

***Convolvulus arvensis*** (mN = 3,9) – auf zunehmend besser mit Stickstoff versorgte Standorte hin. Bei den im Differentialartenblock D2 vereinten Trennarten der Variante von *Rhinanthus minor* handelt es sich bis auf *Cerastium arvense* (krautiger Chamaephyt, Knospen über der Erde überwinternd) ausschließlich um Therophyten (kurzlebig u. ungünstige Zeiten als Samen überdauernd), während die Differentialarten der Variante von *Convolvulus arvensis* (D3) hauptsächlich als Hemikryptophyten (Überwinterungsknospen nahe der Erdoberfläche) weiterbestehen.

Die **Ausbildung mit *Carex flacca*** stellt den wechsellückigen Flügel des Gentiano-Koelerietum dar. Neben *Carex flacca* (frisch bis wechselfrisch od. wechselfeucht stehend) weist auch *Genista tinctoria* (wechsellückig, aber auch naß vorkommend) auf wechselnde Bodenfeuchte hin. Die Ausbildung mit *Carex flacca* ist nach leicht differierender Nährstoffversorgung in eine **trennartenlose Variante** und eine magerere **Variante von *Rhinanthus minor*** zu gliedern.

Die trennartenlose Ausbildung kann ökologisch nicht mit der bei BORNKAMM (1960) aus dem Leinegebiet beschriebenen typischen Subassoziation gleichgesetzt werden, da diese Bestände trockener stehen (überwiegend Südhänge) als die in Königsberg dokumentierten. Das Gentiano-Koelerietum der Gras- und Krautraine in der trennartenlosen Ausbildung ist am ehesten neben die von MÜLLER (o. J., zit. nach OBERDORFER & KORNECK 1978) aus der Schwäbischen Alