalia, Festuco-Sedetalia, Festucetalia valesiacae*) und Zwergstrauchheiden (*Vaccinio-Genistetalia*) sowie die stärker anthropo-zoogen geprägten Pflanzengesellschaften (*Agropyretalia repentis, Arrhenatheretalia elatioris, Sisymbrietalia officinalis*). Für die wertvollen Trocken- und Halbtrockenrasen sowie Zwergstrauchheiden lagen detaillierte Untersuchungen von MAHN (1965) und SCHUBERT (1960) vor, die für einen Vergleich des Strukturwandels der Vegetation innerhalb der letzten vier Jahrzehnte herangezogen werden konnten.

Der sich vollziehende Klimawandel sowie der globale und lokale luftgetragene Stickstoffeintrag werden verschiedentlich für Artenverschiebungen sowie Vegetationsveränderungen verantwortlich gemacht. Obwohl auch wir eine Erhöhung der Gesamtartenzahlen, vor allem durch das Eindringen von Ruderalarten feststellen konnten, kann jedoch eine Gefährdung der Gesellschaften dadurch nicht konstatiert werden, da die eingewanderten Arten meist nur sporadisch und mit geringen Individuenzahlen auftreten. Dies liegt vor allem in der relativ hohen Stabilität der standörtlichen Verhältnisse begründet. Vielmehr scheint die flächenhafte Ausdehnung von Dominanzbeständen von verschiedenen Grasarten im Zusammenhang mit der seit 1990 aufgelassenen Beweidung im Zusammenhang zu stehen, die mittel- bis langfristig zu einem Umbau zu monotonen, artenarmen Gesellschaften führen kann. Für eine genaue Klärung müßte sich jedoch ein Biomonitoring der untersuchten Pflanzengesellschaften anschließen. Für die nachhaltige Entwicklung der artenreichen Xerothermvegetation ist die Wiedereinführung der traditionellen Bewirtschaftungsweise (extensive Schafbeweidung) dringend erforderlich.

Abstract: The landscape of porphyry outcrops in the lower Saale-valley – Structural change of vegetation in the last four decades

The vegetation cover of the fragmented porphyry outcrops in the lower valley of the river Saale near Halle was investigated in 1992–1996. All together, 50 plant communities have been described, 13 of them mainly forming the vegetation mosaic of the porphyry landscape. The survey includes the typical nearly natural xerothermic grassland communities (*Sedo-Scleranthetalia, Festuco-Sedetalia, Festucetalia valesiacae*), the dwarf-shrub heaths (*Vaccinio-Genistetalia*), as well as the more anthropo-zoogenically influenced plant communities (*Agropyretalia repentis, Arrhenatheretalia elatioris, Sisymbrietalia officinalis*). For the valuable dry and semi-dry grasslands and the dwarf-shrub heaths we used relevés from MAHN (1965) and SCHUBERT (1960) to evaluate the change in vegetation structure over the last four decades.

Climatic change as well as global and local atmospheric nitrogen deposition are chiefly seen to be responsible for the change of the vegetation cover in different habitats. In the areas investigated we observed an increasing number of species, especially ruderal ones, over the last four decades. Nevertheless the immigrants mostly showed a very low density of individuals, so that they are not yet endangering the most important xerothermic communities. A reason is the relative high stability of the environmental conditions.

Diese Arbeit über eines seiner langjährigen Forschungsgebiete sei Herrn Prof. Dr. E.-G. MAHN zu seinem 70. Geburtstag in Dankbarkeit gewidmet.

The risk for sustainable development of this landscape may be the end of traditional land use by grazing in 1990. This may be assumed as a reason for the dominance of different grass species. Answering this question requires biomonitoring of the plant communities investigated. In this context, the extensive sheep grazing should be continued.

Keywords: Dry and semi-dry grassland, dwarf shrub heath, porphyry outcrops, ruderal vegetation, vegetation dynamic.

1. Einleitung

Das Bild der vorwiegend agrarisch genutzten Landschaft des Saaletals nordwestlich von Halle ist geprägt durch eine Vielzahl sich mehr oder weniger deutlich über die plateauförmige Umgebung erhebender Porphyrkuppen, die durch unterschiedliche Größe und Genese gekennzeichnet sind. Im Rahmen eines mehrjährigen Projektes wurde die Vegetation dieser Porphyrkuppen einer detaillierten Strukturanalyse unterzogen (PARTZSCH & KRUMBIEGEL 1996), die sich auf vorangegangene Untersuchungen stützen konnte, deren Mittelpunkt die artenreichen Xerothermrasen bildeten (MAHN 1957, 1965, MEUSEL 1940, SCHUBERT 1960).

Hieraus ergab sich die Möglichkeit, unter Verwendung der vor allem von MAHN (1965) und SCHUBERT (1960) vor mehr als 40 Jahren erstellten Vegetationsaufnahmen einen Vergleich zwischen den historischen und aktuellen Vegetationsausprägungen vorzunehmen, um Aussagen über Veränderungen in der floristischen Zusammensetzung der Pflanzenbestände ableiten zu können.

Vor dem Hintergrund der Diskussion zur Rolle veränderter klimatischer und anthropogener Einflüsse (ELLENBERG 1996) erschien es uns wichtig, neben einem Überblick über die gegenwärtige Struktur der für diese Landschaft typischen, naturnahen, xerothermen Trocken- und Halbtrockenrasen sowie Zwergstrauchheiden auch eine Übersicht über die im Bereich der Porphyrkuppen siedelnden, stärker anthropogen geprägten Pflanzengesellschaften zu geben. Mit einem solchen Vergleich sollen zugleich die Voraussetzungen für ein längerfristiges Monitoring geschaffen werden, aus dem die entsprechenden naturschutzrelevanten Pflegemaßnahmen abgeleitet werden können.

2. Untersuchungsgebiet

Das UG als Teil der kollinen Landschaft des Saaletals nordwestlich von Halle (Saale) ist dem östlichen Harzvorland zuzuordnen, welches aufgrund seiner Regenschattenlage eine klimatische Sonderstellung aufweist. Das hier wirksam werdende kontinental getönte Klima des Mitteldeutschen Trockengebietes zeichnet sich durch eine jährliche Niederschlagsmenge zwischen 450 und 550 mm (im Mittel: 473,3 mm) und eine Jahresmitteltemperatur zwischen 8,5 und 9,5 °C (im Mittel: 9,2 °C) aus. Die tiefsten Temperaturen werden im Januar mit durchschnittlich 0 °C und die höchsten im Juli mit 18 °C erreicht. Im Sommer treten zum Teil längere Trockenzeiten auf, die den Charakter von Dürrezeiten (mittlere monatliche Niederschläge geringer als das Zweifache der monatlichen Temperaturmittel) annehmen können. Durchschnittlich sind nur drei Monate im Jahr völlig frostfrei (MAHN 1965).

Das UG (Abb. 1) besitzt eine SO-NW-Ausdehnung von etwa 10 km und befindet sich in den Grenzen zwischen 51°31` bis 51°35` nördlicher Breite und 11°50` bis 11°56` östlicher Länge.

Die Entstehungszeit der Porphyrkuppenlandschaft reicht erdgeschichtlich weit zurück. Infolge von Vulkanausbrüchen zur Zeit des Oberkarbons und des Rotliegenden gelangten vorwiegend saure (Porphyre oder Rhydolite) und basische Vulkanite (Porphyrite oder Andesite) an die Erdoberfläche, wonach durch Faltbewegungen die Hallesche Mulde entstanden ist (PICARD & KRAISS 1922). Im Trias und Tertiär schufen weitere Krustenbewe-

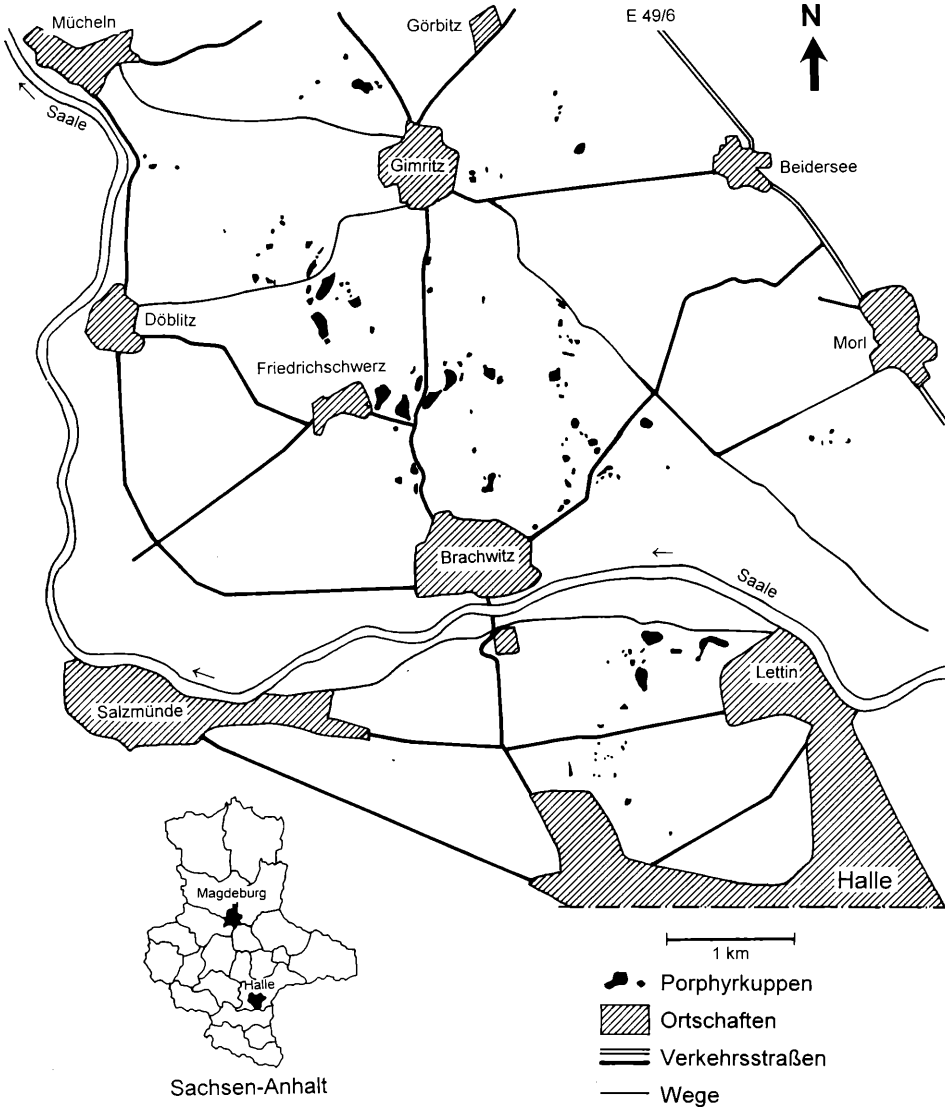


Abb. 1: Überblick über das Untersuchungsgebiet in der Porphyrkuppenlandschaft nordwestlich von Halle (Sachsen-Anhalt).

gungen westwärts die Mansfelder Mulde, die durch Buntsandstein- und Zechsteinablagerungen sowie Muschelkalk gekennzeichnet ist (SCHWAB & VORTHMANN 1979), deren Ausläufer unser UG randlich berühren. Während der letzten Eiszeit waren weite Gebiete nördlich des Hallenser Raumes vergletschert, wobei einige Erhebungen als sogenannte Nunataker herausgeragt haben können (KRUMBIEGEL & SCHWAB 1974a, b). In dieser Zeit wurden die wesentlichen Züge des heutigen Reliefs geprägt und damit die Oberfläche erheblich umgestaltet (LAATSCH 1934), wobei die tertiären Schichten weitgehend abgetragen bzw. eingeebnet worden sind. Löß und Sandlöß wurden durch den Wind aus den Sanderflächen ausgeblasen und als mächtige äolische Deckschichten abgelagert. Durch natürliche wie anthropogene Abtragung der Lößdecken von den Porphyrkuppen ist die Sediment-

decke nur stellenweise vorhanden bzw. durch Anwehungen in Hangmulden angelagert. So kommt es zu einem kleinräumigen Wechsel der edaphisch-mikroklimatischen Standortsverhältnisse (vgl. MAHN 1985), welcher sich im Mosaik der Pflanzengesellschaften widerspiegelt.

Vor der dauerhaften Besiedlung durch den Menschen war das Gebiet in den erhöhten Plateaulagen wahrscheinlich relativ geschlossen von Traubeneichen-Hainbuchenwäldern (*Galio sylvatici-Carpinetum* Oberd. 1957) besiedelt. Neuere Untersuchungen haben gezeigt (vgl. MICHEL & MAHN 1998), daß der heute relativ hohe Lindenanteil im Zusammenhang mit der anthropogenen Nutzung steht und zu deren Förderung gegenüber der Rotbuche führte, die aufgrund der klimatischen Verhältnisse des Mitteldeutschen Trockengebietes hier wenig konkurrenzkräftig war. Entlang der Saale sind die Flußauen von Weich- und Hartholzauenwaldkomplexen (*Salici-Populetum* [R.Tx. 1931] Meijer-Drees 1936, *Querco-Ulmetum minoris* Issler 1953, *Pruno-Fraxinetum* Oberd. 1953) bestanden, die auch heute die potentiell natürliche Vegetation darstellen (GROSSE 1997). Die flachgründigen Plateaubereiche und steilen Hänge der Porphyrkuppen waren aufgrund fehlender bzw. sehr flachgründiger Bodenbedeckung weitgehend waldfrei und nur von Trockenrasen und Zwergstrauchheiden bewachsen.

Das Gebiet entlang der unteren und mittleren Saale gehörte in allen urgeschichtlichen Perioden zu den dicht besiedelten Landschaften Mitteldeutschlands. Schon seit der ersten neolithischen Kultur der frühen Ackerbauern und Viehhalter, der Linienbandkeramik (ca. 4500 v.u.Z.), weisen zahlreiche archäologische Funde auf eine rege Siedlungstätigkeit hin (KAUFMANN 1997). Dabei wählte der prähistorische Mensch seine Siedlungsgebiete nicht willkürlich aus, sondern bevorzugte xerotherme, meist offene bzw. mit lichten Wäldern bestockte, häufig lößbedeckte Landschaften (POTT 1996). Bis heute wird das Gebiet vorwiegend landwirtschaftlich genutzt, wenn man von der eher lokalen Nutzung einiger Bodenschätze (Ton, Formsand, Kies, Porphyr, Braun- und Steinkohle) absieht, wobei heute in zunehmendem Maße verstärktes Interesse hinsichtlich des Kiesabbaus besteht.

Mit dem Anstieg der Besiedlungsdichte im Mittelalter wurden die Porphyrkuppen zunehmend extensiv als Hutungsflächen bzw. bei mächtigeren Bodenauflagen auch ackerbaulich genutzt (SCHNEIDER et al. 1995). Ende des vorigen Jahrhundert kam es durch die Einführung moderner Bewirtschaftungsverfahren (Tiefpflügen und Einsatz von Mineraldünger) zu einer Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung im Plateaubereich. Bis zum Ende der kleinbäuerlichen Wirtschaftsweise im Jahre 1961 wurde auf den größeren nicht ackerbaulich nutzbaren Kuppen Hutung betrieben, die dann in eine intensivere Form der Schafhaltung bei den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften überging. Mit Beginn der 90er Jahre wurde diese Form der Weidenutzung aus ökonomischen Gründen aufgegeben.

Die reich strukturierte Xerothermvegetation dieser alten Kulturlandschaft ist deshalb so faszinierend, da es hier aus pflanzengeografischer Sicht zu einer Verzahnung des Vorkommens von kontinentalen mit subatlantischen sowie weitverbreiteten mitteleuropäischen Arten kommt (MAHN 1957, 1965). Das Hauptverbreitungsgebiet einer Reihe dieser floristischen Elemente befindet sich außerhalb des mitteleuropäischen Raumes. Sie sind hier anzutreffen, da die hiesigen klimatischen und standörtlichen Bedingungen denen ihres Hauptverbreitungsgebietes entsprechen. Diese Xerothermvegetation ist meist nur auf mehr oder weniger isolierten Standorten anzutreffen und besitzt extrazonalen Charakter (MEUSEL 1940). Die Gesellschaften siedeln sowohl auf natürlichen als auch auf anthropogen waldfreien Standorten oder sind Ersatzgesellschaften von früheren thermophilen Gebüsch- und Waldgesellschaften. Durch die extensive Nutzungsweise (GROSSE 1985) sowie das bis in die 50er Jahre unseres Jahrhunderts übliche Flämmen (MAHN 1966) ist bis heute das Auftreten von geschlossenen Gehölzbeständen verhindert worden. Die in den 90er Jahren aufgegebene Schafbeweidung birgt jedoch die Gefahr einer sukzessionsbedingten Vegetationsveränderung.

Aufgrund ihres Reichtums an seltenen, z. T. vom Aussterben bedrohten Arten wurden Teile des UG unter Schutz gestellt. Größere Bereiche sind darüber hinaus im Naturpark „Unteres Saaletal" integriert.

3. Methoden

Auf insgesamt 104 der etwa 200 Porphyrkuppen unterschiedlichster Größe und Entwicklungsgeschichte wurde die Pflanzendecke in den Vegetationsperioden der Jahre 1992 bis 1996 mittels der 7-teiligen Artmächtigkeitsskala von BRAUN-BLANQUET (1964) detailliert erfaßt. Insgesamt wurden 744 Vegetationsaufnahmen auf einer Gesamtfläche von 270.593 m^2 erstellt, von denen 579 Aufnahmen in diese Auswertung eingeflossen sind. Dabei mußte leider aus zeitlichen Gründen auf die Erfassung der Kryptogamen bei der Erstellung der Vegetationsaufnahmen verzichtet werden. In der vergleichenden Vegetationstabelle wurden die Arten entsprechend ihrer Häufigkeit in Stetigkeitsklassen zusammengefaßt: r: < 5 %; +: 6–10 %; I: 11–20 %; II: 21–40 %; III: 41–60 %; IV: 61–80 %; V: 81–00% (DIERSSEN 1990). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzenarten richtet sich nach ROTHMALER (1994).

Für die Determination der Vegetationseinheiten wurden die Arbeiten von MAHN (1957, 1965), MEUSEL (1941) und SCHUBERT (1960) sowie weiterführend von OBERDORFER (1978, 1983), RUNGE (1990), POTT (1995), SCHUBERT et al. (1995) und PREISING et al. (1993, 1997) herangezogen.

Um Veränderungen innerhalb der xerothermen Pflanzengesellschaften in den letzten vier Jahrzehnten zu analysieren, wurden die Originalarbeiten von MAHN (1965) und SCHUBERT (1960) zugrunde gelegt. Hierfür wurde eine indirekte Vegetationsanalyse (vgl. DIERSCHKE 1994) durchgeführt, da die von diesen beiden Autoren bearbeiteten Standorte nicht exakt wieder aufgesucht und bearbeitet werden konnten. So liegen Unterschiede in den untersuchten Standorten, den Größen der Probeflächen sowie den Aufnahmezeitpunkten vor. Da die Anzahl der Vegetationsaufnahmen je Pflanzengesellschaft z.T. deutlich höher war als das vergleichbare Aufnahmematerial von MAHN (1965) und SCHUBERT (1960), wurde per Zufallsprinzip aus den von uns erstellten Aufnahmen die entsprechende Anzahl ausgewählt und für die Bewertung des Strukturwandels herangezogen. Dies gilt für das *Thymo-Festucetum cinereae, Filipendulo-Helictotrichetum pratensis, Galio-Agrostidetum (tenuis), Euphorbio-Callunetum* und die *Festuca rupicola*-Gesellschaft. Für das *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* und das *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* war die Anzahl der Vegetationsaufnahmen angenähert, wobei für die letztgenannte Gesellschaft zum Vergleich nur die zusammengefaßte Tabelle von 30 Vegetationsaufnahme von MAHN (1965) zur Verfügung stand.

Zur Typisierung der Phytozönosen wurden die verschiedenen Pflanzenarten zu soziologischen bzw. ökologischen Artengruppen zusammengefaßt (nach ELLENBERG et al. 1992). Der Schwerpunkt lag bei den für diese Vegetationseinheiten typischen Klassen der anthropo-zoogenen Heiden und Wiesen, die die Arten der *Nardo-Callunetea, Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea, Molinio-Arrhenatheretea* sowie der in dieser Gruppe weitverbreiteten Magerrasenarten einschließt, die den spezifischen Pflanzenbestand dieser Offenstandorte darstellen. Um Ruderalisierungs- sowie Versaumungs- und Verbuschungstendenzen abschätzen zu können, wurde der Anteil der Ruderal- bzw. Segetalarten sowie der krautigen Saum- bzw. Waldarten und Gehölzarten erfaßt. Die Berechnung der ökologischen Zeigerwerte erfolgte mit dem Computerprogramm FLORA-D, basierend auf der biologisch-ökologischen Datensammlung von FRANK & KLOTZ (1990).

4. Synsystematische Übersicht

Die Porphyrhügel sind durch ein Mosaik vieler verschiedenartiger, z.T. recht seltener Vegetationseinheiten gekennzeichnet. So wechseln sich je nach standörtlichen Gegebenheiten Sand- bzw. Porphyr-Pionierfluren, acidophile Zwergstrauchheiden und Silikat-Magerrasen, kontinentale Trocken- und Halbtrockenrasen mit halbruderalen Halbtrockenrasen, ruderale Pionierrasen, Fettwiesen- und Weidengesellschaften, Ruderalgesellschaften, Gebüsche und hochwüchsigere Baumbestände ab (PARTZSCH & KRUMBIEGEL 1996, MAHN & PARTZSCH 1996, PARTZSCH & MAHN 1997, 1998). Insgesamt konnten 50 Vegetationseinheiten, die in unterschiedlicher Häufigkeit auf den Kuppen auftreten, dokumentiert werden. Dabei sollen in dieser Arbeit nur die Pflanzengesellschaften einer genaueren Analyse unterzogen werden, die im wesentlichen das Bild der Porphyrkuppenvegetation prägen (Abb. 2). Zum Teil besiedeln sie in Abhängigkeit von den edaphischen und mikroklimatischen Verhältnisse nur bestimmte Bereiche der Kuppen, wie Plateau-, Hang- bzw. Fußbereiche oder bevorzugen bestimmte Expositionen (MAHN 1985).

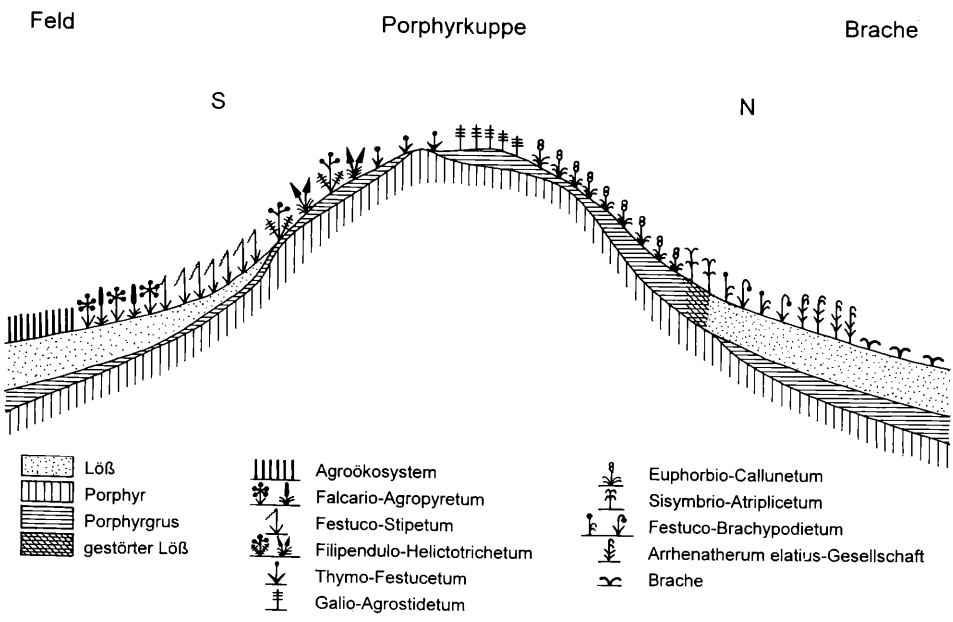


Abb. 2: Vegetationsmosaik auf den Porphyrkuppen.

Kl.: *Sedo-Scleranthetea* Br.Bl. 1955 em. Th. Müller 1961
Ord.: *Sedo-Scleranthetalia* Br.Bl. 1955
Verb.: *Seslerio-Festucion pallentis* Klika 1931 em. Korneck 1974 p.p.
Thymo-Festucetum cinereae Mahn 1959
Ord.: *Festuco-Sedetalia* R.Tx. 1951
Verb.: *Armerion elongatae* Krausch 1961
Galio-Agrostidetum (tenuis) Mahn 1965
Filipendulo vulgaris-Helictotrichetum pratensis Mahn 1965

Kl.: *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949
Ord.: *Vaccinio-Genistetalia* Schub. 1960
Verb.: *Genistion pilosae* Duv. 1942 em. Schub.
Euphorbio-Callunetum Schub. 1960 em. Schub.

Kl.: *Festuco-Brometea* Br.Bl. et R. Tx. 1943
Ord.: *Festucetalia valesiacae* Br.Bl. et R. Tx. 1943
Verb.: *Festucion valesiacae* Klika 1931
Festuco valesiacae-Stipetum capillatae (Libb.1931) Mahn 1959
Verb.: *Cirsio-Brachypodion* Hadač et Klika 1944
Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati Mahn 1959
Festuca rupicola-Gesellschaft

Kl.: *Agropyretea repentis* (Oberd. et al. 1967) Th. Müll. et Görs 1969
Ord.: *Agropyretalia repentis* Oberd. et al. 1967
Verb.: *Convolvulo-Agropyrion repentis* Görs 1966
Poa angustifolia-Gesellschaft
Falcario vulgaris-Agropyretum repentis Th. Müll. et Görs 1969
Convolvulo-Agropyretum repentis Felföldy 1943

Kl.: *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937
Ord.: *Arrhenatheretalia elatioris* Pawl. 1928
Verb.: *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926
Arrhenatherum elatius-Gesellschaft

Kl.. *Sisymbrietea officinalis* Gutte et Hilbig 1975
Ord.: *Sisymbrietalia officinalis* J.Tx. in Lohm. et al. 1962
Verb.: *Atriplicion nitentis* Pass. 1978
Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae Oberd. 1957

5. Charakterisierung der Gesellschaften

5.1. Acidophytische Pionierfluren auf Porphyr und Sand sowie Zwergstrauchheiden

5.1.1. *Thymo-Festucetum cinereae* Mahn 1959 Sandthymian-Blauschwingel-Flur

Die Sandthymian-Blauschwingel-Gesellschaft wurde erstmals von MEUSEL (1940) als „*Festuca glauca*-Felsheide" benannt und von MAHN (1957) nach detaillierten Untersuchungen als *Thymo-Festucetum cinereae* für die Gebiete der Halleschen Porphyrkuppenlandschaft, des nördlichen Harzvorlandes entlang der Kreidesandsteinrippen der Subherzynen Mulde und für den Bereich des wärmegetönten Elbtales zwischen Dresden und Meißen beschrieben. MAHN (1965) gliederte die Gesellschaft in eine artenarme Typische Subassoziation, eine artenreichere Subassoziation von *Sedum rupestre* und eine verarmte Subassoziation des Meißener Hügellandes.

Auf den Kuppen des Saaletals zeigt die Gesellschaft eine reiche Entfaltung und besitzt hier einen ihrer Verbreitungsschwerpunkte. Zugleich ist sie auf den von uns untersuchten Porphyrkuppen die am häufigsten nachgewiesene Gesellschaft, die auf über der Hälfte der Kuppen (53 %) auftritt (PARTZSCH & MAHN 1997, 1998). Allerdings verfügt sie im Vergleich zu anderen Gesellschaften meist nur über geringe Flächenausdehnungen. Sie besiedelt sehr flachgründige, sauer verwitternde Gesteinsrohböden (Syroseme oder Ranker) auf trockenheißen Standorten, die meist süd- oder westexponiert bzw. in Plateaulage zu finden sind (zur Kennzeichnung der Böden vgl. MAHN 1965). Auf feinerdereicheren Standorten wird diese lückige Pioniergesellschaft meist überwachsen, kann aber auf Extremstandorten (z.B. auf stark geneigten Hängen) auch als Dauergesellschaft auftreten.

Obwohl die einzelnen Bestände, bei einem mittleren Deckungsgrad um 63,2 %, nur eine mittlere Artenzahl von 13,3 aufweisen, wurden in den 110 Vegetationsaufnahmen insgesamt 118 Gefäßpflanzenarten registriert (Tab. 2 im Anhang). Den Hauptanteil bilden dabei die Arten trockener und nährstoffarmer Standorte (insgesamt 61 %) aus der Klasse der *Sedo-Scleranthetea,* der *Festuco-Brometea* sowie weitverbreitete Magerrasenarten (Tab. 1). Durch den lückigen Wuchs der Gesellschaft ist es auch einer Reihe von Ruderalarten (16,2 %) möglich, in das *Thymo-Festucetum* einzuwandern, wobei die meisten Arten nur einjährig bzw. einjährig überwinternd sind und als Frühjahrsephemeren (z.B. *Camelina microcarpa, Erophila verna, Senecio vernalis, S. viscosus, Valerianella locusta, Viola arvensis, Veronica arvensis*) meist nur mit sehr geringen Deckungsgraden auftreten. Die Chancen für eine dauerhafte Etablierung sind relativ gering. Von den Saumarten (6,8 %) tritt nur *Hypericum perforatum* recht häufig auf, allerdings mit deutlich verminderter Vitalität. Überraschenderweise konnten auch einige Gehölzarten, die vorhandene Spalten im Gestein nutzen (4,3 %; *Rosa canina, Sarothamnus scoparius, Cotoneaster integerrimus, Crataegus monogyna, Rubus plicatus*), im juvenilen Zustand, allerdings nur als Einzelfunde, nachgewiesen werden.

Ein Vergleich mit den Vegetationsaufnahmen von MAHN (1965) zeigt, daß er insgesamt 72 Arten, davon 9 Moose bzw. Flechten, in allen drei Vegetationseinheiten nachgewiesen hatte. Während einige Arten nicht mehr aufgefunden werden konnten, treten eine Reihe

neu hinzu. So konnte *Hieracium schmidtii* (Syn. *H. pallidum*), eine Art die relativ häufig von MAHN (1965) gefunden und von ihm in die diagnostisch wichtige Artengruppenkombination aufgenommen worden ist, in unseren Untersuchungen nicht registriert werden. Mit sehr geringen Stetigkeiten traten *Filago minima, Cerastium holosteoides* und *Verbascum lychnitis* auf, die Mitte der 90er Jahre auch nicht zu finden waren. Hierbei handelt es sich aber nicht um typische Arten der acidophilen Silikatfelsfluren, so daß sie nur zufällig und kurzzeitig in der Gesellschaft aufgetreten sein könnten, ähnlich wie eine Vielzahl der gegenwärtig vorkommenden Arten nährstoffreicherer Standorte (z.B. *Molinio-Arrhenathereteа*-Arten und Ruderalarten). Pflanzen, die vor ca. 40 Jahren nur einmal in den Vegetationsaufnahmen aufgenommen worden sind, wie *Carex supina, C. pilulifera, Cynanchum vincetoxicum, Senecio vulgaris, Seseli hippomarathrum, Solidago virgaurea, Orchis morio* und *Veronica praecox,* konnten sich in dieser Gesellschaft offenbar nicht dauerhaft etablieren. *Lychnis viscaria, Hieracium umbellatum, H. sabaudum* sowie *Allium montanum, Deschampsia flexuosa* und *Hieracium laevigatum* traten nur in der artenarmen Gebietsassoziation des Elbtals auf, wobei die ersten drei Arten nun auch in den Beständen des *Thymo-Festucetum* der Halleschen Porphyrkuppenlandschaft zu finden sind. Eine Bereicherung erfuhr die Gesellschaft durch das Auftreten von *Biscutella laevigata, Danthonia decumbens, Myosotis stricta, M. discolor, Peucedanum oreoselinum, Pimpinella saxifraga, Polygala vulgaris, Scabiosa ochroleuca, Herniaria glabra, Helianthemum nummularium, Pseudolysimachium spicatum* und *Erysimum crepidifolium* neben dem wahrscheinlich ebenfalls meist nur kurzzeitigen Auftreten einer Vielzahl anspruchsvollerer, nährstoffliebenderer Wiesen- und Ruderalarten (Abb. 3). Meist wandern diese Sippen störungsbedingt aus angrenzenden Gesellschaften ein und erhöhen somit die Artendiversität des *Thymo-Festucetum cinereae.* Dieser Trend bestätigt sich auch aus dem Vergleich mit den 23 per Zufallsprinzip ausgewählten Vegetationsaufnahmen (Tab. 1).

5.1.2. *Galio-Agrostidetum (tenuis)* Mahn 1965 Labkraut-Rotstraußgras-Rasen

Im Gegensatz zu der vorher beschriebenen Gesellschaft hat das *Galio-Agrostidetum* ein deutlich größeres Verbreitungsgebiet. So ist ein *Agrostidetum* erstmals von HUECK (1931) für die Uckermark beschrieben worden und aufgrund der großen Ähnlichkeit wurde der Gesellschaftsname von MAHN übernommen und emendiert. Nach SCHUBERT et al. (1995) erstreckt sich das Verbreitungsgebiet auf die Pleistozängebiete mit sandigen bis kiesig-sandigen, durchlässigen Böden und die angrenzenden Hügelländer, auf wärmebegünstigten Standorten mittel- bis tiefgründiger Silikatverwitterungsböden. In subkontinental getönten, niederschlagsärmeren Landschaften, wie dem Mitteldeutschen Trockengebiet, sind die südexponierten, meist schwach geneigten Hänge und Plateaubereiche der Porphyrkuppen ein Siedlungsschwerpunkt. Dabei stockt die Gesellschaft auf stark grobsandhaltigen Kiesel- und Silikatgesteinsböden mit fortgeschrittenen Rankerbildungen bis zu Braunerden (MAHN 1965).

Die Rasen des Rotstraußgrases wurden von uns mit 35 Aufnahmen auf 16,5 % der Kuppen erfaßt. Die Gesellschaft zeichnet sich durch einen leicht lückigen Wuchs (mittl. Deckung 94 %) aus, so daß noch eine Vielzahl von Nischen für Kurzlebige, vor allem Ruderalarten (26 %), vorhanden ist (Tab. 2). Diese sind aber bis auf *Linaria vulgaris, Viola arvensis* und *Echium vulgare* als Einzelvorkommen oder nur mit geringer Deckung registriert worden. Die Artenzahl je Vegetationsaufnahme variiert stark zwischen 6 und 33, im Mittel 15,4 Arten (MAHN, 1965: 18,8 Arten). In allen 35 Vegetationsaufnahmen wurden 127 verschiedene Pflanzen registriert (Tab 1). Der Schwerpunkt des Artenspektrums liegt im Bereich der Klasse der *Festuco-Brometea* und der *Sedo-Scleranthetea* sowie der weitverbreiteten, wärmeliebenden Magerrasenarten, die in der Hauptsache die floristische Struktur der Gesellschaft bestimmen (Tab. 1). Als hochstete Arten sind hier vor allem zu nennen: *Euphorbia cyparissias, Koeleria macrantha, Poa angustifolia, Dianthus carthusianorum, Armeria elongata, Agrostis vinealis, Centaurea stoebe, Campanula rotundifolia, Hieracium*

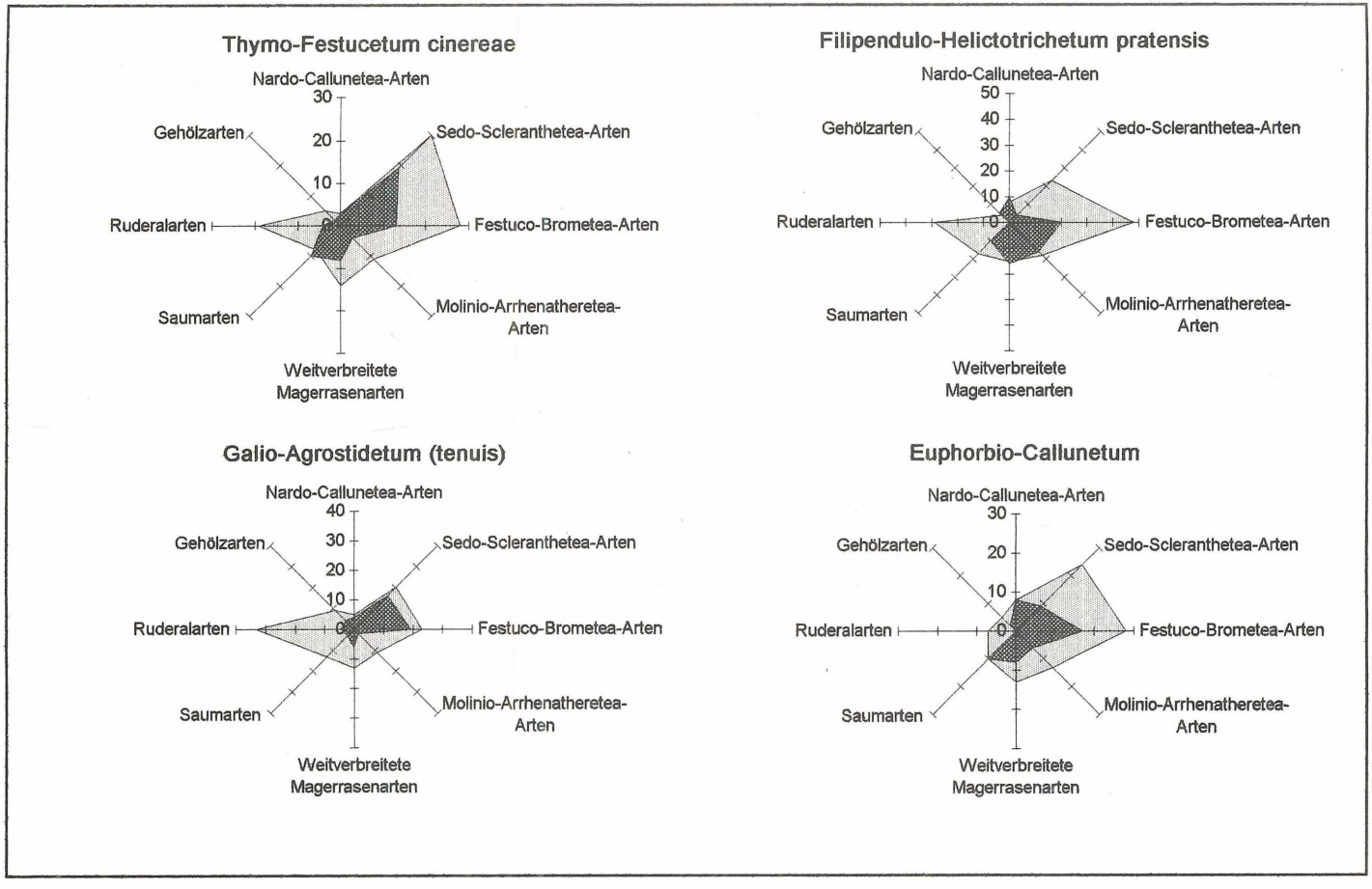


Abb. 3: Vergleich der absoluten Zahlen, der am Bestandsaufbau des *Thymo-Festucetum cinereae*, des *Galio-Agrostidetum* (*tenuis*), des *Filipendulo-Helictotrichetum pratensis* und des *Euphorbio-Callunetum* beteiligten Arten (helle Schraffur: PARTZSCH 1996; dunkle Schraffur: MAHN 1965 bzw. SCHUBERT 1960).

Tab. 1: Vergleich der aktuellen (PARTZSCH 1996) und historischen (MAHN 1965, SCHUBERT 1960) Vegetationszusammensetzung auf den Porphyrkuppen bezüglich der prozentualen Anteile der soziologisch-ökologischen Gruppen, der Gesamtartenzahlen und der Anzahl der Vegetationsaufnahmen. a) Auswertung aller von PARTZSCH (1996) erstellten Vegetationsaufnahmen. b) Auswertung, der per Zufallsprinzip aus diesen ausgewählten Vegetationsaufnahmen.

Pflanzengesellschaften			Anzahl der Aufnahmen	Gesamtartenzahl	Nardo-Callunetea-Arten	Sedo-Scleranthetea-Arten	Festuco-Brometea-Arten	Molinio-Arrhenatheretea-Arten	Weitverbreitete Magerrasenarten	Saum- u. Waldarten	Ruderal- u. Segetalarten	Gehölzarten
Thymo-Festucetum cinereae	PARTZSCH 1996	a)	110	118	2,6	24,8	23,9	9,4	12,0	6,8	16,2	4,3
		b)	23	80	5,0	27,5	26,2	10,0	8,8	6,2	15,0	1,3
	MAHN 1965		23	63	4,8	30,1	20,6	6,3	12,7	15,9	6,3	3,2
Galio-Agrostidetum (tenuis)	PARTZSCH 1996	a)	35	127	3,9	15,7	18,1	8,7	10,2	10,2	26,0	7,1
		b)	9	77	1,3	16,9	19,5	9,1	14,3	7,8	24,6	6,5
	MAHN 1965		9	58	6,9	27,6	32,8	3,4	10,3	5,2	6,9	6,9
Filipendulo-Helictotrichetum pratensis	PARTZSCH 1996	a)	43	162	5,0	14,2	29,5	11,1	9,3	10,5	17,9	2,5
		b)	12	95	6,3	11,6	31,6	12,6	14,7	10,5	9,5	3,2
	MAHN 1965		12	81	12,3	4,9	24,7	19,8	19,8	12,3	0,0	6,2
Euphorbio-Callunetum	PARTZSCH 1996	a)	55	108	8,3	23,4	25,2	12,1	11,1	8,4	6,5	4,7
		b)	15	81	9,9	19,7	24,7	13,6	14,8	9,9	4,9	2,5
	SCHUBERT 1960		15	60	13,3	15,0	28,3	10,0	13,3	16,7	0,0	3,3

Festuca rupicola-Gesellschaft	PARTZSCH 1996	a)	84	176	2,3	15,3	22,7	7,9	7,4	9,1	33,5	1,7
		b)	38	144	2,8	15,3	23,0	7,6	7,6	9,0	33,3	1,4
	MAHN 1965		38	148	0,7	11,5	31,1	15,5	8,8	9,5	19,6	3,4
Festuco valesiacae-Stipetum	PARTZSCH 1996	a)	14	113	2,7	12,4	29,2	6,2	8,0	8,0	33,6	0,0
capillatae	MAHN 1965		12	115	0,9	19,1	36,5	4,3	8,7	7,0	21,7	1,7
Festuco rupicolae-Brachypodietum	PARTZSCH 1996	a)	19	121	4,1	13,2	28,0	10,7	12,4	16,5	12,4	2,5
pinnati	MAHN 1965		30	130	0,8	7,7	35,4	13,8	11,5	11,5	13,8	5,6
Poa angustifolia-Gesellschaft	PARTZSCH 1996	a)	58	153	2,6	13,1	17,0	8,5	10,5	6,5	39,9	1,9
Falcario-Agropyretum repentis	PARTZSCH 1996	a)	40	119	0,8	10,9	10,1	6,7	6,7	7,6	53,7	3,4
Convolvulo-Agropyretum repentis	PARTZSCH 1996	a)	22	112	0,9	11,6	8,9	8,9	7,1	6,3	53,4	2,8
Arrhenatherum elatius-Gesellschaft	PARTZSCH 1996	a)	77	175	2,3	6,3	15,4	10,9	6,3	10,9	45,1	2,9
Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae	PARTZSCH 1996	a)	22	97	0,0	5,1	11,3	7,2	6,2	7,2	60,8	2,1

pilosella und *Festuca ovina.* Einige Saumarten bereichern die Bestände, vor allem in der Umgebung des sich entwickelnden Gehölzjungwuchses (*Betula pendula, Cerasus avium, C. mahaleb, C. vulgaris, Cornus sanguinea, Mahonia aquifolia, Rosa canina, Rubus caesius, Sarothamnus scoparius*) oder der benachbarten Gebüsche. Bis auf das sehr häufige Auftreten von *Rumex acetosella* sind die *Nardo-Callunetea*-Arten nur sporadisch anzutreffen.

Die synsystematische Gliederung des *Galio-Agrostidetum* nahm MAHN (1965) in zwei Untergesellschaften mit je zwei Varianten, einer Typischen und einer Variante von *Agrostis vinealis,* vor. Die Typische Subassoziation, häufig auf trockeneren und flachgründigeren Standorten siedelnd, entspricht weitestgehend unserem Aufnahmematerial und wurde deshalb auch zum Vergleich herangezogen. Die Subassoziation mit *Trifolium repens,* die mehr frischere Lagen bevorzugt, konnte aufgrund des Fehlens des Weiß-Klees selbst sowie einer Vielzahl ihn begleitender frische- und nährstoffliebender Kulturrasenarten (*Trifolium pratense, T. dubium, T. arvense, Lolium perenne, Holcus lanatus, Cirsium arvense, Bellis perennis, Lotus corniculatus, Festuca rubra, Bromus hordeaceus, Taraxacum officinale*) nicht ausgewiesen werden.

In der Typischen Subassoziation, Variante mit *Agrostis vinealis,* wurden von MAHN (1965) *Festuca trachyphylla* und *Achillea collina*, zwei recht schwer zu bestimmende Arten, registriert, die in unseren Aufnahmen nicht auftraten bzw. getrennt erfaßt wurden. Ein generelles Verschwinden dieser Arten kann jedoch nicht prognostiziert werden, da *Festuca trachyphylla* im UG von uns gefunden worden ist und *Achillea collina* mit in *A. millefolium* s. l. eingeht.

Arten wie *Anthericum liliago, Arenaria serpyllifolia, Erysimum crepidifolium, Genista pilosa, Plantago media, Polygala vulgaris, Potentilla arenaria, Pseudolysimachium spicatum, Spergula morisonii* und *Taraxacum officinale* sind von uns zwar nicht im *Galio-Agrostidetum,* dafür aber im *Thymo-Festucetum* bzw. im *Euphorbio-Callunetum* gefunden worden. Das Auftreten des Jungwuchses von *Crataegus monogyna, Rosa rubiginosa* und *Pinus sylvestris* war wahrscheinlich nur zufällig und kurzzeitig.

Als neu hinzutretende Arten konnten *Achillea setacea, Anthyllis vulneraria, Asparagus officinalis, Briza media, Centaurea jacea, Cerastium pumilum, Coronilla varia, Erysimum marschallianum, Fragaria viridis, Galium mollugo, Genista tinctoria, Hieracium sabaudum, H. umbellatum, Knautia arvensis, Koeleria pyramidata, Medicago falcata, Peucedanum oreoselinum, Petrorhagia prolifera, Salvia pratensis, Scabiosa ochroleuca, Sedum acre, S. maximum, Senecio jacobaea, Silene vulgaris, Trifolium montanum* und *Viola canina* sowie eine Vielzahl von weitverbreiteten Ruderalarten gefunden werden.

Allgemein konnte auch für das *Galio-Agrostidetum (tenuis)* ein deutlicher Anstieg, der am Bestandsaufbau beteiligten Arten, von 58 (MAHN 1965) auf heute 127 Arten, festgestellt werden (Abb. 3). Nur die Anteile der *Sedo-Scleranthetea-* und *Festuco-Brometea*-Arten sowie der *Nardo-Callunetea*-Arten haben sich geringfügig erhöht, während bei den übrigen Artengruppen ein erheblicher Zuwachs zu verzeichnen war. Prozentual ergibt sich jedoch eine Verschiebung des Artenspektrums aufgrund des erhöhten Vorkommens von Ruderalarten (26 %) (Tab. 1). Bei den 9 zufällig ausgewählten Aufnahmen bestätigt sich dieser Trend des Zuwachses sowie der Gruppenzugehörigkeit der Arten.

5.1.3. *Filipendulo-Helictotrichetum pratensis* Mahn 1965 Mädesüß-Wiesenhafer-Gesellschaft

Von SCHUBERT et al. (1995) wird diese Gesellschaft aufgrund der veränderten Sippennamen heute unter dem Namen *Filipendulo vulgaris-Avenuletum pratensis* Mahn 1965 geführt. Entsprechend den synsystematischen Nomenklaturregeln (DIERSCHKE 1994) möchten wir jedoch an dem traditionellen Namen festhalten.

Die Verbreitung des *Filipendulo-Helictotrichetum* ist auf die niederschlagsarmen Gebiete des mitteldeutschen Hügellandes beschränkt. Hier bildet die Gesellschaft fast völlig geschlossene Magerrasen (Deckungsgrad 96,3 %) auf mitteltiefgründigen, sauren Silikatgesteinsböden.

Wir konnten diese Assoziation mit 43 Vegetationsaufnahmen bei einer durchschnittlichen Artenzahl von 26,8 (Mahn 1965: 28,2) auf 17,5 % der untersuchten Porphyrkuppen belegen. Mit insgesamt 162 registrierten Arten (MAHN 1965: 81 Arten + 4 Moose) ist die floristische Struktur des *Filipendulo-Helictotrichetum* recht vielfältig. Den Schwerpunkt bilden die Arten der Klasse der *Festuco-Brometea* (29,5 %), vor allem mit einem gehäuften Auftreten von *Euphorbia cyparissias, Koeleria macrantha, Dianthus carthusianorum, Eryngium campestre, Cirsium acaule, Salvia pratensis, Scabiosa ochroleuca, Plantago media sowie Festuca rupicola* und *Poa angustifolia.* Hinzu treten weitere wärmeliebende und säuretolerante Arten der Klasse der *Sedo-Scleranthetea* (14,2 %) und der *Nardo-Callunetea* (5,0 %), wobei von der erstgenannten Gruppe nur *Arabidopsis thaliana* und *Agrostis vinealis* häufiger zu finden sind. *Danthonia decumbens,* eine Art der charakteristischen Artenkombination, ist auch in den heutigen Aufnahmen recht oft anzutreffen.

Außerdem wird das Vegetationsbild des *Filipendulo-Helictotrichetum* durch eine Reihe z. T. hochsteter weitverbreiteter Magerrasenarten (9,4 %), wie *Agrostis capillaris, Centaurea stoebe, Hieracium pilosella, Centaurea jacea, Lotus corniculatus* und *Briza media* sowie Arten wärmeliebender Säume (10,5 %), wie *Galium verum, Hypericum perforatum, Agrimonia eupatoria, Scabiosa canescens, Peucedanum oreoselinum* und *Anthoxanthum odoratum,* bereichert. Mit 17,9 % können sich auch eine ganze Reihe an Ruderalarten einstellen, die allerdings bis auf *Camelina microcarpa, Viola arvensis* und *Rumex thyrsiflorus* nur sehr geringe Deckungsgrade aufweisen. Der vereinzelte Gehölzjungwuchs (2,5 %) wird von den häufig auf den Kuppen vorkommenden Arten *Crataegus monogyna, Rosa canina, Rubus plicatus* und *Sarothamnus scoparius* gebildet.

Aus dem Vergleich mit den Untersuchungen von MAHN (1965) ergibt sich ebenfalls eine Zunahme der das *Filipendulo-Helictotrichetum* heute aufbauenden Arten (Abb. 3). Vor allem das Auftreten von *Sedo-Scleranthetea-* und *Festuco-Brometea-*Arten (früher: 4 bzw. 20 Arten; heute: 23 bzw. 48 Arten) hat sich deutlich hinsichtlich der Anzahl erhöht, weniger jedoch bezüglich der Individuendichte. Dies gilt ebenso für die Saum- und Ruderalarten, wobei bei MAHN (1965) von der letztgenannten Artengruppe kein einziger Vertreter registriert worden ist. Dabei hat sich die absolute Anzahl der *Nardo-Callunetea-* und der *Molinio-Arrhenatheretea-*Arten, der der weitverbreiteten Magerrasenarten und der Gehölzarten kaum oder nur geringfügig geändert. Im Gegensatz dazu konnten Arten (insgesamt 22) wie *Carex caryophyllea, Cynosurus cristatus, Galium pumilum, Nardus stricta, Potentilla erecta, Succisa pratensis* und *Trifolium repens* nicht in dieser Gesellschaft wiedergefunden werden. Auch die Einzelnachweise von *Aira caryophyllea, Avenula pubescens, Cerastium holosteoides, Centaurium umbellatum, Cynanchum vincetoxicum, Daucus carota, Deschampsia flexuosa, Genista pilosa, Medicago lupulina, Poa pratensis, Thymus serpyllum* und *Veronica prostrata* sowie die Gehölzarten *Cotoneaster integerrima, Prunus avium* und *Rosa rubiginosa* konnten für das *Filipendulo-Helictotrichetum* nicht mehr bestätigt werden.

Zieht man nur die 12 randomisierten Vegetationsaufnahmen zum Vergleich heran, so lassen sich ähnliche Aussagen hinsichtlich Artenzunahme und -zuordnung treffen (Tab. 1).

5.1.4. *Euphorbio-Callunetum* Schub. 1960 em. Schub. Wolfsmilch-Heidekrautheide

Das Verbreitungsgebiet des *Euphorbio-Callunetum* erstreckt sich auf die niederschlagsärmeren, kontinentaleren Landschaften des mitteldeutschen Hügel- und Flachlandes, deren saure, z. T. schwach podsolierte Böden schon seit längerer Zeit waldfrei sind. Meist handelt es sich um Ersatzgesellschaften saurer Eichen- und Kiefernwälder, in unserem Gebiet um den Ersatz natürlicherweise vorkommender lichter Traubeneichen-Birkenwälder. Die Gesellschaft umfaßt Zwergstrauchheiden, vergesellschaftet mit einer Vielzahl kontinentaler Arten, die aufgrund der unterschiedlichen Standortseigenschaften verschiedene Ausbildungsformen aufweisen. Für das Mitteldeutsche Trockengebiet beschrieb SCHUBERT (1960) eine kontinental geprägte Untergesellschaft mit *Avenula pratensis,* die speziell auf den Porphyrkuppen bei Halle eine Variante von *Dianthus carthusianorum* ausbildet.

Die Unterscheidung in zwei Ausbildungsformen, eine mit *Jasione montana* und eine verarmte Form, wird durch die zentrale bzw. randliche Lage (in östlicher Richtung) der Bestände im Mitteldeutschen Trockengebiet bedingt. Interessant ist jedoch, daß das *Euphorbio-Callunetum* meist an den niederschlagsbegünstigten und temperaturmäßig ausgewogeneren Nordhängen der Porphyrkuppen zu finden ist.

Hinsichtlich der am Bestandsaufbau beteiligten Arten machen die *Nardo-Callunetea*-Arten nur einen geringen Anteil aus, dominieren aber in der Gesellschaft durch große Individuendichte (Tab. 1, 2). Beigemischt mit hohen Artenzahlen, aber meist geringen Individuendichten sind acidophile *Sedo-Scleranthetea*-Arten wie *Thymus serpyllum, Agrostis vinealis, Festuca cinerea, Sedum reflexum, Cerastium arvense, Armeria elongata* und *Jasione montana* sowie *Festuco-Brometea*-Arten wie z. B. *Euphorbia cyparissias, Koeleria macrantha, Dianthus carthusianorum, Pimpinella saxifraga, Carex humilis* und *Avenula pratensis.* Da eine Vielzahl dieser Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt mehr in kontinentalen Gebieten hat, schwächen sie den subatlantisch-zentraleuropäischen Charakter dieser Gesellschaft stark ab und belegen ihre Vorpostenstellung im kontinentalen Gebiet des Mitteldeutschen Trockengebietes (SCHUBERT 1960). Obwohl die *Molinio-Arrhenatheretea*- und die weitverbreiteten Magerrasenarten mit gleichen Anteilen anzutreffen sind, fallen die Arten der letzteren Gruppe (z. B. *Campanula rotundifolia, Centaurea stoebe, Hieracium pilosella, Hypochoeris radicata*) mit höherer Individuendichte auf. Von den Saumarten treten nur *Hypericum perforatum, Hieracium umbellatum* und *Anthoxanthum odoratum* etwas deutlicher hervor. Ein Eindringen von Ruderalarten in das *Euphorbio-Callunetum* ist kaum zu beobachten. Häufig handelt es sich nur um ein sporadisches Auftreten in kleineren durch Störung entstandenen Bestandslücken, die z. B. von *Arenaria serpyllifolia, Erophila verna* oder *Viola arvensis* genutzt werden. Hin und wieder sind aber doch eine Reihe von Gehölzen, vor allem *Rosa canina,* zu finden. Ein Massenaufkommen von Ruderalarten bzw. eine Wiederbewaldung ist an diesen Standorten aufgrund der intensiven Durchwurzelung sowie der Flachgründigkeit, verbunden mit starker sommerlicher Austrocknung, kaum oder nur sehr schwer möglich.

Das *Euphorbio-Callunetum* wurde auf 20,4 % der untersuchten Kuppen gefunden und insgesamt mit 55 Vegetationsaufnahmen bei einer mittleren Artenzahl von 17,9 und einem mittleren Deckungsgrad von 83,4 % belegt. Vergleicht man die Ergebnisse unserer Untersuchungen mit der Arbeit von SCHUBERT (1960), so wird auch in dieser Gesellschaft eine Erhöhung der beteiligten Arten von früher 60 auf heute 108 Arten augenscheinlich (Abb. 3). Auch bei den 15 zufällig ausgewählten Vegetationsaufnahmen ist ein Zuwachs auf 81 Arten zu verzeichnen. Nur bei den *Nardo-Callunetea*-Arten und den Saumarten hat es kaum Änderungen in der Artengarnitur gegeben. Arten wie *Carex caryophyllea, C. ericetorum* und *Succisa pratensis,* die SCHUBERT (1960) noch relativ häufig aufnehmen konnte, wurden von uns nicht gefunden. *Agrimonia eupatoria, Brachypodium pinnatum, Carex pilulifera, Galium glaucum, Helianthemum nummularium, Sanguisorba minor, Solidago virgaurea* sowie *Rosa rubiginosa* kamen in den 60er Jahren nur mit geringer Häufigkeit und Individuendichte vor und konnten gegenwärtig nicht nachgewiesen werden. Bis auf *Carex pilulifera* sind alle anderen Arten des öfteren auch heute noch im UG gefunden worden.

5.2. Kontinentale Trocken- und Halbtrockenrasen

5.2.1. *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* (Libb. 1931) Mahn 1959 Trockenrasen des Walliser Schwingels und Haarpfriemengrases

Das kontinental beeinflußte, artenreiche *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* bevorzugt mittel- bis tiefgründige Böden, meist basenreiches Lockergestein (besonders Löß), auf trockenwarmen, meist südexponierten Extremstandorten im niederschlagsarmen Bereich des Mitteldeutschen Trockengebietes. Auch auf Silikatfestgestein mit geringen Lößauflagen sind zuweilen Ausbildungen, meist mit Dominanz von *Festuca valesiaca,* zu beobachten.

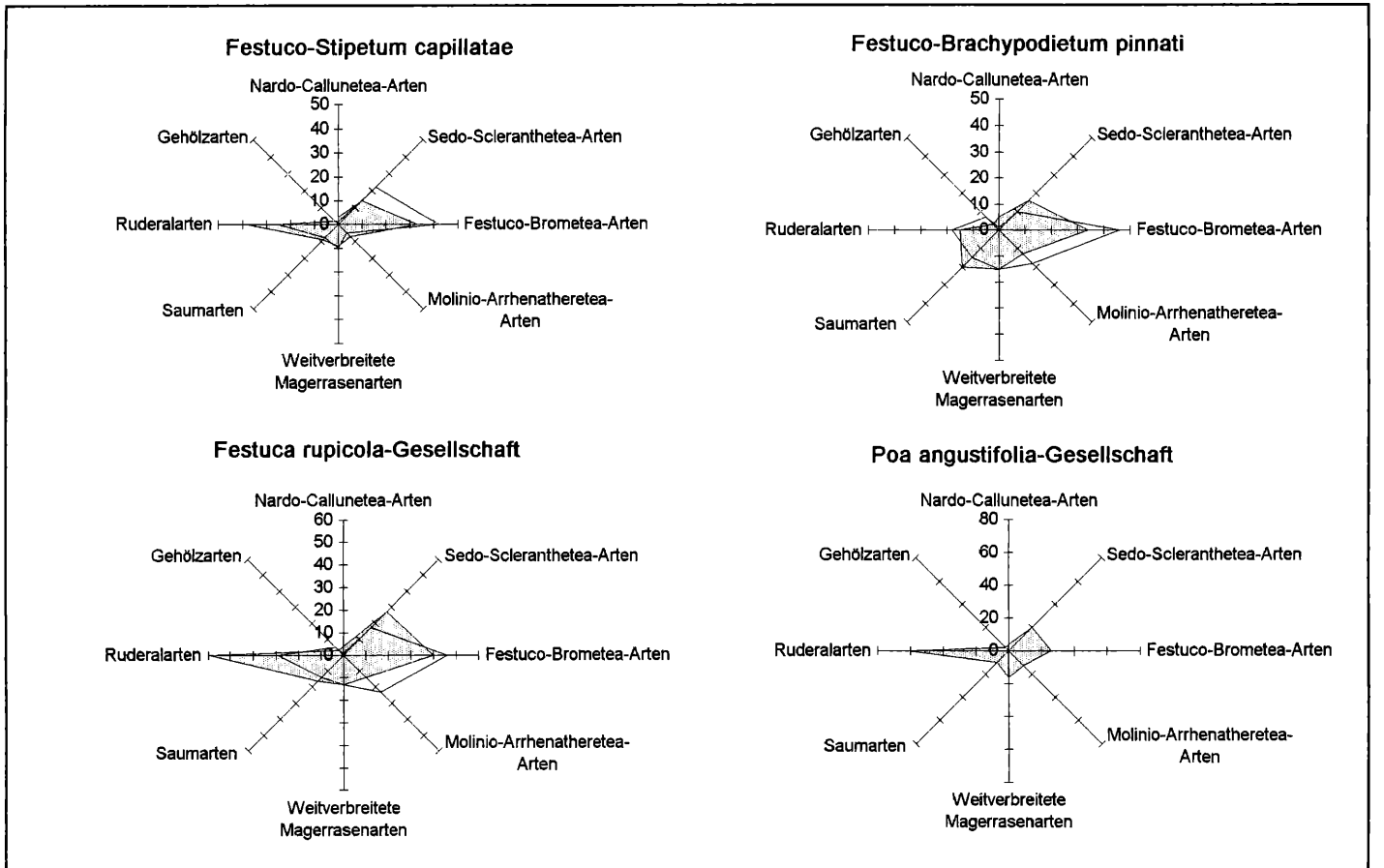


Abb. 4: Vergleich der absoluten Zahlen, der am Bestandsaufbau des *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*, des *Festuco-Brachypodietum pinnati*, der *Festuca rupicola*-Gesellschaft und der *Poa angustifolia*-Gesellschaft beteiligten Arten (helle Schraffur: PARTZSCH 1996; ohne Schraffur: MAHN 1965).

Reichere Vorkommen der kontinental verbreiteten Gattung *Stipa* sind in Deutschland auch für das Odergebiet sowie Niedersachsen bekannt, wobei die äußerste Westgrenze ihrer Verbreitung sich von Mainfranken, dem nördlichen Oberrheingebiet bis Rheinhessen und dem unteren Nahetal erstreckt (OBERDORFER 1978, JANSSEN 1992, HENSEN 1995, BENKERT et al. 1996, PREISING et al. 1997).

Von MAHN (1965) wurde die Gesellschaft mit einer Vielzahl von Vegetationsaufnahmen in ihren verschiedenen Ausprägungen für das Mansfelder Hügelland, das nördliche Harzvorland, das Helme-Unterunstrut-Hügelland und das Thüringer Becken beschrieben. Während die Gesellschaft hier recht artenreich erscheint, bildet sie am südlichen Harzrand als westlicher Vorposten der kontinentalen Steppenrasen nur noch fragmentarische Bestände (C. BECKER 1996). Dabei unterschied MAHN (1965) für die Gesellschaft eine Typische Subassoziationsgruppe und eine von *Festuca cinerea.* Letztere untergliederte er in eine Subassoziation von *Melica transsilvanica* und eine von *Pseudolysimachium spicatum.* Aufgrund der bevorzugten Standorte sind es Vegetationseinheiten, die nur eine geringe anthropogene Beeinflussung aufweisen. Dies kann auch von der Typischen Variante der Typischen Subassoziationsgruppe angenommen werden. Die Bestände der Subassoziation von *Festuca valesiaca* und der Subassoziation von *Elytrigia repens* besiedeln dagegen vorwiegend mehr oder weniger sekundäre Trockenrasenstandorte.

Bei unseren Untersuchungen auf den Porphyrkuppen im unteren Saaletal konnte das *Festuco-Stipetum* nur mit 14 Vegetationsaufnahmen auf nur 9,7 % der Kuppen registriert werden. Dies liegt sicher darin begründet, daß hier, infolge der überwiegenden Zahl von kleinen und jungen Kuppen, die standörtlichen Voraussetzungen (steile, südgenäherte Hanglage mit lößähnlichen Feinerdedecken zumindest mittlerer Mächtigkeit) für diese Gesellschaft nicht gegeben sind. Im Vergleich zu den Aufnahmen von MAHN (1965) ist die mittlere Artenzahl gegenwärtig mit 21,8 deutlich niedriger; für die Typische Subassoziation der Typischen Subassoziationsgruppe, die uns als Vergleichsbasis diente, lag sie bei 40,4. Das gesamte floristische Spektrum der Gesellschaft liegt heute mit 113 Pflanzenarten etwas unter dem von vor ca. 4 Jahrzehnten (1965: 115 Gefäßpflanzen + 9 Kryptogamen). Bei der soziologischen Zuordnung der Arten ist es vor allem zu einer Verschiebung des Anteils an Ruderalarten gekommen, der heute mit 33,6 % den höchsten Anteil darstellt (1965: 21,7). In den Untersuchungen von MAHN (1965) überwogen noch mit gut einem Drittel die *Festuco-Brometea*-Arten (36,5 %). Ihr Anteil liegt für diese Gesellschaft auf den Porphyrkuppen heute bei 29,2 %. Ebenso ist der Anteil der *Sedo-Scleranthetea*-Arten von 19,1 auf 12,4 % geschrumpft. Innerhalb der anderen soziologisch-ökologischen Gruppen ergaben sich nur geringe Verschiebungen.

Betrachtet man die Pflanzenbestände im einzelnen, so könnte ein Wandel in der floristischen Struktur des *Festuco-Stipetum* vermutet werden, wobei auf Grund des geringen Aufnahmematerials aus der heutigen Zeit Vorsicht bei dieser Schlußfolgerung geboten ist. So sind 44 der von MAHN (1965) erfaßten Arten nicht in unseren Aufnahmen zu finden, von denen allerdings 23 Arten nur als Einzelnachweise von ihm registriert worden sind. Dabei handelt es sich zum einen häufig um kurzzeitig auftretende Ruderalarten, zum anderen sind es ausgesprochen kalkliebende Arten wie *Alyssum alyssoides, A. montanum, Adonis vernalis, Anthyllis vulneraria, Astragalus exscapus, Bothriochloa ischaemum, Hippocrepis comosa, Saxifraga tridactylites* und *Ranunculus illyricus,* die auf den benachbarten Zechsteinstandorten bevorzugt siedeln und auf den Porphyrkuppen kaum geeignete Wuchsorte finden. Häufiger von MAHN im *Festuco-Stipetum* registrierte Arten wie *Brachypodium pinnatum, Plantago media* und *Trifolium campestre* konnten öfter in angrenzenden Gesellschaften gefunden werden.

5.2.2. *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* Mahn 1959
Furchenschwingel-Fiederzwecken-Halbtrockenrasen

Diese Gesellschaft hat einen Verbreitungsschwerpunkt in den kontinental getönten Landschaften des Mitteldeutschen Trockengebietes, speziell dem Mansfelder Hügelland, und besiedelt hier mittel- bis tiefgründige Lockergesteinsböden auf Löß oder lößähnlichem Ausgangsmaterial auf wärmebegünstigten Standorten in ebenen bis stark geneigten Lagen, die sich jedoch durch einen relativ ausgeglichenen Wasserhaushalt auszeichnen. Obwohl diese Gesellschaft von SCHUBERT et al. (1995) zwar als gefährdet, aber im Mitteldeutschen Trockengebiet noch als weit verbreitet, beschrieben wird, konnte sie – standörtlich bedingt – im UG nur mit 19 Vegetationsaufnahmen auf 8,7 % der untersuchten Kuppen nachgewiesen werden.

MAHN (1965) unterteilte sein sehr umfangreiches Aufnahmematerial zum *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* in zwei Subassoziationsgruppen, eine Typische (verarmte) und eine von *Carex humilis,* wobei er bei letzterer eine Typische und eine Subassoziation von *Sieglingia decumbens* unterschied. Entsprechend der geographischen Lage werden die Ausbildungen des nördlichen Harzvorlandes, des Randgebietes der Magdeburger Börde und des Mansfelder Hügellandes unterschieden. Da die Differentialarten für die Subassoziationsgruppe von *Carex humilis* zwar zum Teil in unseren Aufnahmen, jedoch nur mit geringen Stetigkeiten, zu finden sind, werden die von uns aufgenommenen Bestände der Typischen Variante der Typischen Subassoziation innerhalb der Typischen (verarmten) Subassoziationsgruppe angeschlossen. Nach MAHN (1965) umfaßt diese Subassoziationsgruppe hauptsächlich Pflanzenbestände, die auf stärker anthropogen beeinflußten Standorten siedeln, während die *Carex humilis*-Subassoziationsgruppe mehr auf naturnäheren Standorten zu finden sein soll.

Die Gesellschaft bildet dicht geschlossene Rasen (mittlere Deckung: 97,5 %), die zum Teil recht artenreich sein können (max. 45 Arten); bei einem dominanten Auftreten von *Brachypodium pinnatum* ist die mittlere Artenzahl (21,4) jedoch deutlich vermindert. MAHN (1965) konnte für diese Gesellschaft eine mittlere Artenzahl von 35,7 registrieren. Ein Drittel der am Bestandsaufbau beteiligten Arten gehört zur Klasse der *Festuco-Brometea,* ein zweites Drittel setzt sich aus nahezu gleichen Anteilen der *Sedo-Scleranthetea-,* der *Molinio-Arrhenatheretea-* und weitverbreiteten Magerrasenarten zusammen (Tab. 1).

Aus dem Vergleich mit den Untersuchungen von MAHN (1965) ergibt sich überraschenderweise, daß in der Zwischenzeit innerhalb des *Festuco-Brachypodietum* eher ein leichter Artenschwund zu verzeichnen ist (Abb. 3). Arten, die von MAHN (1965) mit relativ hohen Stetigkeiten registriert worden sind, wie *Asperula cynanchica, Agrostis gigantea Bothriochloa ischaemum, Convolvulus arvensis, Euphrasia stricta, Medicago lupulina, Ononis spinosa, Potentilla heptaphylla, P. arenaria* und *Sanguisorba minor,* konnten nicht mehr in dieser Gesellschaft nachgewiesen werden. Dies gilt für insgesamt 58 Arten, die MAHN zum Teil nur als Einzelfunde erfaßt hatte. Die meisten dieser Arten treten jedoch in den benachbarten Gesellschaften auf, und nur wenige Arten, wie *Adonis vernalis, Alyssum montanum, Anthyllis vulneraria, Bothriochloa ischaemum, Carex caryophyllea, Helianthemum canum, Odontites lutea, Pulsatilla pratensis, Scabiosa columbaria, Seseli annuum, Stachys germanica* und *Viola rupestris* konnten nicht in unserem Aufnahmematerial gefunden werden.

5.2.3. *Festuca rupicola*-Gesellschaft
Furchenschwingel-Rasen

Die Halbtrockenrasen, die sich durch das dominante Auftreten von *Festuca rupicola* auszeichnen, weisen enge Beziehung zu der zuvor beschriebenen Gesellschaft auf. Solche Dominanzgesellschaften des Furchen-Schwingels sind bereits in der Beschreibung des *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* von MAHN (1965) zu finden, der in der Typischen (verarmten) Subassoziationsgruppe eine Subassoziation von *Festuca rupicola* für das Mansfelder Hügelland, das Nördliche Harzvorland und das Unterunstrutland beschreibt.

Während das o.g. *Festuco-Brachypodietum* mehr mittlere Standorte bevorzugt, zeigt diese Ausbildung eher xerothermere Verhältnisse an (MAHN 1965, WESTHUS 1980, WARTHEMANN 1994).

Die *Festuca rupicola*-Gesellschaft wird auch von PREISING et al. (1997) für das südliche Braunschweiger Hügelland beschrieben und als einer der „buntesten subkontinentalen Steppen-Rasen in Niedersachsen" bezeichnet. Hierbei handelt es sich aber eher um Bestände, die zum *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* zugeordnet werden müssen. Demgegenüber stellt die hier beschriebene Dominanzgesellschaft des Furchen-Schwingels einen monotonen, artenarmen und weniger buntblumigen Rasen mit einem erhöhten Anteil an Ruderalarten dar. Ursprünglich wurde die Gesellschaft deshalb von einigen Autoren (WEINERT 1956, SCHUBERT 1974) als eigene Assoziation aufgefaßt und als *Festucetum sulcatae* Gaukler 1938 em. Schubert 1954 bezeichnet.

Von WESTHUS (1980) als relativ instabile Gesellschaft beschrieben, „die sich ohnehin sofort oder nach Wegfall stärkerer Beweidung zur typischen Subassoziation" des *Festuco-Brachypodietum* entwickelt, scheint diese Gesellschaft mittlerweile recht stabil und eher aufgrund der aufgelassenen Beweidung weit verbreitet zu sein, denn sie wurde als zweithäufigste Gesellschaft mit 84 Vegetationsaufnahmen belegt und ist auf 44,7 % der untersuchten Kuppen großflächig ausgebildet.

Im Vergleich zur vorhergenannten Gesellschaft treten hier häufig kleine Bestandslücken auf, die zu einem mittleren Deckungsgrad von 91,7 % führen. Auch die mittlere Artenzahl ist mit durchschnittlich 17 Arten geringer. Diese Zahl liegt deutlich unter der von MAHN (1965) registrierten mittleren Artenzahl von 33 je Vegetationsaufnahme. Insgesamt konnten von uns jedoch 176 Arten gefunden werden, die das floristische Inventar des Furchenschwingel-Rasen bilden; von MAHN (1965) wurden 148 Arten (+ 4 Kryptogamen) benannt (Abb. 4). Die Artenzusammensetzung ist in dieser Gesellschaft jedoch zugunsten der Ruderalarten verschoben, die ein Drittel umfassen (Tab. 1). Die zweitstärkste Gruppe mit knapp einem Viertel stellen die *Festuco-Brometea*-Arten dar. Hier hat sich innerhalb der letzten vier Jahrzehnte eine Umkehrung der Verhältnisse ergeben. Der prozentuale Anteil der beteiligten *Sedo-Scleranthetea*-Arten hat sich von 11,5 auf 15,3 %, der der *Nardo-Callunetea*-Arten von 0,7 auf 2,3 % erhöht. Während der Anteil der Saumarten nahezu konstant geblieben ist, mußte bei den *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten und den weitverbreiteten Magerrasenarten eine Verringerung ihrer Anteile verzeichnet werden. Ebenso nahm der Anteil der Gehölze ab.

Beim Vergleich der 38 randomisierten Vegetationsaufnahmen mit den vor 40 Jahren erstellten ergibt sich nahezu eine identische Gesamtartenzahl (Tab. 1). Die prozentuale Gruppenzugehörigkeit der dabei registrierten Arten entspricht jedoch fast deckungsgleich der in den 90er Jahren in allen 84 Aufnahmen erfaßten Arten. Das Artengefüge von 1965 ist somit nicht identisch mit dem von 1996, sondern weist Verschiebungen auf. So konnten etwa die Hälfte (70 Arten) der von MAHN registrierten Arten nicht in dieser Gesellschaft wiedergefunden werden, wobei es sich bei 42 Arten nur um Einzelnachweise handelte. Recht häufig traten jedoch *Acinos arvensis, Agrostis gigantea, Bothriochloa ischaemum, Brachypodium pinnatum, Inula conyza, Linum catharticum, Medicago falcata, Ononis repens, Taraxacum officinale* und *Trifolium repens* auf, die Mitte der 90er Jahre ebenfalls nicht in der Gesellschaft nachgewiesen werden konnten, zum Teil aber im *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* zu finden sind.

5.3. Halbruderale Halbtrockenrasen und ruderale Pionierrasen

5.3.1. *Poa angustifolia*-Gesellschaft Rasen des Schmalblättrigen Rispengrases

Die Rasen des Schmalblättrigen Rispengrases erinnern in ihrer Struktur durch das dominante Hervortreten des namengebenden, meist später einseitig überhängenden Grases stark an die *Festuca rupicola*-Halbtrockenrasen. Von uns wurde die Gesellschaft mit 58 Vegetati-

onsaufnahmen belegt und auf 32 % der untersuchten Kuppen nachgewiesen. Sie ist somit heute die dritthäufigste Gesellschaft auf den Porphyrkuppen, wurde jedoch von MAHN (1965), SCHUBERT (1960) und MEUSEL (1940) sowie in den verschiedenen Gebietsmonographien (HÖGL 1987, 1991, WESTHUS 1980, WINTER 1992, WARTHEMANN 1994) nicht erwähnt.

Eine unserer Gesellschaft des Schmalblättrigen Rispengrases vergleichbare Vegetationseinheit wird in den pflanzensoziologischen Standardwerken von OBERDORFER (1978, 1983), POTT (1995), PREISING et al. (1997), RUNGE (1990) und SCHUBERT et al. (1995) nicht genannt, ist aber von ZEHM (1997) als typische Abbaugesellschaft von Sandtrockenrasen, wie dem *Armerio-Festucetum trachyphyllae,* aus der hessischen Oberrheinebene beschrieben worden. Entsprechend den standörtlichen Bedingungen ihres Auftretens sowie in Anlehnung an ihre synsystematische Zuordnung weist diese obengenannte Gesellschaft Ähnlichkeiten mit dem *Filipendulo-Helictotrichetum* und dem *Galio-Agrostidetum* auf.

Aufgrund des typischen Erscheinungsbildes und des häufigen Auftretens sind diese artenarmen Bestände von uns auch als eigene Gesellschaft gefaßt worden. Die Grasnarbe ist meist geschlossen und weist nur kleine Bestandslücken auf (mittlerer Deckungsgrad 97,1 %). Die mittlere Artenzahl liegt bei 15,3. Insgesamt wurden in der *Poa angustifolia*-Gesellschaft 153 Arten registriert. Die namengebende Art gehört nach ELLENBERG et al. (1992) und FRANK & KLOTZ (1990) zu den *Festuco-Brometea*-Arten und ist auch häufig in den Halbtrockenrasen des *Festuco-Brachypodietum,* des *Filipendulo-Helictotrichetum* und der *Festuca rupicola*-Gesellschaft als Begleiter zu finden. Auf der anderen Seite tritt sie aber auch in den halbruderalen Quecken-Pionierrasen und den Glatthafer-Beständen häufiger auf. Von verschiedenen Autoren wird das Schmalblättrige Rispengras deshalb auch als Charakterart der Klasse der *Agropyretea repentis* aufgeführt (PREISING et al. 1993, SCHUBERT et al. 1995).

Insgesamt werden dementspechend nur 17 % der Arten des Bestandsaufbaus der *Poa angustifolia*-Gesellschaft von der Klasse der *Festuco-Brometea* gestellt (Tab. 1, Abb. 2). Die häufigsten davon sind *Dianthus carthusianorum, Eryngium campestre* und *Euphorbia cyparissias.* Hinzukommen 13,1 % an *Sedo-Scleranthetea*-Arten und 10,5 % an weitverbreiteten Magerrasenarten, wobei hier nur *Potentilla argentea* und *Arabidopsis thaliana* sowie *Festuca rupicola* und *Centaurea stoebe* öfter auftreten. Das Gros der am Bestandsaufbau beteiligten Pflanzen (39,9 %) sind Ruderalarten, von denen vor allem *Atriplex oblongifolia, Carduus acanthoides, Convolvulus arvensis, Echium vulgare, Elytrigia repens, Falcaria vulgaris, Lactuca serriola, Matricaria maritima* und *Viola arvensis* mit höheren Stetigkeiten anzutreffen sind.

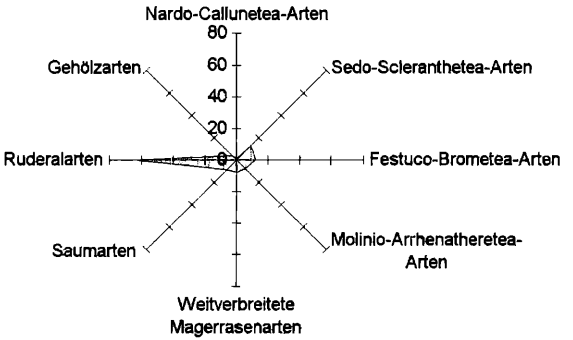
Bei der *Poa angustifolia*-Gesellschaft ist unklar, ob es sich um eine standorttypische Gesellschaft oder eine bei Störungen auftretende Abbaugesellschaft des *Festuco-Brachypodietum* bzw. der *Festuca rupicola*-Gesellschaft handelt, wie die deutlichen Ruderalisierungseffekte andeuten. Auch der Übergang zu den Quecken-Pionierrasen wird deutlich, wodurch die Gesellschaft wahrscheinlich zu den halbruderalen Halbtrockenrasen zu stellen ist.

5.3.2. *Falcario-Agropyretum repentis* Müller et Görs 1969 Sichelmöhren-Quecken-Rasen

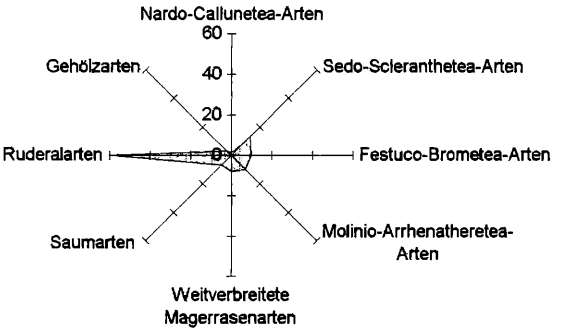
Die Gemeine Quecke bildet ebenfalls dominante, knie- bis hüfthohe, konkurrenzkräftige Grasbestände aus, wobei drei Gesellschaften, das *Falcario-Agropyretum,* das *Convolvulo-Agropyretum* und das *Cardario-Agropyretum,* mit unterschiedlicher Häufigkeit auf den Kuppen auftreten. So konnte die letztgenannte Gesellschaft nur mit fünf Vegetationsaufnahmen auf drei verschiedenen Kuppen belegt werden und wird aufgrund ihres seltenen Vorkommens hier nicht detailliert beschrieben.

Meist besiedeln die Queckenrasen die Randzonen der Porphyrkuppen, die sich im Übergangsbereich zu den angrenzenden Äckern und Brachflächen befinden. Der Fußbe-

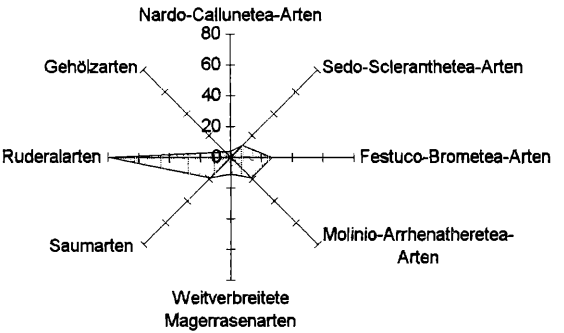
Falcario-Agropyretum repentis



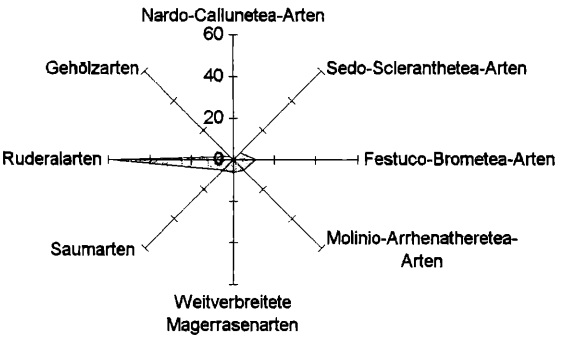
Convolvulo-Agropyretum repentis



Arrhenatherum elatius-Gesellschaft



Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae



reich der Porphyrkuppen ist deutlich nährstoffreicher als der Hang- bzw. Plateaubereich. Durch die wirtschaftliche Bearbeitung des Umlandes sind hier häufiger Störungen zu verzeichnen, deren Schäden gerade von diesen „Heilgesellschaften" schnell überwachsen werden können.

Der durch die zartweißen Blütendolden der Sichelmöhre gekennzeichnete Queckenrasen ist vor allem in den kontinental getönten Lößlandschaften des östlichen Mitteleuropas, häufig entlang von Ackerrainen, zu finden. Die Gesellschaft strahlt bis nach Südost-Niedersachsen aus, wird aber seltener und tritt nur örtlich zerstreut auf (PREISING et al. 1993). Sie ist jedoch auch in sommerwarm-trockenen, wintermilden Gebieten Nordbayerns, in Mainfranken und auf der Fränkischen Alb, anzutreffen (POTT 1995); wahrscheinlich auch im Leine-Bergland vorkommend (PREISING et al. 1993).

Im UG wurde das *Falcario-Agropyretum* auf knapp einem Viertel der Porphyrkuppen gefunden und insgesamt mit 40 Vegetationsaufnahmen belegt. Die Gesamtzahl der in allen Beständen auftretenden Arten liegt bei 119. Je nach Dominanz der Quecke schwanken die Artenzahlen je Aufnahme zwischen minimal 4 und maximal 31; der mittlere Wert liegt bei 14,2. Meist ist die Gesellschaft dichtrasig ausgebildet, z.T. existieren noch lockerwüchsige Bestände (mittl. Deckungsgrad 94,8 %), je nach dem Zeitpunkt der letzten Störung. Über die Hälfte der bestandsbildenden Arten gehört zu den Ruderalarten (65 Arten) (Abb. 5). Neben den namengebenden Arten sind vor allem *Lactuca serriola, Matricaria maritima* und *Atriplex oblongifolia* häufig anzutreffen. Bei den übrigen Arten treten vor allem die Vertreter der *Festuco-Brometea* und der *Molinio-Arrhenatheretea* mit recht hohen Stetigkeiten auf. Da diese Standorte häufig Störungen unterliegen, ist das Aufkommen von Gehölzjungwuchs nur sporadisch.

5.3.3. *Convolvulo-Agropyretum repentis* Felf. 1973
Ackerwinden-Quecken-Rasen

Die Gesellschaft der Ackerwinden-Queckenrasen zeigt eine weite Verbreitung in Mitteleuropa. Sie ist häufig auf nährstoffreichen, trockenen oder wechselfeuchten Lehm- und Lößböden vom Flach- bis zum Bergland anzutreffen. Nach POTT (1995) handelt es sich um eine hemerophile, in Ausbreitung begriffene Gesellschaft, die sowohl anthropogene als auch natürliche Halbtrockenrasen-Standorte besiedelt.

Im Vergleich zum vorher beschriebenen Sichelmöhren-Queckenrasen ist das *Convolvulo-Agropyretum* deutlich seltener in der Porphyrkuppenlandschaft zu finden. Insgesamt ist das Vorkommen mit 22 Vegetationsaufnahme auf 16,5 % der Kuppen registriert worden. Obwohl die Rasen durch die Dominanz der Quecke recht artenarm erschienen, liegt die mittlere Artenzahl je Vegetationsaufnahme bei 18,4; das gesamte floristische Inventar beträgt 112 Arten (Tab.2, Abb. 5). In den kleineren Bestandslücken (mittl. Deckungsgrad 94,5 %) kann so eine Vielzahl von kurzlebigen Ruderalarten einwandern. Insgesamt stellen die ruderalen Vertreter mit 60 Arten über die Hälfte des Arteninventars dar. Neben den beiden namengebenden Arten treten vor allem *Atriplex oblongifolia, Carduus acanthoides, Chenopodium album, Cirsium arvense, Descurainia sophia, Echium vulgare, Falcaria vulgaris, Fallopia convolvulus, Lactuca serriola, Matricaria maritima* und *Viola arvensis* auch mit hohen Stetigkeiten, aber geringen Artmächtigkeiten in der Gesellschaft auf.

Daneben sind aber noch typische Trocken- und Halbtrockenrasenarten aus den benachbarten Gesellschaften zu finden. Viele davon sind nur sporadisch anzutreffen, aber zum Beispiel *Arabidopsis thaliana, Erodium cicutarium, Euphorbia cyparissias, Poa angustifolia* und *Potentilla argentea* treten recht häufig auf. Die Verwandtschaft zu den Wiesengesellschaften zeigen zum Beispiel *Achillea millefolium, Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* an. Auf lange Zeit ungestörten Standorten stellen sich dann auch Brombeer-, Rosen- oder Weißdorngebüsche ein.

Nach Auffassung von WESTHUS (1980) kann das *Convolvulo-Agropyretum* durch Beweidung über einen Zeitraum von ca. 15 Jahren in das *Festuco-Brachypodietum* überführt

werden. Aufgrund seiner Lage im randlichen Übergangsbereich zwischen Porphyrkuppe und angrenzende Nutzfläche hat diese Gesellschaft unserer Ansicht nach eher eine Pufferwirkung inne und wird wohl kaum eine Sukzession zum artenreichen Halbtrockenrasen durchlaufen.

5.4. Ruderale Wiesen und Ruderalgesellschaften

5.4.1. *Arrhenatherum elatius*-Gesellschaft

Glatthafersäume sind sehr häufig in den mäßig trockenen bis wechseltrockenen, deutlich nährstoffreicheren Randbereichen der Kuppen im Übergang zu den angrenzenden Nutz- bzw. Brachflächen zu finden und bilden hier fast meterhohe, dichte Bestände, in denen der Glatthafer meist hochdominant auftritt. Die Gesellschaft ist mit insgesamt 77 Vegetationsaufnahmen belegt und tritt zum Teil in einer recht artenarmen Ausbildung auf (minimale Artenzahl: 3), kann aber auch eine hohe Diversität (maximale Artenzahl: 33) erreichen. Die durchschnittliche Artenzahl je Vegetationsaufnahme liegt bei 17,1.

Mit einer Gesamtartenzahl von 175 Pflanzenarten in allen Aufnahmen ist es die Gesellschaft mit dem reichsten Arteninventar im UG. Allerdings sind nur 19 typische Arten der Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* am Bestandsaufbau beteiligt. Aufgrund der mikroklimatischen Verhältnisse im Saumbereich der untersuchten Xerothermstandorte treten noch 27 Arten der Klasse der *Festuco-Brometea,* 11 Arten der *Sedo-Scleranthetea,* 4 Arten der *Nardo-Callunetea* und 11 weitverbreitete Magerrasenarten auf, die mit unterschiedlicher Häufigkeit aus den angrenzenden Gesellschaften einwandern (Abb. 5). Häufig vorkommende Arten sind vor allem *Poa angustifolia, Achillea millefolium, Dactylis glomerata, Galium mollugo* und *Hypericum perforatum.* Das Gros der Arten wird allerdings von den ruderalen Vertretern mit 79 gestellt. Außerdem waren noch 19 krautige Saum- bzw. Waldarten und 5 Gehölze zu finden.

Die phytozönologische Zuordnung der aufbauenden Arten zeigt bereits an, daß unsere Bestände sich schwerlich dem typischen *Dauco-Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 zuordnen lassen. Dafür ist der Anteil an ruderalen Vertretern zum einen zu hoch, zum anderen fehlen typische Arten der Glatthafer-Wiese, wie *Geranium pratense, Heracleum sphondylium, Anthriscus sylvestris, Crepis biennis, Daucus carota, Salvia pratensis, Tragopogon pratensis* und *Pimpinella major,* die nicht oder nur sehr selten auftraten. Eher deutet sich hier ein Übergang vom *Dauco-Arrhenatheretum elatioris* zur ruderalen Wiese, dem *Tanaceto vulgaris-Arrhenatheretum elatioris* an (vgl. FISCHER 1988).

Von einem Umbau der ursprünglich sehr artenreichen Glatthaferwiesen zu monotonen *Arrhenatherum*-Beständen entlang der Straßenränder im Raum Halle/S. innerhalb von 30 Jahren infolge veränderter anthropogener Nutzung berichteten bereits BERG & MAHN (1990).

5.4.2. *Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae* Oberd. 1957 Langblättrige Melde-Fluren

Auf Störstellen, vor allem im Kuppenrandbereich, aber auch auf den Kuppenplateaus selbst, treten die hochwüchsigen Bestände der einjährigen Langblättrigen Melde auf. Die Gesellschaft ist sehr häufig im Mitteldeutschen Trockengebiet auf trockenen, sandigen bis lehmigen, nährstoffreichen Lößstandorten zu finden. Nach SCHUBERT et al. (1995) ist sie eine typische, sich in der Agrarlandschaft ausbreitende Gesellschaft, die meist außerhalb von geschlossenen Siedlungen vorkommt. Dies gilt wohl nur für das Gebiet Mitteldeutschlands, da diese subkontinentale Gesellschaft im östlichen Niedersachsen bei Braunschweig und Wolfsburg nur noch wenige Vorkommen besitzt. Südlich reicht sie bis in die wärmegetönten Gebiete des Rhein-Maingebietes (POTT 1995). Die namengebende Melde wird von GROSSE (1985) für die Porphyrkuppenlandschaft als erst seit einigen Jahren auftretend beschrieben, wobei sie damals schwerpunktmäßig auf in der Nähe der Verkehrswege

liegendem, aufgelassenem, teilweise als Schutt- und Müllplätze genutztem ehemaligen Bergbaugelände (z.B. bei Salzmünde und Beidersee) siedelte; die Gesellschaft der Langblättrigen Melde selbst wird von ihm nicht erwähnt.

Im UG wurde das *Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae* mit 22 Vegetationsaufnahme auf 21,4 % der Kuppen registriert. Meist sind die Bestände aber sehr kleinflächig, z.B. in unmittelbarer Nähe von Tierbauen oder Bodenanrißstellen ausgebildet.

Die Melde tritt meist hochdominant und dichtschließend auf und bildet so nur artenarme Bestände mit einer mittleren Artenzahl von 14,4 aus (Min. 7, Max. 22). Die Vegetationsdecke ist aber nicht völlig geschlossen und bietet somit Nischen für andere kurzlebige Arten (mittl. Deckungsgrad: 95,5 %). Insgesamt konnten 97 Arten in den Melden-Fluren gefunden werden, von denen die Hälfte typische Ruderalarten sind, die meist auch ein hochstetes Auftreten zeigen. Von den begleitenden Arten sind nur *Euphorbia cyparissias, Dactylis glomerata, Poa angustifolia* und *Eryngium campestre* häufig anzutreffen, während es sich bei den übrigen meist nur um sporadisches Vorkommen handelt.

6. Arten mit veränderten Abundanzen

Bei dem Vergleich der Vegetationsaufnahmen aus den 90er Jahren mit denen von vor vier Jahrzehnten liegt das Hauptaugenmerk vor allem auf Arten, bei denen sich durch Verringerung oder Zunahme der Individuendichte eine Veränderung hinsichtlich Artenschwund bzw. Ausbreitung abzeichnen könnte. Dabei muß jedoch betont werden, daß unsere Untersuchungen sich zunächst auf vegetationskundliche Erhebungen konzentrierten und somit die floristische Bearbeitung eher eine untergeordnete Rolle spielte, so daß es durchaus möglich ist, daß bestimmte Arten sich nicht in unserem Aufnahmematerial wiederfinden.

Zunächst fällt *Hieracium schmidtii* (Syn. *H. pallidum*) auf, eine Art, die MAHN (1965) in die diagnostisch wichtige Artengruppenkombination des *Thymo-Festucetum* stellte. Obwohl diese Gesellschaft mit zu den am häufigsten im Gebiet vorkommenden zählt, ist die Art weder hier noch in benachbarten Gesellschaften gefunden worden. Nach BENKERT et al. (1998) ist das Verbreitungsgebiet dieser Art im Osten Deutschlands sehr klein und befindet sich auf Silikatstandorten in wärmebegünstigten Lagen im Bereich von Durchbruchstälern der Saale und Elbe sowie in nordöstlicher Randlage des Harzes. Im Bereich des unteren Saaletals besiedelt sie nahezu nur die unmittelbar parallel zur Saale verlaufenden Felshänge und ist auf den inselartig in die Agrarlandschaft eingebetteten flußferneren Porphyrhügeln nicht zu finden (mdl. Mittl. BRÄUTIGAM 1999), so daß das Fehlen dieser Art hier eher auf die standörtlichen Verhältnisse als auf einen verstärkten Rückgang zurückzuführen ist. Obwohl aber die potentiellen Standorte der Art im nahegelegenen Saaletal bei Halle-Kröllwitz noch erhalten sind, konnte sie hier von WINTER (1992) nicht mehr nachgewiesen werden. Eine Schutzkategorie der Roten Liste von Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 1992) ist für diese Art bisher nicht ausgewiesen bzw. empfohlen worden (HERDAM 1996)

Das Verbreitungsgebiet des Stengellosen Tragant (*Astragalus exscapus*) erstreckt sich ebenfalls kleinräumig auf das Mitteldeutsche Trockengebiet. Als kalkholde Art siedelt er jedoch mehr auf basischen Standorten und ist in unseren Aufnahmen nicht enthalten, da die relativ wenigen Bestände des *Festuco-Stipetum* in der Porphyrkuppenlandschaft meist nur fragmentarisch ausgebildet sind. Des öfteren wurde jedoch der verwandte, ebenso auf der Roten Liste stehende *Astragalus danicus* gesichtet.

Ranunculus illyricus, eine Hügelsteppenpflanze mit ebenfalls kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt, bevorzugt im mitteldeutschen Raum die wärmebegünstigten Talränder von Saale und Elbe (BENKERT et al. 1998). GROSSE (1985) nimmt an, daß aufgrund der Kleinheit der Grundblätter und der kurzen Wuchsperiode die Verbreitung dieser Art im UG noch nicht völlig entdeckt ist, wie eine Reihe von Neufunden aus den 70er und 80er Jahren vermuten lassen. In unserem Aufnahmematerial ist der Illyrische Hahnenfuß nicht

vertreten; in der Roten Liste von Sachsen-Anhalt gilt er als stark gefährdet. Viele seiner Vorkommen im Mitteldeutschen Trockengebiet sind erloschen.

Gegenüber den bisher genannten Arten hat *Veronica prostrata* ein deutlich weiteres Verbreitungsgebiet, das sich vom Mitteldeutschen Trockengebiet über die Bördelandschaften bis in den Berliner Raum erstreckt (BENKERT et al. 1998). Für Sachsen-Anhalt wird sie als gefährdet angegeben und ist in unseren Vegetationsaufnahmen nicht enthalten. Dies gilt ebenso für die von MAHN (1965) nachgewiesene *Stipa stenophylla.*

Das Verbreitungsgebiet von *Galium pumilum* konzentriert sich mehr auf die niederschlagsreicheren Gebiete am Rande der ostdeutschen Mittelgebirge, greift jedoch auch auf das Mitteldeutsche Trockengebiet über (BENKERT et al. 1998). Im nichtblühenden Zustand ähnelt die Art stark *G. verum* und ist vielleicht in den neueren Untersuchungen deshalb übersehen worden.

Das Fehlen von kalkholden Arten wie *Adonis vernalis, Alyssum alyssoides, A. montanum, Avenula pubescens, Carlina acaulis, Hippocrepis comosa, Euphorbia seguierana, Gentiana germanica, Saxifraga tridactylites, Scabiosa columbaria, Teucrium botrys, Veronica teucrium* und *Viola rupestris* in unseren Aufnahmen liegt darin begründet, daß sich auf den isolierten Porphyrkuppen kaum geeignete Siedlungsorte finden. Auf nahegelegenen, nur 5 bis 10 km entfernten Kalk- bzw. Zechsteinstandorten (z.B. Lieskau, Kerbe bei Neuragoczy, Köllme) sowie am südlichen Harzrand (C. BECKER 1996) oder im unteren Unstruttal (T. BECKER 1998) kommen diese Sippen jedoch mehr oder weniger häufig vor. Letzteres gilt auch für die folgenden Sippen, wobei jedoch eine Reihe von Vorkommen dieser ebenso kalkholden Arten *Helianthemum canum, Marrubium vulgare, Medicago minima, Odontites lutea, Pulsatilla pratensis* und *Seseli annuum* im Mitteldeutschen Trockengebiet nach 1950 nicht mehr bestätigt worden sind (BENKERT et al. 1998). Dies gilt ebenso für die auf *Achillea, Artemisia* und *Cirsium acaule* schmarotzende *Orobanche purpurea.* Hier könnte sich ein lokaler Artenrückgang andeuten.

Nach BENKERT et al. (1998) scheint ebenso das acidophile Borstgras im Mitteldeutschen Trockengebiet einen starken Rückgang erfahren zu haben, obwohl es ansonsten in niederschlagsreichen Gebieten weit verbreitet ist. SCHUBERT (1960) machte für den Ersatz von *Avena pratensis*-Rasen durch *Nardus stricta*-Rasen Bodenverdichtung und starke Beweidung verantwortlich, was im UG wegen des Nutzungsausfalls heute keine Bedeutung hat.

In den Aufnahmen von MAHN (1965) ist auch häufig *Bothriochloa ischaemum* erwähnt, die zwar noch im UG vereinzelt gesichtet wurde, aber nicht in unseren Vegetationsaufnahmen enthalten ist. Wie bereits GROSSE (1987) ausführte, scheint bei dieser Art, die um die Jahrhundertwende noch als eine der häufigsten im Gebiet galt, ein deutlicher Rückgang vorzuliegen. Demgegenüber wird das Bartgras z.B. in den Trockenrasen der Inneralpen durch Beweidung stark gefördert.

Die relativ frühblühenden Seggen-Arten *Carex caryophyllea, C. ericetorum, C. pilulifera* und *C. supina* (die beiden letztgenannten Seggen auf der Roten Liste von Sachsen-Anhalt als gefährdet bzw. stark gefährdet ausgewiesen) sowie die kleinwüchsige Frühlingsephemere *Veronica praecox*, sind in unserem Aufnahmematerial nicht enthalten. Demgegenüber finden sich eine Reihe von Hinweisen auf das Vorkommen von *Carex caryophyllea* in den basiphilen Halbtrockenrasen (*Gentiano-Koelerietum*) des Harzes (ROST 1996).

Die anderen vereinzelt auftretenden Arten wie *Agrostis alba* ssp. *gigantea, Anchusa arvensis, Aristolochia clematitis, Bellis perennis, Clinopodium vulgare, Crepis biennis, Deschampsia flexuosa, Festuca arundinacea, Lappula squarrosa, Lathyrus tuberosus, Leontodon autumnalis, Poa trivialis, Populus canadensis, Prunus spinosa, Pyrus communis, Ranunculus repens, Verbena officinalis* und *Vicia cracca* gelten für die beschriebenen Gesellschaften nicht als charakteristische Arten; sie sind im Mitteldeutschen Trockengebiet recht weit verbreitet. Aufgrund ihres Fehlens in unserem Aufnahmematerial läßt sich somit keine Gefährdung dieser Arten ableiten.

Standörtliche Veränderungen infolge von Klimawechsel oder Nutzungswandel können sich nicht nur auf den Verlust bzw. Schwund von Arten auswirken, sondern andererseits

auch zu einer Erhöhung der Individuendichte bei anderen Pflanzen führen. So scheint sich bei *Euphorbia cyparissias* eine Erhöhung der Stetigkeit sowie der Abundanz abzuzeichnen, wobei berücksichtigt werden muß, daß diese Art stark fluktuieren kann. Die Zypressen-Wolfsmilch kam zwar in dem Vergleichsmaterial in allen Gesellschaften auch mit relativ hohen Stetigkeiten vor, die Individuendichte hat jedoch deutlich zugenommen.

Ebenso treten im gesamten Vegetationsspektrum der Porphyrkuppen, d.h. von der Silikatfelsflur bis zu Ruderalgesellschaften, heute *Centaurea stoebe* und *Hypericum perforatum* mit relativ hohen Individuendichten auf. Auch bei *Peucedanum oreoselinum, Hieracium umbellatum, H. sabaudum* und *Scabiosa canescens* scheint sich eine Erhöhung der Artmächtigkeit anzudeuten. Mit Ausnahme der Rispen-Flockenblume besiedeln diese fünf letztgenannten Arten wärmebegünstigte Lagen in Gehölznähe (GROSSE 1987) und werden deshalb auch den krautigen Saum- bzw. Waldarten zugeordnet.

Eine Ruderalisierung der Xerothermrasen wird bereits von GROSSE (1985) angezeigt. Bei den heute neu hinzutretenden Pflanzen handelt es sich vielfach um kurzlebige Ruderal- bzw. Segetalarten, die auf den angrenzenden Acker- bzw. Brachflächen (KRUMBIEGEL et al. 1998) häufiger zu finden sind. Sobald sie direkt in die Trocken- und Halbtrockenrasen bzw. Zwergstrauchheiden einwandern, ist ihre Artmächtigkeit relativ gering, so daß sich hier kaum eine Gefährdung für die Gesellschaften durch starke Ruderalisierungseffekte ableiten läßt. Nur *Echium vulgare, Lactuca serriola* und *Viola arvensis* treten mittlerweile in allen beschriebenen Gesellschaften auf.

Weiterführende Beobachtungen sollten jedoch generell klären, ob es sich bei den Änderungen der Individuendichte der verschiedenen Arten um Fluktuationserscheinungen oder Prozesse von Sekundärsukzession handelt.

7. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit über die Porphyrkuppenlandschaft im unteren Saaletal nordwestlich von Halle sollte aufgrund des zur Verfügung stehenden Aufnahmematerials aus den 60er Jahren die Möglichkeit eines indirekten Vegetationsvergleiches in Hinblick auf eventuelle Strukturveränderungen innerhalb der letzten vier Jahrzehnte nicht versäumt werden. Aus diesem Grund wurden die Erhebungen von MAHN (1965) und SCHUBERT (1960) mit den unserigen verglichen, obwohl ein methodisches Problem darin besteht, daß die Aufnahmeflächen hinsichtlich der Lokalität und der Flächengröße sowie der Aufnahmezeitpunkte nicht identisch sind. Der Vergleich von Vegetationsaufnahmen von nur zwei Zeitpunkten birgt außerdem die Gefahr, daß Veränderungen in der Vegetationsstruktur auf Fluktuationserscheinungen zurückzuführen sein könnten. Aufgrund dieser Problematik sind die Ergebnisse des Vegetationsvergleiches entsprechend kritisch zu werten.

Die aktuelle Vegetation der Porphyrkuppen zeichnet sich durch ein feingliedriges Mosaik von ca. 50 Pflanzengesellschaften aus (PARTZSCH & KRUMBIEGEL 1996), die in Abhängigkeit von den standörtlichen Verhältnissen in unterschiedlicher Häufigkeit (PARTZSCH & MAHN 1997, 1998, BLISS & PARTZSCH 1997) auftreten. Die 13 hier beschriebenen Gesellschaften prägen weitestgehend das Bild dieser Kuppenlandschaft. Vor allem für die wertvollen Trocken- und Halbtrockenrasen sowie Zwergstrauchheiden standen von MAHN (1957, 1965) und SCHUBERT (1960) detaillierte Untersuchungen zum Vergleich zur Verfügung. Für die häufig mit diesen in Kontakt stehenden halbruderalen Halbtrockenrasen, ruderalen Wiesen und Ruderalgesellschaften liegt jedoch kein vergleichbares Material aus dieser Zeit vor. Ruderalisierte Bestände wurden zwar von MAHN (1965) als eigenständige Ausbildungen pflanzensoziologisch erfaßt, jedoch den beschriebenen Trocken- und Halbtrockenrasen angeschlossen. Ein unmittelbarer Vergleich ist deshalb schwierig.

Eine wesentliche Einflußgröße auf die Vegetationsentwicklung wird dem globalen luftgetragenen Stickstoffeintrag beigemessen, der sich in verstärktem Maße etwa seit den letzten drei Jahrzehnten vollzieht (ELLENBERG 1996). Nach Modellberechnungen liegen zur

Zeit die durchschnittlichen Stickstoff-Depositionen in Deutschland zwischen 30 und 40 kg ha^{-1} a^{-1}. Für das Mitteldeutsche Trockengebiet wurde Anfang der 90er Jahre auf experimentellem Wege eine jährliche Gesamtdeposition zwischen 46 und 51 kg ha^{-1} a^{-1} nachgewiesen (vgl. KÖRSCHENS & MAHN 1995). Das bedeutet, sie liegt deutlich über den für Ökosysteme nährstoffarmer Standorte akzeptablen Grenzen (Als „critical load" wird für Halbtrockenrasen 14 bis 25 kg N ha^{-1} a^{-1} angegeben; DE JONG et al. 1998). Diese Stickstoffzufuhr wirkt zum einen ertragssteigernd, kann jedoch auch zur Veränderung des Artenspektrums führen, wie es von WILLEMS & BOBBINK (1990) für Halbtrockenrasen und von WILMANNS & BOGENRIEDER (1987) sowie TREPL (1982) für verschiedene Waldgesellschaften nachgewiesen worden ist.

Aus dem Vergleich der Trocken- und Halbtrockenrasen sowie der Zwergstrauchheiden wird ersichtlich, daß sich innerhalb der letzten vierzig Jahre Veränderungen des Artenspektrums vollzogen haben, die allerdings in den einzelnen Gesellschaften unterschiedlich ausfielen. Bei den acidophilen Gesellschaften, dem *Thymo-Festucetum,* dem *Galio-Agrostidetum,* dem *Filipendulo-Helictotrichetum* und dem *Euphorbio-Callunetum* ist eine Zunahme der am Bestandsaufbau beteiligten Arten zu verzeichnen. Dies ergibt sich sowohl aus dem Vergleich des Artenbestandes aller in den 90er Jahren erstellten Vegetationsaufnahmen, als auch aus dem Vergleich mit den zufällig ausgewählten Aufnahmen, die in der Anzahl denen von MAHN (1965) bzw. SCHUBERT (1960) erstellten entsprechen. Der Artenzuwachs ist vor allem auf den erhöhten Anteil an Ruderalarten zurückzuführen, der sich sowohl aus dem Vergleich der Absolutwerte ergibt, als sich auch in der prozentualen Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften niederschlägt. Mit Ausnahme des *Galio-Agrostidetum* kommt es nahezu zu einer Verdopplung der Absolutzahlen der für diese trockenheißen Standorte typischen *Sedo-Scleranthetea*-Arten und *Festuco-Brometea*-Arten (Abb. 3).

Bei den basiphilen Trocken- und Halbtrockenrasen, dem *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae,* dem *Festuco-Brachypodietum pinnati* und der *Festuca rupicola*-Gesellschaft, ist ein etwas verringertes Gesamtartenspektrum bei den beiden erstgenannten Gesellschaften gegenüber dem früheren Aufnahmezeitpunkt zu verzeichnen. Für die *Festuca rupicola*-Gesellschaft ist dies auch gültig beim Vergleich mit dem randomisierten Aufnahmematerial. Ursache dafür kann sein, daß auf den von uns untersuchten, z.T. recht kleinflächigen Porphyrkuppen die typischen, mittel- bis tiefgründigen, lößbedeckten Standorte für diese kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen nur im seltensten Falle gut ausgebildet sind (vgl. PARTZSCH & MAHN 1997, 1998). Ausdruck dafür ist auch das relativ geringe Aufnahmematerial aus den 90er Jahren. Demgegenüber tritt die *Festuca rupicola*-Gesellschaft recht häufig auf, zeichnet sich aber durch deutliche Ruderalisierungstendenzen aus. Generell zeigt sich, daß der absolute Anteil der Ruderalarten im *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* und in der *Festuca rupicola*-Gesellschaft deutlich zugenommen hat, während in den geschlossenen Beständen des *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* von uns eher weniger Ruderalarten nachgewiesen wurden.

Als Ursache für die Erhöhung der Artenzahlen beschreiben HOBOHM & HÄRDTLE (1997) das Phänomen des Vicinismus, d.h. der Wirkung von Nachbarschaftseffekten. Bei Pflanzengesellschaften, die jedoch schon über längere Zeiträume die selben Standorte besiedeln, ist dies wohl nur noch von untergeordneter Bedeutung. Diese Nachbarschaftseffekte dürften jedoch bei einer Neubesiedlung für die Vergesellschaftung von Pflanzen eine wichtige Rolle spielen. Nach GIGON (1994) entstehen durch das Absterben bestimmter Arten Mikrostandorte, die für das Aufwachsen anderer Arten besonders günstig sein können. Solche Mikrostandorte können im Laufe der Zeit im Rasen „umher wandern", so daß eine große Pflanzenartenvielfalt entsteht. Den Zusammenhang zwischen Artendiversität und Vielfalt an Mikrohabitaten, die allerdings einem zeitlichen Wechsel (saisonale und jährliche Klimaschwankungen, Populationszyklen, Nährstoffgaben und -verfügbarkeit, Einfluß durch Bestäuber, Herbivoren, Parasiten usw.) unterliegen, stellt er in einem *Dynamic keyhole-key model of coexistence* dar (GIGON & LEUTERT 1994).

Die Ursachen des sich vollziehenden Artenwechsels dürften in einer anthropogenen Veränderung der Standorte zu suchen sein. Als Indikator hierfür wurden die Spektren der

Reaktions- und Nährstoffzahlen der Vegetationsaufnahmen von MAHN (1965) und SCHUBERT (1960) mit den heutigen verglichen (Abb. 6 + 7). Allgemein spiegeln die Spektren der Nährstoffzahlen deutlich die Standortansprüche dieser Gesellschaften wider, die vorwiegend durch einen sehr hohen Anteil von Arten stickstoffärmster bis stickstoffarmer Standorte gekennzeichnet sind. Dabei fällt auf, daß vor allem die acidophytischen Trocken- und Halbtrockenrasen sowie Zwergstrauchheiden einen höheren Anteil an typischen Magerheitszeigern besitzen, während die basiphilen Gesellschaften auch immer einen bestimmten Anteil an Arten nährstoffreicherer Standorte aufweisen und somit ein etwas ausgewogeneres Spektrum zeigen. In den früheren Aufnahmen des *Euphorbio-Callunetum*, des *Filipendulo-Helictotrichetum* und des *Galio-Agrostidetum* waren gar keine oder sehr wenige Arten mit einer Nährstoffzahl größer als 5 enthalten, während der Anteil bei den Haarpfriemengras- und Furchenschwingelrasen zwischen 14 und 20 % lag. Im *Thymo-Festucetum cinereae* von 1965 kommen mit *Senecio vulgaris* und *Verbascum lychnitis* allerdings zwei Nährstoffzeiger (N 8) vor, die jedoch nur Einzelnachweise darstellen. Im Vergleich zu den heutigen Aufnahmen scheint jedoch der Anteil von nährstoffliebenden Arten in allen Gesellschaften tendenziell zu steigen, wobei hier deutliche Bezüge zur Erhöhung des Anteils an Ruderalarten sichtbar werden. Dabei muß jedoch erwähnt werden, daß die Artmächtigkeiten der auftretenden, meist kurzlebigen Ruderalarten gering sind und ein dominantes Auftreten nicht nachgewiesen werden konnte. Die Anzahl der in eine Gesellschaft neu eindringenden Arten wird natürlich auch von deren struktureller Beschaffenheit bestimmt. In Gesellschaften, in denen nahezu alle ökologischen Nischen besetzt sind und somit eine fast vollständig geschlossene Vegetationsdecke ausgebildet ist, wie im *Euphorbio-Callunetum* oder im *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati*, sind die Einwanderungsmöglichkeiten für Ruderalarten relativ gering. Bereits PETERSON (1989) begründet die geringen Etablierungschancen von experimentell eingebrachten Ruderal- bzw. Segetalarten in das *Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati* mit zu starker Wurzelkonkurrenz der vorherrschenden Gräser.

Der stattfindende Nährstoffeintrag über die Atmosphäre sowie von angrenzenden Nutzflächen wirkt sich in verschiedenen Landschaftselementen unterschiedlich aus (BERG & MAHN 1990, HUNDT 1996, RUTHSATZ 1998, TREPL 1982, WILLEMS & BOBBINK 1990, WILLEMS 1988, WILMANNS & BOGENRIEDER 1987), so daß deren Auswirkungen nicht verallgemeinert werden können. In der Porphyrkuppenlandschaft scheint er jedoch zu einer nur langsamen Veränderung der Standortqualität zu führen, da an solchen trockenheißen Extremstandorten meist das Wasser der limitierende Faktor ist. Aufgrund des Wassermangels, vor allem in den süd- und westexponierten Hang- sowie Plateaubereichen, können selbst erhöhte Nährstoffangebote für die Pflanzen nicht oder nur schwer verfügbar werden. Den experimentellen Nachweis dafür erbrachte PETERSON (1989) für das *Thymo-Festucetum cinereae* in der Porphyrkuppenlandschaft. DE JONG et al. (1998) konnten jedoch an ausgewählten Grasarten (*Brachypodium pinnatum, Bromus erectus, Arrhenatherum elatius*) bei weniger extremem Wasserhaushalt zeigen, daß ein kausaler Zusammenhang zwischen Stickstoffeinträgen und der Förderung von stickstoffbedürftigen Arten durch Blattflächenzuwachs besteht und somit die Förderung bestimmter Arten eine Verarmung der Halbtrockenrasen zur Folge haben kann. Vor allem in den Randbereichen der Kuppen wird die Wuchsförderung des Glatthafers durch vermehrten Stickstoffeintrag aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie einen günstigeren Wasserhaushalt deutlich.

Das Phänomen des „Sauren Regens" wurde in den zurückliegenden Jahren viel diskutiert (UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG 1994). ELLENBERG (1996) führte jedoch aus, daß bis jetzt noch keine großflächigen Veränderungen der Bodenreaktion nachweisbar sind. Bei dauerhafter Bodenversauerung könnte sich aber eine Verschiebung des Artenspektrums zugunsten von Säurezeigern vollziehen. In den acidophytischen Gesellschaften wird deutlich, daß innerhalb der letzten vierzig Jahre der Anteil von Säure- und Starksäurezeigern eher gesunken ist (Abb. 7). Demgegenüber ist ein etwas erhöhter Anteil an Säurezeigern in den basiphilen Furchenschwingelrasen der heutigen Auf-

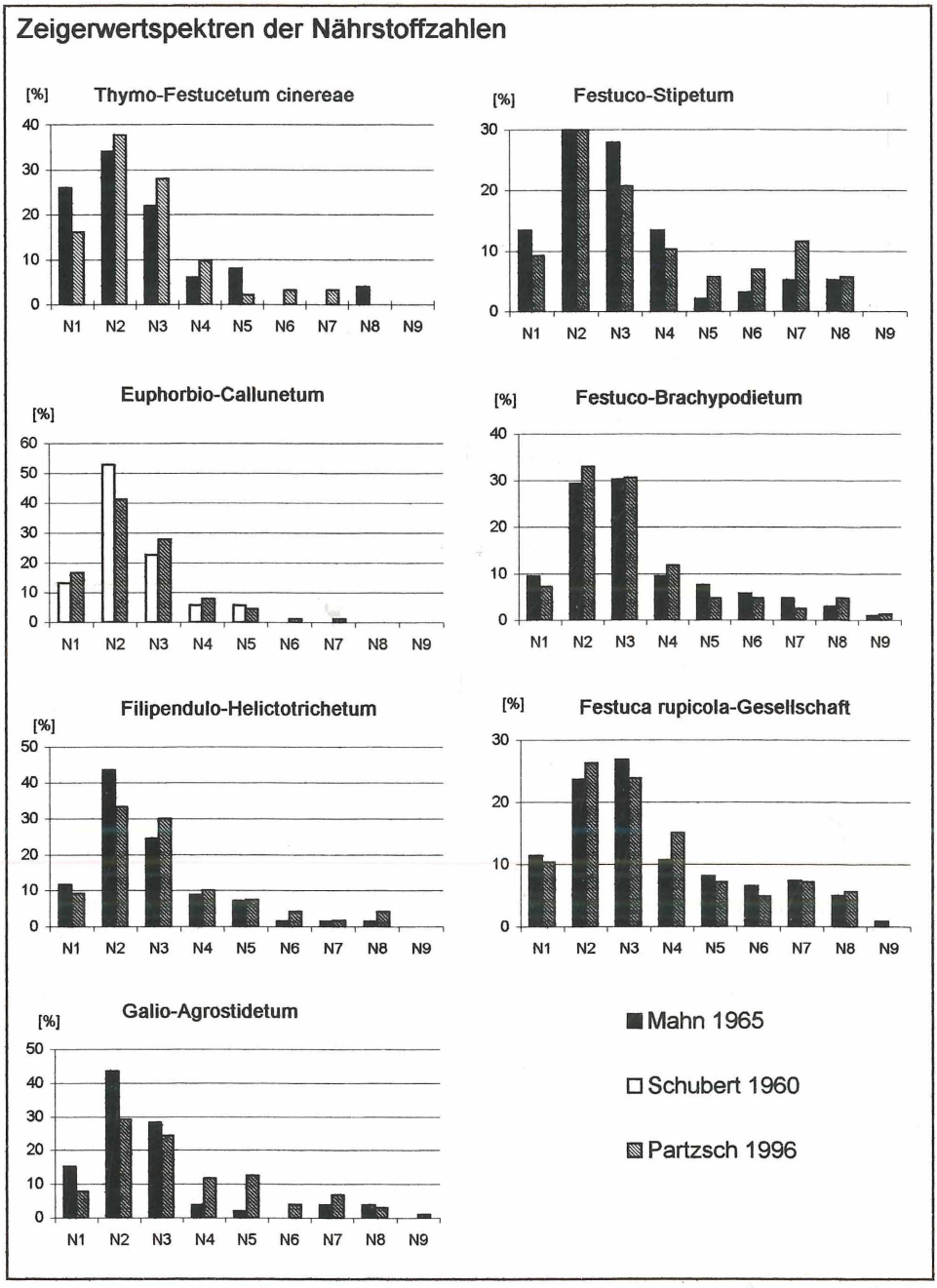


Abb. 6: Vergleich der Nährstoffzeigerwertspektren zwischen den historischen (MAHN 1965 bzw. SCHUBERT 1960) und aktuellen Vegetationsaufnahmen (PARTZSCH 1996).

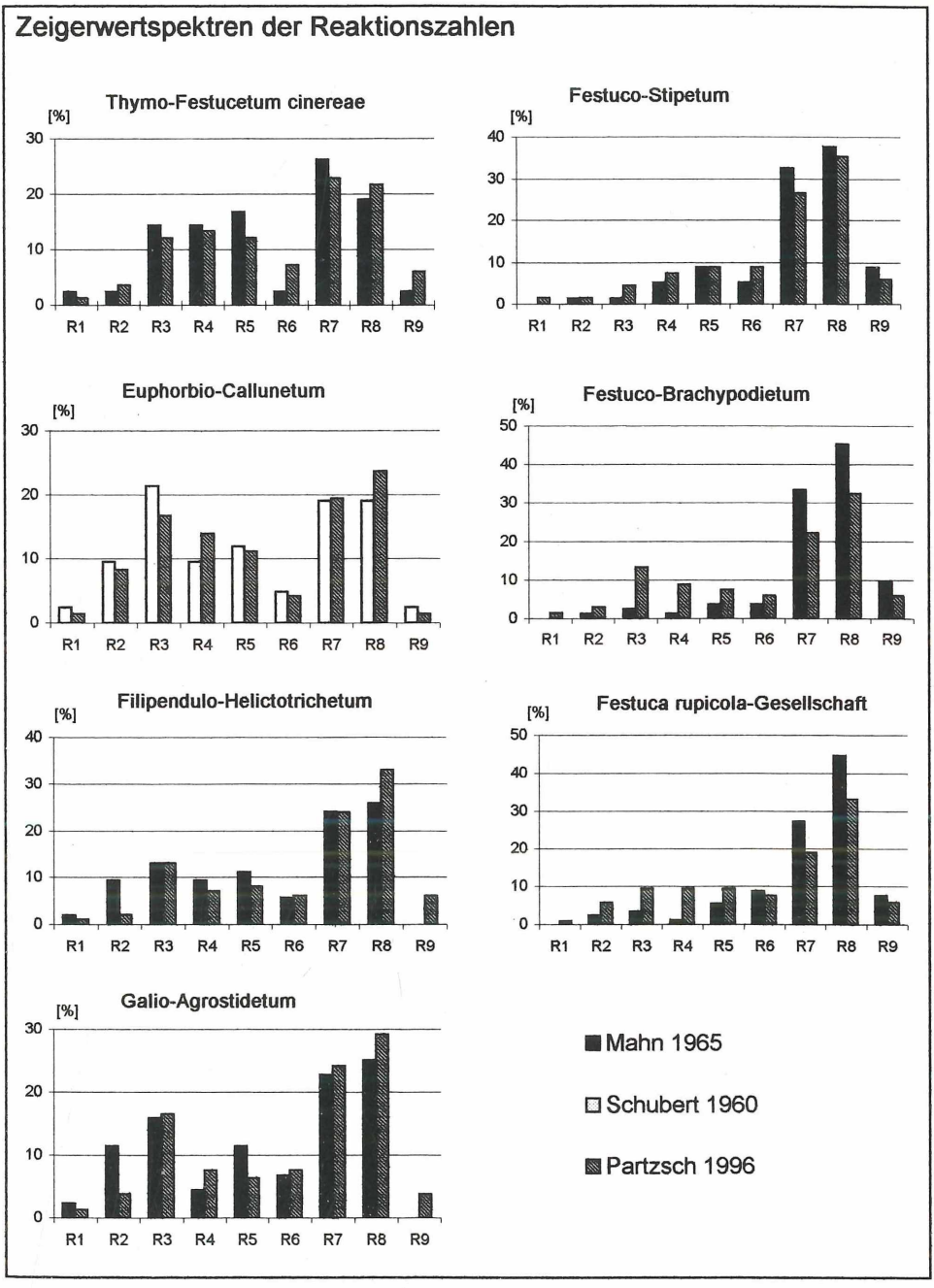


Abb. 7: Vergleich der Reaktionszeigerwertspektren zwischen den historischen (MAHN 1965 bzw. SCHUBERT 1960) und aktuellen Vegetationsaufnahmen (PARTZSCH 1996).

nahmen erkennbar. Ursache könnte die Stillegung von Braunkohlenkraftwerken der Umgebung sein, die bis zu Beginn der 90er Jahre einen hohen Anteil an basischen Stäuben in die Atmosphäre geblasen haben.

Neben dem allgemeinen, schwer faßbaren globalen Klimawechsel ist wohl dem Nutzungswandel die wichtigste Rolle bei der Veränderung der Vegetationsausbildung solcher alten Kulturlandschaften beizumessen. Nach POTT (1996) verdanken die meisten Xerotherm- und Magerrasen der Mahd bzw. Beweidung nicht nur ihre Existenz, sondern durch die Art der Bewirtschaftung auch ein ihnen eigenes Artengefüge.

Traditionell unterlag die Porphyrkuppenlandschaft der extensiven Weidewirtschaft mit Schafen und früher auch mit Ziegen, die zur Entstehung oligotropher Standorte mit der Möglichkeit der Ansiedlung von konkurrenzschwachen Arten führte (GROSSE 1985). Mit der politischen Wende um 1990 wurden die im Gebiet befindlichen Schafherden aus ökonomischen Gründen stark reduziert bzw. abgeschafft. Hierin ist wahrscheinlich die Ursache zu suchen, daß die von MAHN (1965) als häufig beschriebenen, buntblumigen kontinentalen Halbtrockenrasen (*Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati*) nur noch selten in ihrer artenreichen Ausbildung anzutreffen sind. Von WESTHUS (1980) werden die *Festuca rupicola*-Dominanzbestände als Initialstadien des *Festuco-Brachypodietum* auf Brachen angenommen. Bei mangelndem Verbiß scheinen die Grasarten *Festuca rupicola* und *Poa angustifolia* in ihrem Wachstum begünstigt zu werden, da sie heute ausgedehnte, recht monotone Bestände auf den Kuppen bilden. Die krautigen, meist kleinwüchsigen Dikotylen unterliegen vermutlich deren Konkurrenz. Eine zeitnahe Wiedereinführung der extensiven Beweidung könnte wahrscheinlich einen Umbau der Gesellschaften bewirken (WESTHUS 1980, WILLEMS 1988), zumal sicher ein Großteil der Arten noch im Samenvorrat des Bodens vorhanden ist (JACKEL & POSCHLOD 1996). Außerdem führt die Nutzungsaufgabe ebenso zu einer allmählichen Nährstoffanreicherung, die wiederum das Auftreten stickstoffliebenderer, konkurrenzkräftigerer Arten an geeigneten Stellen begünstigt. Ebenso ist die Ausbreitung des eher verbißresistenten *Brachypodium pinnatum* in Halbtrockenrasen bei fehlender Beweidung schon nach wenigen Jahren zu beobachten (REICHHOFF & BÖHNERT 1978, WILLEMS 1988). Dabei ist zu beachten, daß ebenso ungünstig wie ausbleibende Beweidung auch ein zu intensiver Weidegang ist. Das richtige Maß hinsichtlich der Bewirtschaftungsintensität ist Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung artenreicher Halbtrockenrasen.

Das bloße Auflassen der Flächen durch Einstellung der traditionellen Bewirtschaftung hat außerdem das Vorrücken von thermophilen Saum- und Mantelpflanzen zur Folge, die eine allmähliche Wiederbewaldung einleiten können (GIGON 1994, POTT 1996, WILMANNS 1998). Solche Effekte ungestörter Sukzession konnten KRUMBIEGEL & OTTO (1999) auf nahegelegenen Abraumhalden des Steinkohlentiefbaues nördlich von Wettin (Sachsen-Anhalt) nachweisen. Demgegenüber haben sich die Anteile der krautigen Saum- und Waldarten sowie der Gehölzarten auf den Porphyrkuppen im Untersuchungszeitraum kaum geändert, so daß ein eindeutiger Trend für eine rasch fortschreitende, zur völligen Verbuschung bzw. Bewaldung führende Sukzession noch nicht eindeutig erkennbar ist. Nur für fünf zu den wärmeliebenden krautigen Saum- bzw. Waldarten zählenden Sippen deutet sich eine Erhöhung der Individuendichte an. Auf einigen Kuppen besteht jedoch die Gefahr, daß die weitere Ausbreitung der Robinie zu einer rascheren Standorts- sowie Vegetationsstrukturveränderung führen könnte.

Da der Vergleich zur Vegetationsdynamik nur auf indirektem Wege erfolgte, d.h. Lokalität, Probeflächengröße und Aufnahmezeitpunkt nicht identisch waren, können Aussagen über den Schwund bzw. den Verlust von Pflanzenarten innerhalb des Untersuchungszeitraumes nur mit Vorsicht gemacht werden. Das veränderte Auftreten von Arten kann ebenso auf Fluktuationserscheinungen zurückzuführen sein, die durch den Vergleich von nur zwei Referenzzeitpunkten nicht ausgeschlossen werden können. So ist das von MAHN (1965) als Art der diagnostisch wichtigen Artengruppe des *Thymo-Festucetum* erfaßte *Hieracium schmidtii* in unseren Aufnahmen nicht vorhanden, obwohl diese Gesellschaft mit zu

den am häufigsten im Gebiet vorkommenden zählt. Die Ursache seines Fehlens ist jedoch eher in den standörtlichen Gegebenheiten auf den isolierten Porphyrkuppen zu sehen.

Eine Reihe der von MAHN (1965) und SCHUBERT (1960) erwähnten kalkholden Arten sind in unseren Vegetationsaufnahmen nicht zu finden, da auf den zum Teil recht kleinflächigen Porphyrkuppen mächtigere Lößanwehungen nur selten zu finden sind und somit keine idealen Bedingungen für deren Existenz vorliegen. Da sie meist aber auf den Kalk- und Zechsteinstandorten in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Porphyrhügeln mehr oder weniger häufig anzutreffen sind, kann ein Artenschwund hier nicht belegt werden. Dies gilt ebenso für eine Reihe von wahrscheinlich zufällig aufgetretenen Arten, die allgemein aber eine weite Verbreitung im Mitteldeutschen Trockengebiet aufweisen.

Nur für einige wenige Sippen (*Helianthemum canum, Marrubium vulgare, Medicago minima, Nardus stricta, Odontites lutea, Pulsatilla pratensis, Seseli annuum*) konnten nach BENKERT et al. (1996) verschiedene Vorkommen im Mitteldeutschen Trockengebiet nach 1950 nicht mehr belegt werden, wobei sich hier ein lokaler Artenrückgang vermuten läßt.

Bei den in den letzten Jahren neu hinzutretenden Arten handelt es sich vielfach um kurzlebige Ruderal- bzw. Segetalarten, die auf den angrenzenden Ackerflächen bzw. Brachen (KRUMBIEGEL et al. 1998) häufiger zu finden sind. Die Individuendichte dieser Sippen ist in den Trocken- und Halbtrockenrasen bzw. Zwergstrauchheiden jedoch relativ gering, so daß eine Invasion von Ruderalarten auf den flachgründigen bzw. gut durchwurzelten Standorten kaum zu befürchten ist.

Hinsichtlich des für die Porphyrkuppenlandschaft typischen Gesellschaftsspektrums der Trocken- und Halbtrockenrasen sowie Zwergstrauchheiden haben sich kaum Veränderungen ergeben. Von HÖGL (1991) wurde zwar ein deutlicher Schwund von ehemals großflächig ausgebildeten Beständen des *Festuco-Stipetum* im Mansfelder Seengebiet vermerkt, doch kann dies nicht auf die Porphyrkuppen bezogen werden, da hier sicher von vornherein lößbedeckte, stark geneigte Standorte relativ selten sind. Fraglich ist jedoch, inwieweit die mit den Xerothermrasen in Kontakt stehenden halbruderalen Halbtrockenrasen (*Poa angustifolia*-Gesellschaft, *Falcario-Agropyretum, Convolvulo-Agropyretum*) sowie die mehr ruderal beeinflußten Gesellschaften (*Arrhenatherum elatius*-Gesellschaft, *Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae*) eine Veränderung hinsichtlich Flächenausdehnung und Artengarnitur erfahren haben, da sie früher soziologisch nicht erfaßt worden sind.

Im allgemeinen kann festgestellt werden, daß sich die Vegetationsausprägung auf den inselartig verteilten Porphyrkuppen unterschiedlicher Größe und Genese trotz einiger Verschiebungen im Artenspektrum relativ wenig in dem Untersuchungszeitraum von vier Jahrzehnten verändert hat, wobei jedoch gewisse Unschärfen durch den indirekten Vegetationsvergleich einzukalkulieren sind. Außerdem sind Schwankungen in der Individuendichte der verschiedenen Arten infolge Fluktuation möglich und auf diesem Wege nicht darstellbar. Aber vor allem die extremen Standortsverhältnisse wie Flachgründigkeit und Trockenheit des Bodens sichern die relativ hohe Stabilität dieser Standorte (KRUMBIEGEL et al. 1998), selbst wenn eine großflächige Nutzungsänderung der umgebenden Flächen durch Brachlegung erfolgt ist. Nur eine dauerhafte Nutzungsaufgabe dieser anthropo-zoogenen Landschaftselemente durch mangelnde Beweidung birgt die Gefahr der Sukzession in sich. So konnte WILLEMS (1988) nachweisen, daß die Artendiversität in beweideten Kalktrockenrasen deutlich erhöht ist, da die Dominanz von Grasarten (*Brachypodium pinnatum*) gebrochen wurde. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit für den Naturschutz, Pflegemaßnahmen durchzuführen, die eine extensive Schafbeweidung durch ein bis zwei Weidegänge pro Jahr (Ende Juli und/oder Anfang September) vorsehen. Dabei sollte auf die Auswahl lokaler Schafrassen Wert gelegt werden, die in ihrem Nahrungsspektrum an die Arten der Xerothermrasen angepaßt sind. Begleitend dazu ist die Einrichtung von Dauerversuchsflächen in den verschiedenen, hier beschriebenen Vegetationseinheiten für ein Biomonitoring notwendig, um die vor allem heute noch offenen Fragen klären zu können, inwieweit die Nutzungsformen zum Umbau von grasreichen Dominanzgesellschaften (z.B. *Festuca rupicola, Poa angustifolia, Brachypodium pinnatum, Arrhenatherum elatius*) zu artenreichen buntblumigen Halbtrockenrasen führen kann. Das umfangreiche Datenmaterial bietet eine gute

Grundlage, sowohl Prozesse von Fluktuation und Sekundärsukzession zu verfolgen als auch externe Einflüsse auf die Entwicklung dieses Landschaftsabschnittes zu erfassen, um somit Vegetationsentwicklung in Raum und Zeit vorhersagen zu können (vgl. WILLEMS & BOBBINK 1990).

Danksagung

Die Arbeit wurde im Rahmen des FIFB-Verbundprojektes vom BMBF gefördert, FKZ 0339524A. Für die Erteilung der naturschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung (Nr. 57.07 - 22402/4.4) bedanken wir uns herzlich beim Regierungspräsidium Halle.

Mein Dank gilt ebenso Herrn Dr. A. KRUMBIEGEL für die Anfertigung einer Reihe von Vegetationsaufnahmen in den Jahren 1992 und 1993. Ganz besonders bin ich jedoch Herrn Prof. E.-G. MAHN zu Dank verpflichtet, der durch kritische Diskussionen diese Arbeit gefördert hat.

Literatur

BECKER, C. (1996): Magerrasen-Gesellschaften auf Zechstein am südlichen Harzrand (Thüringen). – Tuexenia 16: 371–401. Göttingen.

BECKER, T. (1998): Die Pflanzengesellschaften der Felsfluren und Magerrasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). – Tuexenia 18: 153–206. Göttingen.

BENKERT, D., FUKAREK, F., KORSCH, H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm: 615 S.

BERG, C., MAHN, E.-G. (1990): Anthropogene Vegetationsveränderungen der Straßenrandvegetation in den letzten 30 Jahren – die Glatthaferwiesen des Raumes Halle/Saale. – Tuexenia 10: 185–195. Göttingen.

BLISS, P., PARTZSCH, M. (1997): Vegetation data analysis and ecological effect evaluation. – Proceedings of the Internat. Conference on Habitat Fragmentation & Infrastructure, 18.–21. Sept. 1995, Maastricht/The Hague, The Netherlands.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Aufl. – Springer, Wien, New York: 865 S.

DE JONG, M., FANGMEIER, A., JÄGER, H.-J. (1998): Reaktionen von drei Süßgrasarten mit unterschiedlichen Nährstoffansprüchen auf steigende NH_3-Konzentrationen und NH_4^+-Gaben – Ergebnisse aus zwei Vegetationsperioden. – Verh. Ges. Ökologie 28: 373–380. Stuttgart.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.

DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). – Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt: 241 S.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1095 S.

–, WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scripta Geobotanica 9: 1–258. Göttingen.

FISCHER, A. (1985): „Ruderale Wiesen" Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. – Tuexenia 5: 237–248. Göttingen.

FRANK, D., KLOTZ, S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2. Aufl. – Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 32, P 41. Halle/S.

FRANK, D., HERDAM, H., JAGE, H., KLOTZ, S., RATTEY, F., WEGENER, U., WEINERT, E., WESTHUS, W., BENKERT, D., BRÄUTIGAM, S., KALLMEYER, H., KISON, H.-U., PETERSON, J., PUSCH, J., STOHR, G. (1992): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte d. Landesamtes f. Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1: 46–65. Halle/S.

GIGON, A. (1994): Positive Interaktionen bei Pflanzen in Trespen-Halbtrockenrasen. – Verh. Ges. Ökologie 23: 1–6. Freising-Weihenstephan.

–, LEUTERT, A. (1996): The Dynamic keyhole-key model of coexistence to explain diversity of plants in limestone and other grasslands. – J. Veg. Science 7: 29–40. Uppsala.

GROSSE, E. (1985): Anthropogene Florenveränderungen in der Agrarlandschaft nördlich von Halle (Saale). – Hercynia N.F. 22(2): 129–172. Leipzig.

– (1987): Anthropogene Florenveränderungen in der Agrarlandschaft nördlich von Halle (Saale). 2. Folge der naturnahen Vegetation. – Hercynia N.F. 24(2): 179–209. Leipzig.

– (1997): Die Flora und Vegetation im Naturpark „Unteres Saaletal" – In: DAMISCH, W., VILLWOCK, G. (Hrsg.): Beiträge zur Natur, Landnutzung und Wirtschaft des Naturparks „Unteres Saaletal". – Arbeiten aus dem Naturpark Unteres Saaletal 5: 42–57. Halle/S.
HENSEN, I. (1995): Die kontinentalen Stipa-Steppenrasen der mittel- und nordostdeutschen Trockengebiete. – Gleditschia 23/1: 3–24. Berlin.
HERDAM, H. (1996): Anmerkungen zur Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte d. Landesamtes f. Umweltschutz Sachsen-Anhalt 21: 16–22. Halle/S.
HOBOHM, C., HÄRDTLE, W. (1997): Zur Bedeutung einiger ökologischer Parameter für die Artenvielfalt innerhalb von Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Tuexenia 17: 19–52. Göttingen.
HÖGL, C. (1987): Vegetationskartierung im Raum Friedeburg/Friedeburgerhütte im MTB 4336 Könnern unter Verwendung von Luftbildern bei Darstellung des Ausmaßes anthropogener Einflüsse in der Landschaft. – Diplomarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Inst. f. Geobotanik: 77 S.
– (1991): Vegetationskundliche Analyse und Kartierung im Mansfelder Seengebiet. Diss. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Inst. f. Geobotanik: 135 S.
HUECK, K. (1931): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark). – Beitr. z. Naturdenkmalpfl. 14: 109–214.
HUNDT, R. (1996): Zur Veränderung der Wiesenvegetation Mitteleuropas unter dem Einfluß einer starken Bewirtschaftungsintensität. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Gesell. 8: 127–143.
JACKEL, A.-K., POSCHLOD, P. (1996): Plant strategies on continental dry grassland sites. – Verh. Ges. Ökologie 26: 511–517. Stuttgart.
JANSSEN, C. (1992): Flora und Vegetation von Halbtrockenrasen (Festuco-Brometea) im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung ihrer Isolierung in der Agrarlandschaft. – Diss. Techn. Univ. Braunschweig: 211 S.
KAUFMANN, D. (1997): Vor Jahrtausenden im unteren und mittleren Saalegebiet. – In: DAMISCH, W., VILLWOCK, G. (Hrsg.): Beiträge zur Natur, Landnutzung und Wirtschaft des Naturparks „Unteres Saaletal". – Arbeiten aus dem Naturpark Unteres Saaletal 5: 29–41. Halle/S.
KÖRSCHENS, M., MAHN, E.-G. (Hrsg.) (1995): Strategien zur Regeneration belasteter Agrarökosysteme des mitteldeutschen Schwarzerdegebietes. – B.G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart, Leipzig: 568 S.
KRUMBIEGEL, A., OTTO, B. (1999): Die Vegetation der Abraumhalden des Steinkohlentiefbaues nördlich von Wettin (Saalkreis, Sachsen-Anhalt). – Hercynia N.F. 32(2): 251–274. Halle/S.
KRUMBIEGEL, A., SCHMIDT, T., KLOTZ, S. (1998): Artenverschiebung und Einwanderungsprozesse an einer Brache-Trockenrasen-Grenze im Mitteldeutschen Trockengebiet. – Tuexenia 18: 313–330. Göttingen.
KRUMBIEGEL, G., SCHWAB, M. (1974a): Saalestadt Halle und Umgebung. Ein geologischer Führer. Teil 1. Geologische Grundlagen. – Halle: 100 S.
–, – (1974b): Saalestadt Halle und Umgebung. Ein geologischer Führer. Teil 2. Geologische Spazier- und Wanderwege in und um Halle. – Halle: 72 S.
LAATSCH, W. (1934): Die Bodentypen um Halle (Saale) und ihre postdiluviale Entwicklung. – Jb. Hall. Verb. Erforsch. Mitteldtsch. Bodenschätze (N.F.) 13: 57–112. Halle/S.
MAHN, E.-G. (1957): Über die Vegetations- und Standortverhältnisse einiger Porphyrkuppen bei Halle. – Wiss. Z. Univ. Halle, Mat-Nat. 6/1: 177–208. Halle/S.
– (1965): Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinental beeinflußten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands. – Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig, math.-naturwiss. Kl. 49(1): 1–138. Berlin.
– (1966): Beobachtungen über die Vegetations- und Bodenentwicklung eines durch Brand gestörten Silikattrockenrasenstandortes. – Arch. f. Naturschutz u. Landschaftsforschung 6 (1/2): 61–90. Berlin.
– (1985): Expositionsbedingte Vegetations- und Standortsdifferenzierungen und ihre makroklimatische Beeinflussung . – Colloques phytosociologiques XIII: 133–147. Bailleul.
–, PARTZSCH, M. (1996): The vegetation cover of the porphyry outcrops. – In: SETTELE, J., MARGULES, C., POSCHLOD, P., HENLE, K. (eds.): Species survival in fragmented landscapes. – Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Boston, London. GeoJournal Library 35: 169–172.
MEUSEL, H. (1940): Die Grasheiden Mitteleuropas. – Versuch einer vergleichend-pflanzengeographischen Gliederung. – Bot. Archiv 41: 357–519. Berlin.
MICHEL, S., MAHN, E.-G. (1998): Untersuchungen zur Entwicklung der Waldvegetation des Hakels (nordöstliches Harzvorland). – Hercynia N.F. 31/1: 65–102. Köthen.

OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil II. – Fischer, Stuttgart, New York: 455 S.
– (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil III. – Fischer, Stuttgart, New York: 355 S.
PARTZSCH, M., KRUMBIEGEL, A. (1996): Vegetation, Samenpflanzen – Spermatophyten, Kuppen – In: WALLASCHEK, M., BLISS, P., SCHÖPKE, H., WITSACK, W. (Hrsg.): Beiträge zur Erfassung der Biodiversität im Unteren Saaletal. Phytozönosen, Pflanzenarten und Tierarten von Landschaftselementen der Halleschen Kuppenlandschaft. – Arbeiten aus dem Naturpark Unteres Saaletal 3: 11–13, 13–21, 55–145. Halle/S.
PARTZSCH, M., MAHN, E.-G. (1997): Welchen Einfluß haben Flächengröße, Entwicklungszeit und standörtliche Vielfalt isolierter Offenstandorte auf die floristisch-phytozönologische Struktur xerothermer Vegetationskomplexe? – Verh. d. Ges. f. Ökologie 27: 93–99. Stuttgart.
–, – (1998): Einfluß von Flächengröße, Entwicklungszeit und standörtlicher Vielfalt isolierter Offenstandorte auf die Struktur xerothermer Vegetationskomplexe. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 5: 95–112. Braunschweig.
PETERSON, J. (1989): Zur Störung von Xerothermrasen durch die anthropogen geförderten Annuellen Apera spica-venti (L.) P.B. und Bromus sterilis L. – Diplomarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Institut f. Geobotanik: 96 S.
PICARD, E., KRAISS, A. (1922): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Lieferung 5, Blatt Halle a. S. (Nord). 2. Aufl. – Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin: 92 S.
POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 622 S.
(1996): Die Entwicklungsgeschichte und Verbreitung xerothermer Vegetationseinheiten in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. – Tuexenia 16: 337–369. Göttingen.
PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., WEBER, H. E. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Ruderale Staudenfluren und Saumgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20/4: 1–86. Hannover.
– (1997): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20/5: 1–146. Hannover.
PYŠEK, A., HAJEK, M. (1996): Die Ruderalvegetation der Ablagerungsplätze und ihre praktische Ausnutzung zur Kontaminationsentdeckung. – Verh. Ges. Ökologie 25: 215–221. Stuttgart.
REICHHOFF, L., BÖHNERT, W. (1978): Zur Pflegeproblematik von Festuco-Brometea-, Sedo-Scleranthetea- und Corynephoretea-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR. Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 18/2: 81–102. Berlin.
ROST, S. (1996): Die Halbtrockenrasen des Elbingeröder Kalksteingebiets (Harz) im Rahmen ihrer Kontaktgesellschaften. – Tuexenia 16: 403–432. Göttingen.
ROTHMALER, W. (Begr.), SCHUBERT, R., VENT, W. (Hrsg.) (1994): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – 8. Aufl., Fischer, Jena, Stuttgart: 811 S.
RUNGE, F. (1990): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – 10./11. Aufl., Aschendorff, Münster: 309 S.
RUTHSATZ, B. (1998): Sukzessionsveränderungen im Seggenriedgürtel um ein vermoortes Maar der Vulkaneifel (NSG Mürmes) und ihre möglichen Ursachen. – Tuexenia 18: 237–259. Göttingen.
SCHNEIDER, K., DANN, C., KIRSCHSTEIN, B. (1995): Historische Nutzungsanalyse und Grundlagenermittlung für die Bewertung des durch die Flächenstillegungen in der Porphyrkuppenlandschaft nördlich von Halle stattfindenden Landschaftsstrukturwandels. – Unveröff. Forschungsbericht, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg: 302 S.
SCHUBERT, R. (1960): Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. – Pflanzensoziologie 11: 1–235. Jena.
– (1974): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. VIII. Basiphile Trocken- und Halbtrockenrasen. – Hercynia N.F. 11: 22–46. Leipzig.
–, HILBIG, W., KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Fischer, Jena, Stuttgart: 403 S.
SCHWAB, M., VORTHMAN N, P. (1979): Regionalgeologische Übersichten ausgewählter Kreisgebiete des Bezirkes Halle und der Harzkreise. – Hercynia, N.F. 16: 295–313. Leipzig.

TREPL, L. (1982): Zur anthropogenen Beeinträchtigung stadtnaher Wälder am Beispiel der Eilenriede bei Hannover. – Tuexenia 2: 195–208. Göttingen.
UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (1994): Saurer Regen. Probleme für Wasser, Boden und Organismen. – ecomed, Landsberg: 300 S.
WARTHEMANN, G. (1994): Der Einfluß militärischer Nutzung auf die Vegetation von Xerothermstandorten. – Diplomarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Inst. f. Geobotanik: 65 S.
WEINERT, E. (1956): Die Trockenrasen, Ruderal- und Segetalpflanzengesellschaften im Gebiet der Mansfelder Seen bei Eisleben. – Diplomarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Inst. f. Geobotanik: 96 S.
WESTHUS, W. (1980): Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Friedeburg (Kr. Hettstedt) und Wanzleben während des Zeitraumes 1978/79 und ihr Vergleich mit Untersuchungsergebnissen von 1958/59 bzw. 1961/62. – Diplomarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Inst. f. Geobotanik: 99 S.
WILLEMS, J. H. (1988): Effects of management and nutrient availability on vegetation structure of chalk grassland. – In: DURING, H.J., WERGER, M.J.A., WILLEMS, J.H.(eds.): Diversity and pattern in plant communities. SPB Academic Publishing, The Hague: 183–193.
–, BOBBINK, R. (1990): Spatial processes in the succession of chalk grassland on old fields in The Netherlands. – In: KRAHULEC, F., AGNEW, A.D.Q., AGNEW, S., WILLEMS, J.H. (eds.): Spatial processes in plant communities. Academia Prague, 237–249.
WILMANNS, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie: eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. 6. Aufl. – Quelle & Meyer, Wiesbaden: 405 S.
–, BOGENRIEDER, A. (1987): Zur Nachweisbarkeit und Interpretation von Vegetationsveränderungen. – Verh. Ges. Ökol. 16: 35–44. Stuttgart.
WINTER, B. (1992): Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen im unteren Saaletal bei Halle-Kröllwitz. – Diplomarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Inst. f. Geobotanik: 109 S.
ZEHM, A. (1997): Zur Koinzidenz von Sandvegetation, ihrer Struktur und Heuschrecken-Zönosen (Orthoptera) in der hessischen Oberrheinebene. – Tuexenia 17: 193–222. Göttingen.

Dr. rer. nat. Monika Partzsch
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Geobotanik und Botanischer Garten
Standort: Kröllwitzer Straße 44
D-06120 Halle/S.
partzsch@botanik.uni-halle.de

zu: M. PARTZSCH: Porphyrkuppenlandschaft; Tabelle 2

Tab. 2: Übersicht der wichtigsten Pflanzengesellschaften der Porphyrkuppen einschließlich des Vergleiches der aktuellen (PARTZSCH 1996) und historischen (MAHN 1965, SCHUBERT 1960) Vegetationsaufnahmen

	Thymo-Festucetum cinereae	Thymo-Festucetum cinereae	**Filipendulo-Helictotrichetum pratensis**	Filipendulo-Helictotrichetum pratensis	**Galio-Agrostidetum (tenuis)**	Galio-Agrostidetum (tenuis), typ. Subassoz.	**Euphorbio-Callunetum**	Euphorbio-Callunetum	**Festuco (valesiacae)-Stipetum capillatae**	Festuco (valesiacae)-Stipetum capillatae typ. Subassoz.gr., typ. Subassoz.	**Festcuo rupicolae-Brachypodietum pinnati**	Festcuo rupicolae-Brachypodietum pinnati	**Festuca rupicola-Gesellschaft**	Festuco-Brachypodietum Subass. v. Festuca rupicola	**Poa angustifolia-Gesellschaft**	**Falcario-Agropyretum repentis**	**Convolvulo-Agropyretum repentis**	**Arrhenatherum elatius-Gesellschaft**	**Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae**
	Partzsch 1996	Mahn 1965	Partzsch 1996	Mahn 1965	Partzsch 1996	Mahn 1965	Partzsch 1996	Schubert 1960	Partzsch 1996	Mahn 1965	Partzsch 1996	Mahn 1965	Partzsch 1996	Mahn 1965	Partzsch 1996	Partzsch 1996	Partzsch 1996	Partzsch 1996	Partzsch 1996
Anzahl der Aufnahmen	110	23	43	12	35	9	55	15	14	12	19	30	84	38	58	40	22	77	22
Gesamtartenzahl	118	56	162	81	127	58	108	60	113	115	121	130	176	148	153	119	112	175	97
mittlere Artenzahl je Aufnahme	13,3	18,4	26,8	28,2	15,4	18,8	17,9	15	21,8	40,4	21,4	35,7	17,0	33	15,3	14,2	18,4	17,1	14,4
mittlerer Deckungsgrad	63,2	-	96,3	-	94	-	83,4	-	90,4	-	97,5	-	91,7	-	97,1	94,8	94,5	99,1	95,5
Lichtzahlen	7,7	7,5	7,3	7,2	7,3	7,6	7,4	7,2	7,6	7,5	7,3	7,2	7,6	7,4	7,4	7,4	7,2	7,5	7,7
Temperaturzahlen	6,2	5,8	5,6	5,5	5,7	5,9	5,8	5,5	6,1	6,2	5,8	5,6	6,1	5,8	5,7	6,3	6,0	5,7	6,4
Kontinentalitätszahlen	4,3	4,3	4,3	4	4,0	4,5	4	3,8	4,9	5,2	4,5	4,6	4,9	4,4	4,8	5,3	5,0	4,2	5,2
Feuchtezahlen	2,9	3,2	3,4	3,9	3,5	3,2	3,2	3,6	3,2	3,1	3,5	3,6	3,3	3,6	3,5	4,0	4,2	4,2	4,0
Reaktionszahlen	6,0	5,6	6,3	5,6	4,8	5,5	4,7	5,2	7,1	7,1	7,3	6,8	6,7	7,1	6,6	6,6	6,4	6,7	6,4
Nährzahlen	1,9	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,1	2,4	3,2	3,0	3,3	3,0	3,0	3,6	3,8	5,5	5,9	5,3	5,7
Thymo-Festucetum cinereae																			
Thymus serpyllum	**IV, r-4**	**IV +,+-1**	.	+	I, +-1	I +	III, r-2	II +-1	I, +	II +,+-1	I, r-1	III +,+-2	r, 1	III 1,+-3	r, 1	.	.	r, r	.
Festuca cinerea	**V, +-4**	**V 2,2-3**	+, +-1	.	I, +-1	1	III, r-3	I +-2	.	.	.	.	+, +-1	.	+, +	.	+, 1-2	.	.
Filipendulo-Helictotrichetum pratensis																			
Filipendula vulgaris	r, r+	.	**V, r-4**	**IV r-1**	+, +-1	.	I, r-1	I +	III, +-2	III 1,+-3	V, +-2	I +	+, r+	.	I, +-3	r, +	.	I, r-2	+, +
Avenula pratensis	+, r-1	.	**V, +-4**	**V +-4**	I, r-2	II r+	III, r-2	III +-2	+, 1	II +,r-1	IV, r-2	IV +,+-2	I,+-2	II +,r-2	I, r-2	.	.	r, +	.
Galio-Agrostidetum (tenuis)																			
Galium verum	r, r+	1	IV, r-2	IV r-1	**III, +-3**	**II +**	r, r+	I +	+, +	III 1,+-2	III, +-2	V 1,+-2	II, +-2	IV +,+-2	II, +-3	I, r-1	+, +-1	II, +-3	+, +
Agrostis capillaris	I, r-1	II +, +-1	III, +-3	V +-2	**V, +-5**	**V 3, +-4**	I, +-2	V +-2	.	(1)	II, +-2	II +, +-1	I, +-1	II +,+-2	I, r-2	+, +-1	+, r+	I, +-2	r, 2
Euphorbio-Callunetum																			
Euphorbia cyparissias	IV, r-3	IV +, r+	V, +-3	V +-1	V, +-3	III+, +-1	**V, r-3**	**IV +-1**	IV, +-2	V 1,+-2	V, +-2	V 1,1-2	V, +-3	V 1,+-2	V, +-3	IV, +-2	III, +-2	IV, +-2	III, +-2
Calluna vulgaris	II, r-2	II r	I, r-2	V +-2	r, +	III +	**V, 1-4**	**V 2-4**	I, +-1	.	I, +	.	r, r-1	.	+, r-1	.	.	.	.
Festuco (valesiacae)-Stipetum capillatae																			
Festuca valesiaca	r, +-1	1	+, 1-2	.	r, +	I +	r, 1	.	**IV, 1-3**	**V 2, 1-3**	.	II +, +-1	r, +	II +, +-1	+, +-1	+, +-1	r, 1	r, +-1	r, +
Stipa capillata	.	.	+, +	.	.	.	.	.	**III, +-5**	**V 3, 1-4**	.	I +, r+	.	I r, r+	.	.	.	.	.
Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati																			
Brachypodium pinnatum	.	.	I, +-2	.	.	.	.	I +	.	II +, r+	**V, 3-4**	**V 4, 2-4**	V, 1-5	II +-1	.	.	.	r, +	.
Festuca rupicola-Gesellschaft																			
Festuca rupicola	I, +-1	.	II, +-2	.	I, +-3	.	I, +-2	.	II, +-2	IV +, +-2	**IV, +-2**	**V 2, +-3**	**V, 1-5**	**V 3, 2-4**	III, +-3	+, r-2	+, +-1	I, r-2	+, 1-2
Poa angustifolia-Gesellschaft																			
Poa angustifolia	r, +-1	.	II, r-3	.	IV, r-2	I +	+, +-1	I +-1	III, +-2	III +, +-1	II, +-1	V 1,+-2	III, r-3	V 1,+-2	**V, 2-5**	III, r-2	III, r-3	III, +-3	II, +-2
Falcario-Agropyretum repentis																			
Falcaria vulgaris	r, r+	.	+, r	.	I, r+	.	.	.	II, r-2	III +, r-1	r, +	(1)	II, r-2	II 1, r-1	III, r-2	**IV, r-3**	II, r-1	III, r-2	III, r-2
Elytrigia repens	.	.	+, +-2	.	+, +-2	.	.	.	II, r-1	II +, +-1	+, +	I +	II, r-2	II +,+-1	III, r-3	**V, 1-5**	V, 2-5	III, +-2	IV, +-2
Convolvulo-Agropyretum repentis																			
Convolvulus arvensis	r, r-1	.	+, +	.	I, r-1	1	.	.	II, +	III +	.	II +, +-1	I, r-1	III +, +-1	II, r-1	II, +-1	**V, r-3**	II, r-2	+, +-2
Arrhenatherum elatius-Gesellschaft																			
Arrhenatherum elatius	r, r+	.	I, r-2	.	II, +-2	.	.	.	+, 3	(1)	I, 1	I +, r+	+, r-1	I +, r+	II, +-2	II, r-2	II, r-2	**V, 1-5**	I, +-2
Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae																			
Atriplex oblongifolia	r, r+	.	+, r+	.	.	.	.	.	+, 2	.	+, +	.	+, r-2	.	I, r-2	III, r-2	II, r-1	II, r-2	**V, 2-5**
Nardo-Callunetea-Arten																			
Rumex acetosella	III, r-3	IV +,r-1	I, r-2	+	III, r-1	IV 1,+-1	IV, r-3	IV +-1	II, r+	(1)	I, r+	.	I, r-1	(1)	+, r-2	+, +-1	I, r-1	+, +-1	r, 1
Danthonia decumbens	+, r+	.	II, +-4	V +-2	+, +-2	.	III, r-4	IV +-2	.	.	II, +-3	.	.	.	r, +	.	.	.	.
Luzula campestris	.	.	I, r+	IV +-1	r, +	.	I, r+	V +-1	.	.	r, +	(1)	r, +	.	r, +	.	.	r, r	.
Polygala vulgaris	+, r+	.	I, r+	II +	.	1	II, r-2	II +	+, r	.	I, +	.	r, +	.	r, 1	.	.	r, r	.
Viola canina	.	.	+, +-1	III +-1	r, 2	.	r, +	I +-1	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	r, +	.
Antennaria dioica	.	.	r, r	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cuscuta epithymum	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	+	.	I +	I, 1-3	IV +-2	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	I 1	.	.	r, r	I +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedo-Scleranthetea-Arten																			
Agrostis vinealis	III, +-3	II +	II, +-3	.	II, r-3	IV +-4	IV, +-3	III +-2	.	.	II, +-1	.	I, r-2	(1)	+, +-1	.	.	.	.
Sedum reflexum	II, r-4	III +, +-2	+, +-1	.	+, r-1	1	II, r-1	.	I, 1-2	I+, +-1	.	.	I, +-1	.	+, +-2	.	.	r, r	.
Jasione montana	II, r-2	II 1, +-1	r, +	.	I, +-3	II +	I, r-1	III +-1	.	.	.	.	+, r-1	.	.	.	.	.	.
Potentilla argentea	I, r-1	I +	+, r+	.	I, +	.	r, +	.	III, r-1	I +, +-1	r, +	.	III, r-2	.	II, r-1	II, +-1	II, r-1	I, r-1	r, +
Scleranthus perennis	I, r+	III +, r-1	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	r, 1	.	.	.	.	.	.
Armeria elongata	I, r-2	II +	+, r+	II +-1	I, r+	I +	I, r+	III +	II, r-2	.	r, +	(2)	I, r-1	(2)	+, r+	.	.	r, +	.
Spergula morisonii	I, +-2	IV +,r-1	r, +	.	.	1	+, +-1	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.
Helichrysum arenarium	I, r+	II +, +-1	+, +	.	+, r-2	.	r, +-1	.	I, r+	II 1, +-1	r, +	I +	r, +-2	I +	.	.	.	.	.
Achillea pannonica	I, r-2	.	II, +-1	.	I, +-2	I +	II, r-1	.	II, +	IV +, r-2	II, +	.	II, +-2	(2)	I, +-2	+, r-1	r, +	+, +-1	.
Cerastium semidecandrum	+, +-1	II +,r+	+, +-1	.	+, r+	II +-2	I, r2	II +	+, +	III +, +-1	r, +	.	+, +	(1)	.	r, 1	r, 1	.	.
Artemisia campestris	+, r-1	II +, +-1	+, +	.	r, 1	1	+, r-1	.	I, r-1	V +, +-1	.	.	+, r-1	(2)	+, r-1	r, +	.	r, +	r, +
Sedum acre	+, +-2	I +, +-1	.	.	r, 1	.	r, r+	.	I, +-2	(1)	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.
Cerastium pumilum	+, +-2	.	.	.	+, +-1	.	.	.	.	.	.	.	+, +-2	.	+, +-2	.	r, +	r, +	.
Trifolium arvense	+, r+	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	(1)	II, r-2	(1)	I, r-1	+, +-1	.	+, r-1	+, r+
Arabidopsis thaliana	+, +-1	I r,r+	II, +-2	.	I, +-1	.	r, 1	.	II, +-2	III +,+-1	+, +	.	II, +-2	.	I, +-1	+, +-2	II, +-2	I, +-2	r, +
Cerastium arvense	+, +-1	.	+, r+	II +	+, r-2	1	r, r-1	III +-1	.	.	I, +	(2)	r, r-1	(1)	+, +-1	r, 1	r, +	+, +-1	.
Trifolium campestre	+, r+	.	+, +	.	+, +-1	1	r, +-1	.	.	II +	+, +	I +,+-1	II, r-2	II +, +-1	I, r-1	r, +	r, r	.	.
Biscutella laevigata	r, r+	.	+, r+	.	.	.	r, +	I +	+, +	(1)	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.
Aira praecox	r, +-2	.	r, +	.	.	.	+, r-2	I +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis stricta	r, +-1	.	+, +-1	.	r, 1	1	r, +	.	I, +-1	II 1, +-1	r, +	.	I,+-2	.	r, +-1	r, +	.	+, +	.
Holosteum umbellatum	r, +	.	r, +	.	.	.	r, 1	.	.	II +, +-1	.	.	.	.	r, +	.	r, 1	.	.
Corynephorus canescens	r, r+	II +,+-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa bulbosa	r, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	I +	.	.	r, r+	.	.	.	.	.	..
Sedum sexangulare	r, +	II +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	r, +	.	.	.	.
Erodium cicutarium	r, 2	.	.	.	+, r+	.	.	.	+, 1	II +	.	(2)	r, r+	I +	r, +	+, +	I, r+	.	.
Myosotis discolor	r, 1	.	r, 1	.	.	.	.	.	+, 1	.	.	.	r, 1	.	r, +	r, 1	r, 1	.	r, 2
Taraxacum laevigatum	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	I +	+, r	.	r, r	(1)	.	.	r, +	.	.
Herniaria glabra	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.
Gagea bohemica	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filago minina	.	(1)	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aira caryophyllea	.	.	.	+	r, +	1	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acinos arvensis	.	.	.	.	.	.	r, +	.	I, r	III +, +-1	.	I +	.	II +, +-1	.	.	.	.	.
Festuca trachyphylla	.	.	.	.	.	III +, +-1	.	.	.	.	+, +	.	r, +	.	.	.	.	.	.
Alyssum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(2)	.	(1)	.	.	.	.	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	r, +	.	.	.
Sedum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	+, 2-3	.	.	r, +
Festuco-Brometea-Arten																			
Koeleria macrantha	IV, +-3	V +, +-2	III, +-3	III +-1	III, r-3	V +, r-1	IV, +-3	IV +-1	II, 1-2	V 1, +-2	II, +	V 1, +-2	III, +-3	IV 1, +-3	I, +-2	+, 1-2	.	r, +-1	.
Dianthus carthusianorum	III, r-2	IV +, +-1	IV, r-2	IV +-1	II, r-1	II 1	IV, r-2	IV +-1	III, +-1	V +, +-1	II, r+	III +, +-2	IV, r-2	III +,+-2	I, r-1	r, r+	r, r	+, r+	.
Silene otites	III, r-2	IV +, r-1	.	.	I, +	II +	II, r-1	I +-1	III, +-1	IV +	r, +	(1)	+, +	(1)	.	.	r, +	.	.
Asperula cynanchica	I, +-1	III +, +-1	+, +	.	r, +	I +	I, r+	.	I, r	III +, +-1	.	IV +, +-1	I, r-2	III +,+-1	r, +	.	.	r, +	.
Anthericum liliago	I, r-3	V +,+-1	I, r+	+	.	.	II, r-2	I +	II, +-3	III +	+, r-2	.	r, 2	.	.	.	.	.	r, r
Potentilla arenaria	I, r-3	I +	I, +-1	r	.	1	+, +-1	.	II, +-1	V 1, +-1	.	II +, +-1	+, +-2	II +, +-1	.	.	.	.	.
Pulsatilla vulgaris	I, r-2	II +	+, r+	+	.	.	I, r-1	II +-2	+, 2	.	.	.	+, +-2	.	.	.	.	.	.
Carex humilis	I, +-1	II +	II, +-1	.	+, r+	1	I, +-2	III +-2	III, +-2	II 1, +-2	I, +-2	I +,+-2	+, 1	(1)	r, r	.	.	.	.
Achillea setacea	+, r+	1	+, r+	.	I, r+	.	+, r+	.	.	I +	r, +	.	+, r+	.	I, +-1	+, r	.	r, +	.
Pimpinella saxifraga	+, r+	.	I, r+	V +-1	I, r-1	.	II, r-1	III +-1	.	.	I, r+	II 1, +-2	I, r-1	II +, +-1	+, +-1	.	.	+, r+	.
Saxifraga granulata	+, r+	1	I, r+	+	.	.	+, +	I +	.	.	r, +	.	+, r+	.	+, r+	.	.	.	.
Allium oleraceum	+, r-2	.	I, r-2	.	.	.	.	.	II, r+	IV +, +-1	I, r+	.	I, r-1	.	r, r+	I, r-1	r, +	I, r+	.
Eryngium campestre	+, r+	.	III, +-3	.	II, +-1	I 1	r, +	.	III, +-2	V +, +-1	I, +	IV 1, +-2	II,I r-2	V 1,+-2	III, r-2	III, +-2	+, +-2	II, r-3	II, r+
Sanguisorba minor	r, r-1	.	+, r-1	.	.	.	.	I 1	+, +	III +, +-1	.	III +, +-1	r, 1	III +,+-1	r, +	.	.	r, +-2	.
Scabiosa ochroleuca	r, r+	.	II, r-1	r	.	.	r, +	.	II, +	IV +, +-1	.	.	I, r-1	III +,+-2	+, +-2	r, +	r, +	+, +-1	.
Stachys recta	r, r+	.	+, +-2	.	.	.	r, r	.	+, r	IV 2, r-3	.	(1)	r, +	(1)	+, +-1	.	.	.	r, r
Pseudolysimachium spicatum	r, r+	.	I, r-1	.	.	I r	+, r-1	.	+, +	(1)	I, +	.	r, +-1	(1)	.	.	.	.	.
Galium glaucum	r, r	.	I, +-1	.	.	.	.	I +-1	III, r-2	V 1, 1-2	I, r+	.	I, r-2	.	I, +-2	.	.	+, +-1	r, 1
Asparagus officinalis	r, r	.	.	.	r, r	.	r, r	.	.	(1)	.	(2)	r, r	I r+	r, r	.	.	r, r+	.
Erysimum crepidifolium	r, r	.	r, r	.	.	1	r, +	.	.	(1)	.	(1)	.	(2)	.	r, +	.	.	r, +
Ononis spinosa	r, r	.	r, +	+	r, +	II +	.	.	.	I +, +-1	.	II +, +-2	.	II 1, +-2	.	.	.	.	.
Helianthemum nummularium	r, 2	.	II, r-3	1	.	.	.	I +-2	I, +-1	.	.	(2)	r, 1	.	.	.	.	r, +	.
Centaurea scabiosa	r, 1	.	I, r-2	.	.	.	.	.	II, +-1	.	II, +-2	(1)	r, 1-2	(1)	+, +-2	.	.	+, r+	.
Medicago falcata	r, +	.	+, +-1	.	r, r	.	r, r	.	II, r+	III +, +-2	I, +-1	III 1, +-2	I, 1	II +,+-2	r, r+	.	.	r, +	.
Salvia pratensis	.	.	II, +-3	.	r, +	.	.	.	III, +-2	IV 1, +-3	II, +-2	III +, r-1	r, +-2	II +, +-2	I, r-3	r, r	.	I, r-2	+, r+
Cirsium acaule	.	.	II, r-1	III +-1	.	.	.	.	.	.	III, r-1	IV +, +-1	r, r	II +,r-1	.	.	.	.	.
Plantago media	.	.	II, r+	I r+	.	1	.	.	.	II +, +-1	II, r+	V 1, +-1	r, r	V 1, +-1	+, +	.	.	.	.
Carlina vulgaris	.	.	II, r-1	1	r, 1	.	r, +	I +	.	.	I, +	III +, +-1	r, +	II +, +-1	r, r	.	.	r, r	.
Prunella grandiflora	.	.	I, +-2	.	.	.	r, +	.	.	.	+, 1	I +, +-1	.	.	.	.	.	.	.
Bromus erectus	.	.	+, +	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	(1)	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	.	.	+, +	.	.	.	.	.	.	.	+, r+	I +, +-1	.	I +, r-1	.	.	.	.	.
Muscari tenuiflorum	.	.	+, r-1	.	.	.	.	.	I, +-1	I +, +-1	+, +	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla heptaphylla	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	I +, +-1	.	II +, +-1	r, +	(3)	.	.	.	.	.
Astragalus danicus	.	.	+, r	.	.	.	.	.	.	.	r, +	II +, +-2	.	(1)	.	.	.	.	.
Trifolium montanum	.	.	+, r	.	r, r	.	r, r+	.	+, r	(1)	.	.	r, r-1	.	.	.	.	.	.
Campanula glomerata	.	.	r, r	r	.	.	.	.	+, r	.	II, +-1	(1)	r, r	.	.	.	.	.	.
Koeleria pyramidata	.	.	r, 1	+	r, r	.	r, +	.	.	.	+, +	I +	r, +	(3)	.	.	.	.	.
Ononis repens	.	.	r, +	+	.	.	.	.	.	.	.	I +, +-1	.	I +, +-1	r, r	.	.	.	.
Orchis morio	.	1	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.
Seseli hippomarathrum	.	1	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	(1)	.	.	.	.	.
Thesium linophyllon	.	.	r, +	.	.	.	.	.	I, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 2	.
Thymus praecox	.	.	r, +	.	.	.	.	.	+, 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erysimum marschallianum	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	r, +	.	.	I, r-1	r, 1
Anthyllis vulneraria	.	.	.	.	r, 1	.	r, +	.	.	I +	.	I +	r, r	.	r, +	.	.	.	.
Carex caryophyllea	.	.	.	II +	.	.	.	IV +-1	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	+	.	.	.	.	.	(1)	.	IV +, +-2	r, +	V +, +-2	.	.	.	r, 1	.
Tragopogon dubius	.	.	.	.	.	.	.	.	I, r	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.
Bothriochloa ischaemum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	II +, +-1	.	III 1, +-3	.	III 1, +-4	.	.	.	.	.
Adonis vernalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	I +, +-2	.	(3)	.	.	.	.	.
Phleum phleoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	(2)	.	(2)	.	.	.	.	.
Scabiosa columbaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(3)	.	.	.	.	.
Inula germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r 1	.	.	.	.	r, +	.
Erigeron acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	(2)	.	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten																			
Achillea millefolium	I, r-1	.	II, r-2	III +-1	II, +-2	.	I, r-2	V +-2	IV, +-2	III +, +-1	I, +-2	V 1, +-1	II, r-3	V 1,+-2	III, r-2	II, r-2	III, r-1	III, +-2	I, +-1
Plantago lanceolata	+, r+	1	II, r-1	IV +-1	I, r+	.	I, r-1	.	I, +	(1)	II, +	III +, +-2	I, r-1	IV +, +-2	r, r	r, 1	.	r, +	.
Genista tinctoria	+, r-1	.	+, +-2	1	r, 1	.	r, r-1	I 1	II, +-1	.	.	.	r, r+	.	.	.	.	r, r+	.
Galium mollugo	r, r+	.	+, +-3	.	I, +-1	.	r, r+	.	+, 1	.	.	.	I, r-2	I +	I, r-1	I, +-2	I, r+	III, +-3	II, +-1
Dactylis glomerata	r, r-1	.	II, r-1	.	II, +-1	.	r, r+	.	II, +-1	I +,r+	III, +-1	III +, +-2	II, r-2	III +, r-1	III, r-3	III, +-3	III, r-2	III, r-3	III, r-1
Trifolium dubium	r, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	.	.	r, +	.
Bromus hordeaceus	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	.	r, +	+, +	r, +	r, +
Knautia arvensis	r, r	.	I, r-1	III +-1	I, r-1	.	r, +	.	.	.	II, r+	(1)	r, r+	.	+, r	.	+, r+	I, r-2	.
Taraxacum officinale	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	I +, r+	.	II +, r+	r, +	r, +	.	r, +	.
Serratula tinctoria	.	.	+, +-3	1	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	+, +-1	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	+, +-1	III +-1	r, +	.	+, r+	II +-1	+, +	.	+, r+	(1)	r, r	(2)	.	.	r, r	r, +	.
Tragopogon pratensis	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	.	.	.	.	r, +	.

Seseli hippomarathrum	.	I	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thesium linophyllon	.	.	r, +	.	.	.	.	.	I, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 2	.	.	.	.
Thymus praecox	.	.	r, +	.	.	.	.	.	+, 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erysimum marschallianum	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	r, +	.	.	.	I, r-1	r, 1	.	.	.
Anthyllis vulneraria	.	.	.	.	r, 1	.	r, +	.	.	I +	.	.	.	I +	r, r	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex caryophyllea	.	.	.	II +	.	.	.	IV +-1	.	.	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	+	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	IV +, +-2	r, +	V +, +-2	.	.	.	.	r, 1	.	.	.	.
Tragopogon dubius	.	.	.	.	.	.	.	.	I, r	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bothriochloa ischaemum	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II +, +-1	.	.	.	III 1, +-3	.	III 1, +-4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adonis vernalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	I +, +-2	.	(3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum phleoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	(2)	.	(2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa columbaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r 1	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.
Erigeron acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	(2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten																									
Achillea millefolium	I, r-1	.	II, r-2	III +-1	II, +-2	.	I, r-2	V +-2	IV, +-2	III +, +-1	I, +-2	V 1, +-1	II, r-3	V 1, +-2	III, r-2	II, r-2	III, r-1	III, +-2	I, +-1	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	+, r+	I	II, r-1	IV +-1	I, r+	.	I, r-1	.	I, +	(1)	II, +	III +, +-2	I, r-1	IV +, +-2	r, r	r, 1	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Genista tinctoria	+, r-1	.	+, +-2	I	r, 1	.	r, r-1	I 1	II, +-1	.	.	.	r, r+	.	.	.	.	r, r+	.	.	.	.	.	.	.
Galium mollugo	r, r+	.	+, +-3	.	I, +-1	.	r, r+	.	+, 1	.	.	.	I, r-2	I +	I, r-1	I, +-2	I, r+	III, +-3	II, +-1	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	r, r-1	.	II, r-1	.	II, +-1	.	r, r+	.	II, +-1	I +, r+	III, +-1	III +, +-2	II, r-2	III +, r-1	III, r-3	III, +-3	III, r-2	III, r-3	III, r-1	.	.	.	.	.	.
Trifolium dubium	r, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Bromus hordeaceus	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	.	r, +	+, +	r, +	r, +	.	.	.	.	.	.
Knautia arvensis	r, r	.	I, r-1	III +-1	I, r-1	.	r, +	.	.	.	II, r+	(1)	r, r+	.	+, r	.	+, r+	I, r-2	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	r, r	.	.	.	.	I	.	.	.	(1)	.	I +, r+	.	II +, r+	r, r	r, r	.	r, r+	.	.	.	.	.	.	.
Serratula tinctoria	.	.	+, +-3	I	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	+, +-1	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	+, +-1	III +-1	r, +	.	+, r+	II +-1	+, +	.	+, r+	(1)	r, r	(2)	.	.	r, r	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Tragopogon pratensis	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Trisetum flavescens	.	.	+, +-1	.	r, +	I	r, 1	.	.	.	I, +-1	I +, r+	.	I +, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	+, +	III +-2	.	.	.	.	.	.	+, +-1	II +, +-2	.	II +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra	.	.	r, r	II +-3	.	.	.	.	.	.	r, +	(2)	r, +	(1)	r, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris	.	.	r, 2	II r+	.	.	.	.	.	.	r, +	I +, +-1	.	I +, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium boreale	.	.	r, 1	I 1	.	.	.	.	.	.	r, 1	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium x pomeranicum	.	.	r, +	.	.	.	r, r-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	(1)	.	+	r, r	.	.	.	.	.	.	I +	.	I +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia esula	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	r, 2	.	I, r-2	+, r+	.	.	.	.	.	.	.
Senecio jacobaea	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Leucanthemum vulgare	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r-1	.	.	.	r, 1	+, +-3	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis alba ssp. gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III +, +-1	.	II +, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avenula pubescens	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I +, +-1	.	(2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Succisa pratensis	.	.	.	I 1	.	.	.	II +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	I +	.	.	.	.	.	.	.	I +, +-1	.	III +, +-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bellis perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	(2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I +	.	.	.	r, 4-5	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(3)	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r+	.	.	.	r, 1	.	.	.	.	.	.
Weitere Magerrasenarten																									
Hieracium pilosella	V, r-4	V I, +-2	III, +-1	III r-1	III, +-2	V 2, +-2	V, r-4	V +-2	II, +-1	II +, +-1	I, +-1	V +-1	III, r-3	V +, +-3	I, r-2	.	r, r	r, r+	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea stoebe	III, r-3	III +, r+	III, r-3	.	II, r-1	.	III, r-2	.	IV, +	III +, +-2	II, r-2	(1)	III, r-2	I +, +-1	II, r-4	II, r+	+, I-2	II, r-1	+, +	.	.	.	.	.	.
Campanula rotundifolia	III, r-2	IV +, r+	II, r+	V +-1	II, r-2	II +-2	IV, r-2	V 1-2	+, +	(1)	I, +	III +, r-1	+, r+	I +, +-2	II, r-1	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	.
Hypochoeris radicata	I, r+	III +, r-1	I, +-2	III +-1	I, +	I 1	II, r-1	II +	.	.	+, +	.	r, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina	r, +-1	II +	I, +-1	V +-2	II, +-2	II 2	II, r-2	V +-2	.	.	.	.	+, +-1	.	+, +-2	r, 1	r, 1	+, +-1	I, +-1	.	.	.	.	.	.
Euphrasia stricta	r, +	II +	I, +-1	IV r-1	+, r+	I 1	II, r-1	.	+, +	II +, +-2	.	II 1, +-2	r, +-1	I +, +-2	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum maximum	r, r	.	.	.	r, r	.	.	.	+, r	.	.	.	.	.	.	r, r	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla neumanniana	r, +-1	I	I, r-1	.	.	.	I, +-1	II +	.	II +	r, +	III +, +-1	r, +	III 1, +-1	r, +-1	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris	r, +	.	.	.	r, r	.	.	.	+, +	.	r, r	I +, +-1	.	(1)	r, r	.	r, +	r, r	r, r	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	r, r	.	II, r+	IV +-1	.	.	r, +	I +	+, r	(1)	+, +	IV +, +-2	r, r+	V +, r-1	r, r	r, r	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	.
Sedum telephium	r, +	.	.	.	+, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea jacea	.	.	IV, r-3	I +	I, +-1	.	+, +-2	.	+, +	.	III, +-2	III +, +-1	+, r+	(1)	+, r-2	r, +	+, r+	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Briza media	.	.	II, +-2	V r-1	r, +	.	r, +	.	.	(1)	II, +-1	II 1, r-1	r, 1 +	(3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	.	.	+, +	III +-1	+, +-1	.	r, +	I +	.	.	r, +	I +, +-1	r, r	(2)	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum catharticum	.	.	+, +	III +-1	.	.	.	.	.	.	I, +	V +, +-2	.	III +, r-2	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	.	r, +	II +-1	.	.	.	.	.	I +	r, 1	(2)	.	I +, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	.	.	r, +	+	.	.	.	.	.	.	r, +	(1)	.	.	.	.	.	r, 1	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r, 1	I +, r+	.	.	+, r+	.	.	+, +	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	I	.	I +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium molle	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r-1	r, r	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.
Saum- und Waldarten																									
Hypericum perforatum	III, r-1	III r, r+	III, r-2	II+	IV, r-2	IV +	IV, r-1	IV +-1	II, +	III +, +-1	III, r-2	III +, r-1	III, r-1	II +, +-2	III, r-1	II, r-2	II, +-1	III, r-2	II, r+	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	+, r+	I r	I, +-1	IV +-2	I, +-1	.	II, r-2	II +-2	.	.	+, +-1	.	r, +	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Peucedanum oreoselinum	+, r-2	.	II, r-3	.	+, 2-3	.	I, r-2	.	III, +-2	I +, +-1	I, r+	I 1, +-2	r, +-2	.	r, +-1	.	.	r, +	r, r	.	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum	r, r+	.	I, r-2	I 1	+, +-1	.	II, r-2	IV +-2	II, +	.	+, +-1	.	I, r-2	.	+, r-2	.	.	+, r-1	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium sabaudum	r, r-1	.	+, +	.	+, r+	.	+, +-1	.	.	.	.	.	+, r-2	.	r, +	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Coronilla varia	r, +	.	+, r-1	.	+, +	.	.	.	.	I 1, 1-2	I, r+	(2)	I, r-3	(2)	+, +	r, r+	I, +-1	II, r-2	r, +	.	.	.	.	.	.
Scabiosa canescens	r, +	I	II, +-2	+	.	.	r, r+	I +	+, +	III +, +-1	II, r-2	I +, r-1	+, r+	(2)	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Agrimonia eupatoria	.	.	I, r+	II +	+, r+	.	.	I +	.	.	I, r+	III +, +-2	+, r+	IV +, +-2	I, r+	r, r	r, r	I, r+	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria viridis	.	.	I, +-2	.	r, +	.	.	.	II, +-1	I 1	+, 1-2	(2)	r, +	I +, +-2	.	r, 1	.	+, +-2	r, +	.	.	.	.	.	.
Anthericum ramosum	.	.	+, r-2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium alpestre	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	.	I, +	.	.	(1)	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Thalictrum minus	.	.	+, 1	.	.	.	.	.	+, 1	(1)	.	(1)	r, 2	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis epigejos	.	.	r, r	.	r, 1	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	r, 2	r, 1	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla alba	.	.	r, 3	+	.	.	r, 1	.	.	.	+, +-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculoides	.	.	r, +	.	.	.	.	.	+, r	.	r, r	.	+, r+	II +, +-1	.	r, +	I, r+	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	r, 2	.	.	.	.	r, r	.	r, 1	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa ochroleuca	.	.	.	.	I, r-1	.	.	.	.	.	II, r-1	III 1, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allium scorodoprasum	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	r, r	.	r, 2	.	r, 2	r, +	.	r, r-1	r, +	.	.	.	.	.	.
Hieracium laevigatum	.	.	.	.	r, +	I	r, +	I 1	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium lachenalii	.	.	.	.	.	.	r, r	I +	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago virgaurea	.	I	.	.	.	.	.	I +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peucedanum cervaria	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	(1)	I, r-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	I +-1	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurium erythraea	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r, +	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula conyza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I +, r+	r, 1	II +, +-1	r, +	.	.	r, +-1	.	.	.	.	.	.	.
Torilis japonica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, 1	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	.
Viola rupestris	.	.	.	II +-1	.	.	.	.	.	.	.	I +, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vincetoxicum hirundinaria	.	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio viscosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	r, r	.	.	.	.	.	.
Verbascum lychnitis	.	I +	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruderal- und Segetalarten																									
Echium vulgare	I, r-1	I	+, r+	.	I, r-1	.	r, +	.	II, r-2	III +, +-1	.	I+	II, r+	II +, +-1	I, r-2	II, r-2	III, r-1	II, r-2	I, r-2	.	.	.	.	.	.
Erophila verna	I, r-2	II +, +-1	.	.	+, +	I	I, +	.	+, 1	III 1, +-1	.	.	I, +-1	.	+, +-1	r, +-1	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Viola arvensis	+, +-2	.	I, +-2	.	II, r-2	.	r, r+	.	I, +-1	.	+, +	.	II, +-1	(1)	II, +-2	II, +-1	I,I r-3	II, r-1	I, r+	.	.	.	.	.	.
Lactuca serriola	r, r+	.	+, r-1	.	+, +	.	r, r	.	II, r+	(1)	r, +	.	I, r-2	.	II, r-2	III, r-1	III, r-2	II, r-1	IV, r-2	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	r, 1-2	.	+, +-1	.	.	.	.	.	I, +-2	.	.	.	+, +-2	.	+, r+	.	II, r-2	+, r+	r, +	.	.	.	.	.	.
Camelina microcarpa	r, r-1	.	I, r-2	.	+, +-2	.	.	.	II, r-1	I +	.	.	+, +-1	.	+, +-1	+, +	I, r+	I, r-1	I, 1	.	.	.	.	.	.
Valerianella locusta	r, r+	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	r, 1	.	+, +	r, +	II, +	r, r-2	r, +	.	.	.	.	.	.
Matricaria maritima	r, r	.	+, r+	.	r, +	.	.	.	+, r	.	.	.	I, r-2	.	II, r-2	III, r-2	III, r-2	II, r-1	V, r-2	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	r, +-1	.	.	.	.	I	r, +	.	+, +	IV +, +-1	.	(1)	I, r+	II +	+, r+	.	I, +	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vernalis	r, +	.	r, r+	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	+, r+	(1)	+, r+	+, r+	+, r+	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Senecio viscosus	r, +	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidium campestre	r, r	.	r, +-1	.	.	.	.	.	+, +	(1)	.	.	r, +	.	r, +	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apera spica-venti	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r+	.	.	I, r-1	II, +-2	+, r-1	II, +-2	.	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	r, +	.	+, r-1	.	r, +	.	.	.	I, +-1	.	r, +	.	I, r-1	.	I, r-2	I, +-1	III, r-1	II, r-2	II, r-3	.	.	.	.	.	.
Poa compressa	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	(2)	.	.	+, r-2	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Vicia hirsuta	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	r, +	r, 1	.	.	.	.	.	.
Rumex thyrsiflorus	.	.	I, +-1	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	.	.	.	.	.	.
Vicia tetrasperma	.	.	+, +-1	.	+, +-3	.	.	.	.	.	r, +	.	r, +-1	.	I, r-1	r, 1	r, r	+, +-2	.	.	.	.	.	.	.
Carduus acanthoides	.	.	+, r+	.	r, r	.	.	.	+, +	I r, r+	r, 1	I +, +-1	I, r-1	II +, r+	I, r-1	I, r-1	III, r-2	II, r-1	III, r-1	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	+, r+	.	r, r	.	.	.	+, r	.	.	.	I, r-1	.	+, +	II, r-2	III, +-2	I, r-2	II, r-2	.	.	.	.	.	.
Cynoglossum officinale	.	.	r, r-1	.	r, r	I	.	.	+, +	I r, r+	+, 1	I +, r+	+, r-1	II +, r+	I, r-1	I, r+	r, r	II, r-1	I, r+	.	.	.	.	.	.
Linaria vulgaris	.	.	r, +	.	I, r-1	.	.	.	.	(1)	.	.	+, r+	.	I, r-2	I, r+	+, r	I, r-2	I, r+	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	r, +	.	I, r+	.	r, 1	.	.	.	r, +	.	r, +	.	r, +	.	r, +	II, r-3	.	.	.	.	.	.	.
Anthemis tinctoria	.	.	r, r	.	+, r	.	.	.	+, r	I +, +-1	.	.	r, r	(1)	+, +-1	I, r-1	+, +	+, r+	I, +	.	.	.	.	.	.
Centaurea cyanus	.	.	r, r	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	r, r	.	+, r+	.	+, r-1	r, r+	r, r	.	.	.	.	.	.
Consolida regalis	.	.	r, r	.	r, r	.	.	.	I, r	.	.	.	r, r	.	+, r+	+, r+	+, r+	I, r+	II, r+	.	.	.	.	.	.
Descurainia sophia	.	.	r, r	.	.	.	.	.	I, r+	.	.	.	.	.	r, +	r, r+	II, r+	r, +	r, r	.	.	.	.	.	.
Papaver rhoeas	.	.	r, r	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	.	.	.	.	I, r+	I, r-1	r, r	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	r, 1	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	I +, r-1	.	r, r-1	.	r, +-1	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I, r-1	I, r+	I, r-1	II, r-2	II, r-1	.	.	.	.	.	.
Papaver dubium	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, 1	.	.	.	.	.	.
Allium vineale	.	.	.	.	+, r+	.	.	.	II, 1	.	.	.	.	.	+, +	+, r-2	+, r-2	r, r+	r, +	.	.	.	.	.	.
Buglossoides arvensis	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	.	r, +	I, r+	+, r+	.	.	.	.	.	.	.
Cichorium intybus	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	r, +	(1)	.	I +	r, r	r, +	.	+, r-2	.	.	.	.	.	.	.
Fumaria officinalis	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	I, r	r, r+	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis arvensis	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	r, r	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pastinaca sativa	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	r, +	.	.	.	I, +	.	.	.	r, r	.	r, r+	II, r-1	II, r-1	II, r-2	I, +-2	.	.	.	.	.	.
Conyza canadensis	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	r, r	(1)	I, r+	r, r	.	+, r+	+, r+	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	r, r	III +, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinops sphaerocephalus	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	(2)	r, +-1	(1)	r, +	.	.	r, +	r, r	.	.	.	.	.	.
Nonea pulla	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scleranthus annuus	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	+, r+	.	.	.	.	.	.	.	.
Gypsophila muralis	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chondrilla juncea	.	.	.	.	.	.	.	.	I, +	.	.	.	r, r	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus caucalis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	r, +-2	.	+, +-1	+, r+	I, r-2	I, +-2	r, +	.	.	.	.	.	.
Chenopodium hybridum	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	r, r	.	.	.	r, r	.	r, r	.	.	.	.	.	.
Reseda luteola	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	(1)	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ballota nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	+, 1	(1)	.	.	r, r	.	r, r	+, +-2	I, +	I, r-1	+, +	.	.	.	.	.	.
Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, 1	(1)	.	.	r, +	.	r, +-1	.	II, r-2	+, +-2	+, 2	.	.	.	.	.	.
Silene pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, 1	.	.	.	.	.	+, r+	r, r+	+, +	I, r-1	r, r	.	.	.	.	.	.
Cardaria draba	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	r, r	.	+, r-2	r, +-1	I, +-1	+, r-2	+, +-1	.	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	+, r+	I r, r+	r, +	I, r-1	I, r+	I, r-2	I, +-1	.	.	.	.	.	.
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	+, +-1	.	r, r+	r, r	.	r, +	r, +	.	.	.	.	.	.
Setaria viridis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	I +	.	.	.	I r, r+	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	r, r	.	r, +	r, +	I, +	r, +	r, +	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	r, r	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex nitens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	r, +	+, r+	.	r, r	+, r+	.	.	.	.	.	.
Bromus inermis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	r, +	I +, +-1	.	I +, +-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picris hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	r, r	r, +	.	r, r	r, r	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r-1	.	+, +-1	+, +-2	II, r-2	+, r+	I, +-1	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	(1)	+, r-1	r, +	I, +-1	r, +	r, +	.	.	.	.	.	.
Vicia villosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	+, r+	r, +	.	+, r+	r, +	.	.	.	.	.	.
Anthemis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	.	r, r	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium loeselii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	I, r-2	II, r-2	II, +	II, r-1	III, r-2	.	.	.	.	.	.
Galeopsis angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, +	.	.	r, r-1	r, +	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium altissimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	+, r-2	I, +-2	I, r-2	.	II, r-4	.	.	.	.	.	.
Veronica triphyllos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I +	.	.	r, r	.	.	.	r, 1	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Lamium purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	I, +	+, +	+, r+	.	.	.	.	.	.	.
Papaver argemone	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	+, r+	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Reseda lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	I +, r+	r, +	(2)	r, +	r, +	+, r	r, r+	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r+	.	.	r, +-1	+, 2	.	.	.	.	.	.
Erysimum cheiranthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, +	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.
Lamium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 1	r, 1	.	+, r-1	r, 1	.	.	.	.	.	.
Bromus tectorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	r, r	I, 1-2	.	.	.	.	.	.
Onopordum acanthium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	r, +	r, r	r, r	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	+, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.
Carduus nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I r	.	(2)	.	II +	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia absinthium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	r, +	.	r, r	.	.	.	.	.	.

Allium scorodoprasum	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	r, r	.	r, 2	.	r, 2	r, +	.	r, r-1	r, +	
Hieracium laevigatum	.	.	.	.	r, +	I	r, +	I 1	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	
Hieracium lachenalii	.	.	.	.	.	.	r, r	I +	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	
Solidago virgaurea	.	I	.	.	.	.	.	I +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Peucedanum cervaria	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	(1)	I, r-2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	I +-1	.	(1)	.	.	.	.	.	
Centaurium erythraea	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r, +	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.	
Inula conyza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I +, r+	r, 1	II +, +-1	r, +	.	.	r, +-1	.	
Torilis japonica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, 1	.	+, r+	.	
Viola rupestris	.	.	.	II +-1	.	.	.	.	.	.	.	I +, +-1	.	.	.	.	.	.	.	
Vincetoxicum hirundinaria	.	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.	
Senecio viscosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	r, r	
Verbascum lychnitis	.	I +	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ruderal- und Segetalarten																				
Echium vulgare	I, r-1	I	+, r+	.	I, r-1	.	r, +	.	II, r-2	III +, +-1	.	I+	II, r+	II +, +-1	I, r-2	II, r-2	III, r-1	II, r-2	I, r-2	
Erophila verna	I, r-2	II +,+-1	.	.	+, +	I	I, +	.	+, 1	III I, +-1	.	.	I, +-1	.	+, +-1	r, +-1	.	r, +	.	
Viola arvensis	+, +-2	.	I, +-2	.	II, r-2	.	r, r+	.	I, +-1	.	+, +	.	II, +-1	(1)	II, +-2	II, +-1	I,I r-3	II, r-1	I, r+	
Lactuca serriola	r, r+	.	+, r-1	.	+, +	.	r, r	.	II, r+	(1)	r, +	.	I, r-2	.	II, r-2	III, r-1	III, r-2	II, r-1	IV, r-2	
Veronica arvensis	r, 1-2	.	+, +-1	.	.	.	.	.	I, +-2	.	.	.	+, +-2	.	+, r+	.	II, r-2	+, r+	r, +	
Camelina microcarpa	r, r-1	.	I, r-2	.	+, +-2	.	.	.	II, r-1	I +	.	.	+, +-1	.	+, +-1	+, +	I, r+	I, r-1	I, 1	
Valerianella locusta	r, r+	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	r, 1	.	+, +	r, +	II, +	r, r-2	r, +	
Matricaria maritima	r, r	.	+, r+	.	r, +	.	.	.	+, r	.	.	.	I, r-2	.	II, r-2	III, r-2	III, r-2	II, r-1	V, r-2	
Arenaria serpyllifolia	r, +-1	.	.	.	.	I	r, +	.	+, +	IV +, +-1	.	(1)	I, r+	II +	+, r+	.	I, +	r, +	.	
Senecio vernalis	r, +	.	r, r+	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	+, r+	(1)	+, r+	+, r+	+, r+	r, +	.	
Senecio viscosus	r, +	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lepidium campestre	r, r	.	r, +-1	.	.	.	.	.	+, +	(1)	.	.	r, +	.	r, +	r, +	.	.	.	
Apera spica-venti	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r+	.	.	I, r-1	II, +-2	+, r-1	II, +-2	
Fallopia convolvulus	r, +	.	+, r-1	.	r, +	.	.	.	I, +-1	.	r, +	.	I, r-1	.	I, r-2	I, +-1	III, r-1	II, r-2	II, r-3	
Poa compressa	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	(2)	.	.	+, r-2	r, +	.	
Vicia hirsuta	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	r, +	r, 1	
Rumex thyrsiflorus	.	.	I, +-1	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	
Vicia tetrasperma	.	.	+, +-1	.	+, +-3	.	.	.	.	.	r, +	.	r, +-1	.	I, r-1	r, 1	r, r	+, +-2	.	
Carduus acanthoides	.	.	+, r+	.	r, r	.	.	.	+, +	I r, r+	r, 1	I +, +-1	I, r-1	II +, r+	I, r-1	I, r-1	III, r-2	II, r-1	III, r-1	
Chenopodium album	.	.	+, r+	.	r, r	.	.	.	+, r	.	.	.	I, r-1	.	+, +	II, r-2	III, +-2	I, r-2	II, r-2	
Cynoglossum officinale	.	.	r, r-1	.	r, r	I	.	.	+, +	I r, r+	+, 1	I +, r+	+, r-1	II +, r+	I, r-1	I, r+	r, r	II, r-1	I, r+	
Linaria vulgaris	.	.	r, +	.	I, r-1	.	.	.	.	(1)	.	.	+, r+	.	I, r-2	I, r+	+, r	I, r-2	I, r+	
Tanacetum vulgare	.	.	r, +	.	I, r+	.	r, 1	.	.	.	r, +	.	r, +	.	r, +	.	r, +	II, r-3	.	
Anthemis tinctoria	.	.	r, r	.	+, r	.	.	.	+, r	I +, +-1	.	.	r, r	(1)	+, +-1	I, r-1	+, +	+, r+	I, +	
Centaurea cyanus	.	.	r, r	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	r, r	.	+, r+	.	+, r-1	r, r+	r, r	
Consolida regalis	.	.	r, r	.	r, r	.	.	.	I, r	.	.	.	r, r	.	+, r+	+, r+	+, r+	I, r+	II, r+	
Descurainia sophia	.	.	r, r	.	.	.	.	.	I, r+	.	.	.	.	.	r, +	r, r+	II, r+	r, +	r, r	
Papaver rhoeas	.	.	r, r	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	.	.	.	.	I, r+	I, r-1	r, r	
Potentilla reptans	.	.	r, 1	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	I +, r-1	.	r, r-1	.	r, +-1	.	
Artemisia vulgaris	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I, r-1	I, r+	I, r-1	II, r-2	II, r-1	
Papaver dubium	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, 1	
Allium vineale	.	.	.	.	+, r+	.	.	.	II, 1	.	.	.	.	.	+, +	+, r-2	+, r-2	r, r+	r, +	
Buglossoides arvensis	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	.	r, +	I, r+	+, r+	.	
Cichorium intybus	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	r,+	(1)	.	I +	r, r	r, +	.	+, r-2	.	
Fumaria officinalis	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	I, r	r, r+	.	
Myosotis arvensis	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	r, r	r, r	.	.	.	
Pastinaca sativa	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	
Cirsium arvense	.	.	.	.	r, +	.	.	.	I, +	.	.	.	r, r	.	r, r+	II, r-1	II, r-1	II, r-2	I, +-2	
Conyza canadensis	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	r, r	(1)	I, r+	r, r	.	+, r+	+, r+	
Daucus carota	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	r, r	III +, +-1	.	.	.	.	.	
Echinops sphaerocephalus	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	(2)	r, +-1	(1)	r, +	.	.	r, +	r, r	
Nonea pulla	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	.	.	
Scleranthus annuus	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	+, r+	.	.	
Gypsophila muralis	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	
Chondrilla juncea	.	.	.	.	.	.	.	.	I, +	.	.	.	r, r	.	.	.	.	r, r	.	
Anthriscus caucalis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	r, +-2	.	+, +-1	+, r+	I, r-2	I, +-2	r, +	
Chenopodium hybridum	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	.	.	.	r, r	.	.	.	r, r	.	r, r	
Reseda luteola	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	(1)	.	.	r, r	.	.	.	.	.	.	
Ballota nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	+, 1	(1)	.	.	r, r	.	r, r	+, +-2	I, +	I, r-1	+, +	
Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, 1	(1)	.	.	r, +	.	r, +-1	.	II, r-2	+, +-2	+, 2	
Silene pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, 1	.	.	.	.	.	+, r+	r, r+	+, +	I, r-1	r, r	
Cardaria draba	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	r, r	.	+, r-2	r, +-1	I, +-1	+, r-2	+, +-1	
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	+, r+	I r, r+	r, +	I, r-1	I, r+	I, r-2	I, +-1	
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	+, +-1	.	r, r+	r, r	.	r, +	r, +	
Setaria viridis	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	I +	.	.	.	I r, r+	.	.	.	r, r	.	
Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +	.	.	.	r, r	.	r, +	r, +	I, +	r, +	r, +	
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	r, r	.	.	.	.	r, r	.	.	.	
Atriplex nitens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	.	.	r, +	+, r+	.	r, r	+, r+	
Bromus inermis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	r, +	I +, +-1	.	I +, +-2	.	.	.	.	.	
Picris hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	r, r	r, +	.	r, r	r, r	
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r-1	.	+, +-1	+, +-2	II, r-2	+, r+	I, +-1	
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r	(1)	+, r-1	r, +	I, +-1	r, +	r, +	
Vicia villosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	+, r+	r, +	.	+, r+	r, +	
Anthemis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	.	r, r	r, +	.	.	
Sisymbrium loeselii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	.	I, r-2	II, r-2	II, +	II, r-1	III, r-2	
Galeopsis angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, +	.	.	r, r-1	r, +	
Sisymbrium altissimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	+, r-2	I, +-2	I, r-2	.	II, r-4	
Veronica triphyllos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I +	.	.	r, r	.	.	.	r, 1	r, +	.	
Lamium purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	.	.	.	.	
Medicago varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	I, +	+, +	+, r+	.	
Papaver argemone	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	+, r+	.	r, r	.	
Reseda lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	I +, r+	r, +	(2)	r, +	r, +	+, r	r, r+	.	
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, r+	.	.	r, +-1	+, 2	
Erysimum cheiranthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r+	r, r	.	.	.	
Malva sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, +	.	r, +	.	
Lamium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 1	r, 1	.	+, r-1	r, 1	
Bromus tectorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	r, r	I, I-2	
Onopordum acanthium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	r, +	r, r	r, r	r, r	.	
Senecio vulgaris	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	+, +-1	.	.	
Carduus nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I r	.	(2)	.	II +	.	r, r	.	.	.	
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	r, r+	r, +	
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, +	.	.	
Artemisia absinthium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	r, r	.	
Atriplex patula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	r, +	.	r, r	
Thlaspi arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	r, r	+, r+	.	
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+, +-1	I, +-2	+, r+	+, +-1	
Amaranthus retroflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	r, r	.	
Avena fatua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, r	.	r, +	
Vicia angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	r, +-1	.	
Anagallis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(1)	.	.	.	r, +	.	
Carduus crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 2	r, r	
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 2	r, 2	
Stachys germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)	.	(2)	.	.	.	.	.	
Gehölzarten																				
Rosa canina	r, +	I	+, r+	III +	I, +-1	.	I, r-1	I +	.	I +, +-1	+, +	I +	+, +-1	I +, +-1	r, +	r, 1	+, +	+, r-2	.	
Cotoneaster integerrimus	r, r	.	.	r	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Crataegus monogyna	r, r	.	+, r	r	.	I	r, r+	.	.	.	+, +	.	r, +	(2)	r, 1	.	r, +	.	.	
Rubus plicatus	r, +	.	+, +-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 1	.	.	r, +	.	I, +-2	r, +	
Sarothamnus scoparius	r, +	.	+, r+	.	r, +	.	r, r+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Betula pendula	.	.	.	.	r, +	I	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cerasus avium	.	+	.	+	r, +	.	.	.	.	.	.	(1)	.	.	.	.	.	.	.	
Cerasus mahaleb	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	
Cerasus vulgaris	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, +	.	
Rubus caesius	.	.	.	.	r, +	.	.	.	.	.	.	I +	.	(2)	.	.	I, +-1	+, +-3	+, 2	
Rosa rubiginosa	.	.	.	+	.	I +	.	I +	.	(1)	.	II I, +-1	.	II +, +-1	.	.	.	.	.	
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r, 1	.	r, +	.	
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Schubert 1960: Euphorbio-Callunetum: *Carex pilulifera* I r, *Carex ericetorum* III +-1.

Mahn 1965: Thymo-Festucetum: *Carex pilulifera 1, C. supina I, Hieracium pallidum* II +, r-+, Veronica praecox 1, Filipendulo-Helictotrichetum:*Cynosurus cristatus* II +, *Galium pumilum* III +-1, *Nardus stricta* I +-2, *Veronica prostrata* +; Galio-Agrostidetum (tenuis):*Achillea collina* II r-+; Festuco-Stipetum capillatae:*Alyssum alyssoides* (1), *Anchusa arvensis* (1), *Astragalus exscapus* (1), *Carex supina* I 1, *Hippocrepis comosa* (1), *Lappula squarrosa* (1), *Orobanche purpurea* (1), *Ranunculus illyricus* I +, *Saxifraga tridactylites* II +,+-1, *Stipa stenophylla* (1), *Veronica praecox* II +, +-1, V. *teucrium* (1); Festuco rupicolae-Brachypodietum: Berberis vulgaris (I,*Festuca arundinacea* (1), *Helianthemum canum* (1), *Odontites lutea* (2), *Populus canadensis* (1), *Pulsatilla pratensis* (1), *Pyrus communis* (1), *Seseli annum* (1); *Festuca rupicola* -Gesell.: *Aristolochia clematitis* (2), *Carlina acaulis* (2), *Clinopodium vulgare* (3), *Crepis biennis* (1), *Euphorbia seguieriana* I +, *Gentiana germanica* (1), *Lathyrus tuberosus* (1), *Leontodon autumnalis* (2), *Marrubium vulgare* (1), *Medicago minima* (1), *Poa trivialis* (2), *Prunus spinosa* (1), *Ranunculus repens* (1), *Teucrium botrys* (1), *Verbena officinalis* I +, r-+, *Vicia cracca* (1).

Partzsch 1996: Thymo-Festucetum: *Lychnis viscaria* r, +; Filipendulo-Helictorichetum: *Betonica officinalis* r, 2; Galio-Agrostidetum (tenuis):*Petrorhagia prolifera* r, r, *Cornus sanguinea* r, +, *Mahonia aquifolia* r, +; Euphorbio-Callunetum: *Sorbus aucuparia* r, r, *Veronica officinalis* r, +; Festuco rupicolae-Brachypodietum:*Primula veris* r , +, *Tanacetum corymbosum* r, 2; Festuca rupicola-Gesell.: *Euphorbia helioscopia* r, 1, *Sedum spurium* r, 1, *Veronica verna* r, +; *Poa angustifolia* -Gesell.: *Geranium dissectum* r, r; Falcario-Agropyretum:*Galeopsis tetrahit* r, +, *Lycium barbarum* r, 2, *Verbascum densiflorum* r, r; Convolvulo-Agropyretum:*Anthriscus sylvestris* r, +, *Conium maculatum* r, r, *Epilobium lamyi* r, +, *Veronica agrestis* r, r, *Vulpia myuros* I, +; Arrhenatherum elatius-Gesell.:*Campanula patula* r, +, *Carex cuprina* r, +, *Epilobium adnatum* r, r, *Heracleum sphondylium* r, +, Lathyrus pratensis r, +,*Solanum nigrum* r, +, *Sonchus asper* r, r; Sisymbrio-Atriplicetum:*Arctium minus* r, +, *Solanum dulcamara* r, r.

Tabelle 3: *Trifolium molinerii-Arrhenatherum elatius* -Gesellschaft

1. Variante von *Festuca arundinacea*
2. Variante von *Salvia pratensis*
3. Typische Variante
4. Variante von *Meum athamanticum*
5. Variante von *Festuca arvernensis*

	1.					2.						3.									4.					5.							
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Aufnahmenummer	065	056	064	067	066	102	104	090	106	091	103	082	078	074	075	079	069	076	070	077	063	068	081	073	080	071	113	083	084	072	087	085	086
Lage über NN in 10m	71	67	70	70	71	95	111	96	111	97	95	92	85	90	93	94	110	110	110	111	111	111	93	112	89	111	111	109	111	119	112	112	112
Nutzung	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Exposition	S	W	S	S	S	/	/	S	/	S	/	SO	W	S	S	SSO	O	/	W	NW	/	NO	S	SW	SSO	/	SO	/	SW	SW	SW	SW	S
Inklination [°]	3	4	3	5	2	/	/	1	/	3	/	5	2	1	5	3	5	/	4	1	/	3	4	3	3	/	1	/	2	10	5	1	1
Höhe der Krautschicht [cm]	100	110	90	90	90	80	90	70	90	90	90	70	80	140	150	60	120	100	100	140	90	90	60	130	100	100	60	90	100	50	60	60	40
Deckung der Krautschicht [%]	90	95	100	98	98	100	95	98	100	100	98	90	95	98	100	90	100	100	90	90	100	90	98	85	90	80	95	98	100	85	90	80	100
Deckung der Moosschicht [%]	10	<1	<1	<1	1	10	40	5	<1	/	25	<1	20	1	1	<1	<1	1	5	10	1	<1	10	10	20	<1	10	10	40	<1	20	1	10
Deckung der Streu [%]	2	30	20	5	10	10	20	10	30	20	10	20	30	20	20	5	20	60	20	5	10	5	50	20	20	50	40	20	20	70	20	10	50
Offener Boden [%]	5	5	10	5	30	20	10	20	/	/	10	30	10	50	60	60	15	1	20	30	15	20	1	20	30	10	1	10	10	20	20	50	1
pH (H_2O)	7.4	6.2	7.5	6.8	6.4	7.3	6.8	6.8	5.6	6.3	6.7	5.6	5.0	5.2	6.2	5.4	6.3	5.8	6.1	5.6	5.8	6.1	5.3	5.6	4.9	6.2	5.2	5.6	5.4	5.6	5.9	5.4	5.9
Gesamtartenzahl	37	42	31	47	41	47	46	52	48	32	61	40	36	30	41	34	37	38	42	36	44	42	40	51	47	39	36	51	50	46	54	48	48
DG (keine Untereinheiten differenzierend)																																	
Trifolium incarnatum ssp. *molinerii*	2	1	1	1	1	4	+	2	r	2	4	3	3	2	1	3	2	1	+	1	3	2	1	+	2	1	2	2	2	.	1	2	3
Trifolium striatum	1	.	.	+	1	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	2	1	1	.	r	.	1	.	+	1	.	+	+	1	.	r	1	1
d 1.																																	
Festuca arundinacea	1	1	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa bulbosa	1	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Crepis vesicaria ssp. *taraxacifolia*	1	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	1	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Myosotis arvensis	r	1	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Verbascum pulverulentum	+	r	r	1	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sherardia arvensis	+	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago sativa	r	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbena officinalis	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d 1.- 2.																																	
OC *Bellis perennis*	1	.	1	1	1	1	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d 2.- 5.																																	
Festuca rubra	.	.	.	.	.	.	1	1	3	1	1	1	2	1	.	1	.	3	2	1	2	1	2	2	2	1	4	3	3	2	2	3	3
OC *Trisetum flavescens*	+	.	.	.	.	1	1	+	1	1	1	1	2	2	2	.	+	1	1	2	1	1	1	1	2	+	1	1	2	1	1	1	1
Armeria arenaria	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	1	1	.	+	.	.	1	1	+	1	+	.	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1
Dianthus deltoides	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	1	1	1	+	.	+	.	+	+	1	1	2	+	1	1	1
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	1	1	+	.	+	.	1
OC *Cynosurus cristatus*	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.
d 2.																																	
Salvia pratensis	.	.	.	.	.	1	+	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus erectus	.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	+	.	2	1	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carum carvi	.	.	.	.	.	1	r	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculus	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Onobrychis viciifolia	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium hians	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula veris	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium pinnatum	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis nicaeensis	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bunium bulbocastanum	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ornithogalum pyrenaicum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d 1., 3.- 4.																																	
Vulpia bromoides	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	+	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
d 3.- 5.																																	
Brachythecium albicans	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	.	2	2	1	.	1	3	1	.	1	2
DG *Cruciata pedemontana*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	1	.	+	.
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Vicia hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	1	1	+	1	.	.	+
Aira caryophyllea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	1	+	.	r	1	.	.	.
d 4.																																	
Meum athamanticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola tricolor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea nigra agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
d 1.- 4.																																	
KC *Holcus lanatus*	.	1	1	1	+	1	.	1	.	2	1	.	.	1	1	1	1	.	1	2	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OC *Lolium perenne*	1	.	.	1	.	2	.	1	.	2	+	2	.	2	.	1	2	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	+	.	.	1	+	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d 5.																																	
Festuca arvernensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	r	1	1	+	1
Orchis ustulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	+	.	+
Thymus serpyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1	.	+	1	.	.
Festuca paniculata	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	1
Carex caryophyllea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	1
Taraxacum erythrospermum agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	+	.
Dactylorhiza sambucina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.
Myosotis ramosissimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1	.	.	1
Vicia lathyroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	r
Helianthemum nummularium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.
Hypochaeris maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Moenchia erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	r	.
Arrhenatheretalia																																	
Arrhenatherum elatius	.	2	.	+	.	1	1	1	1	2	1	1	1	2	3	1	+	3	1	3	1	1	.	3	1	1	+	1	1	+	1	2	1
Rhinanthus minor	3	.	2	+	+	1	1	1	1	2	2	+	1	+	1	.	1	1	2	1	2	1	2	1	+	1	2	1	1	1	1	+	2
Achillea millefolium	+	1	.	1	+	.	1	1	1	.	1	1	2	2	2	2	.	1	1	1	1	1	+	1	2	.	1	.	2	1	1	1	1
Trifolium dubium	1	+	2	2	1	1	+	1	+	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1	2	1	1	2	1	+	1	+	+	.	.	.	.	1
Tragopogon pratensis	.	.	+	+	.	+	+	1	1	1	+	r	+	.	+	.	1	+	+	.	1	.	.	r	1	.	.	+	1	r	r	1	.
Knautia arvensis	.	.	.	.	+	.	1	1	1	+	1	.	.	1	2	.	.	+	1	1	1	1	1	.	1	1	+	1	1	.	1	1	+
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	2	.	+	.	.	.	+	1	.	.	1	+
Leontodon hispidus	.	1	.	.	.	+	1	+	1	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1	.	1	+	1
Leucanthemum ircutianum	.	+	.	.	.	.	+	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	+	1	1	.	.	.	1	.	+	.	.
Crepis capillaris	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.
Galium mollugo ssp. *erectum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea																																	
Taraxacum officinale agg.	1	1	1	1	1	+	+	+	1	1	r	1	1	1	1	+	2	2	1	2	1	1	.	1	1	1	1	2	+	1	.	2	1
Rumex acetosa	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1
Cerastium fontanum	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1	1	.	1	1	.	1	.	1	1	1	+	1	1	.	r	1	1
Trifolium pratense	1	1	1	1	1	1	2	2	1	.	1	.	.	.	1	.	+	1	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	+	.
Trifolium repens	.	1	.	1	2	2	1	.	1	.	1	+	+	+	1	.	.	+	2	1	.	.	.	2	1	.	.	1	1	.	1	1	.
Avenula pubescens	+	1	1	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	1	1	+	.	1	.	1	.	+	1	1	+	.	.	+	1
Poa pratensis	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	2	+	1	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	2	.	1
Vicia cracca	.	.	+	.	.	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	1
Lotus corniculatus	.	.	+	.	1	.	+	1	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	1	.	.	+	1	+	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	.	+	1	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	.	+	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea jacea	.	1	.	.	.	+	.	1	.	+	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter																																	
Ranunculus bulbosus	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	.	1	+	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2
Plantago lanceolata	2	1	1	1	1	1	1	1	.	1	+	2	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1
Anthoxanthum odoratum	.	1	.	+	.	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	+	1	1	1	1	1	1	2	2	1	.	1	2	2	1	1	1
Bromus hordeaceus	1	1	1	1	2	1	.	1	.	2	1	1	1	3	+	2	1	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	.	1	.	+	1	1
Agrostis capillaris	.	1	.	.	2	1	.	2	.	1	1	1	3	2	2	2	1	1	1	.	1	1	2	2	3	1	1	1	3	2	1	1	1
Veronica arvensis	1	1	.	1	1	1	.	.	.	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	1
Vicia sativa	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	1	1	.	+	+	1	1	1	.	+	1	1	1	1	r	1	1	1	+	1	+	1	1
Galium verum	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hypochaeris radicata	.	1	.	+	+	.	.	.	+	1	r	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	+	1	+	1	+	.
Luzula campestris	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Silene vulgaris	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	r	1	r	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+
Homalothecium lutescens	2	.	1	.	1	.	3	1	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	2	1	1
Sanguisorba minor	.	.	.	.	1	2	2	2	1	1	1	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1
Centaurea scabiosa	1	1	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
Carex muricata agg.	.	1	r	r	+	r	.	.	.	.	.	2	1	.	.	1	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Conopodium majus	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	+	r	.	+
Ononis spinosa	.	1	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	2	.	1
Briza media	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	+
Hypericum perforatum	+	.	.	r	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	1
Bellardiochloa variegata	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	+	.	1
Erodium cicutarium	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1	.
Vicia onobrychioides	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Silene latifolia ssp. *alba*	+	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Narcissus poeticus ssp. *radiiflorus*	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium ochroleucon	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	.
Hieracium pilosella	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	1	.	.	.	.	.
Saxifraga granulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	1
Tortula ruralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.
Trifolium campestre	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	r	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Muscari comosum	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Arabis hirsuta	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Ornithopus perpusillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.
Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.

Außerdem:

je dreimal:
Anthyllis vulneraria 9:+, 31:+, 33:+; *Bromus sterilis* 16: +, 17:r, 24:r; *Carex hirta* 11:1, 13:+, 25:1; *Daucus carota* 4:1, 5:+, 6:1; *Geranium pyrenaicum* 17:r, 20:1, 24:r; *Ornithogalum orthophyllum* 21:1, 25:+, 31:+; *Ranunculus acris* 2:1, 15:+, 23:1; *Rumex acetosella* 12:1, 16:1, 29:1; *Scabiosa columbaria* 2:+, 13:+, 15:1; *Silene nutans* 13:+, 21:+, 30:1.

je zweimal:
Ceratodon purpureus 24:+, 29:+; *Erophila verna* 22:r, 30:1; *Geranium dissectum* 4:+, 24:1; *Euphrasia stricta* 23:1, 31:1; *Heracleum sphondylium* ssp. *sibiricum* 12:r, 28:+; *Rosa* spec. (juv.) 2:r, 28:+; *Senecio adonidifolius* 21:+, 31:+; *Silene flos-cuculi* 8:+, 11:+; *Vicia tetrasperma* 9:r, 30:+; *Viola arvensis* 20:r, 32:r.

je einmal:
Agrostis stolonifera 28:1; *Ajuga genevensis* 5:+; *Alopecurus pratensis* 24:1; *Aphanes arvensis* 21:+; *Arenaria serpyllifolia* 12:1; *Bryum* spec. 28:+; *Carduus vivariensis* 30:+; *Cerastium brachypetalum* 2:1; *Chondrilla juncea* 1:+; *Cirsium acaule* 11:+; *Coeloglossum viride* 26:+; *Cruciata laevipes* 24:1; *Eryngium campestre* 4:+; *Euphrasia officinalis* 23:1; *Galeopsis tetrahit* 24:+; *Genista sagittalis* 31:+; *Gentianella campestris* 9:1; *Gentiana cruciata* 31:+; *Geranium columbinum* 20:r; *Lathyrus linifolius* 21:1; *Leontodon autumnalis* 13:+; *Medicago arabica* 4:1; *Plagiomnium affine* 28:1; *Polygonum aviculare* 24:r; *Polygala vulgaris* 9:+; *Potentilla argentea* 5:+; *Prunus avium* (juv.) 2:r; *Rumex* spec. 27:+; *Scleranthus annuus* 19:1; *Thuidium abietinum* 7:1; *Thymus pulegioides* 9:1; *Valerianella carinata* 2:+; *Verbascum nigrum* 18:+; *Veronica persica* 4:+; *Viola hirta* 11: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: 2000

Band/Volume: NS_20

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

Artikel/Article: Die Porphyrkuppenlandschaft des unteren Saaletals - Strukturwandel ihrer Vegetation in den letzten vier Jahrzehnten 153-187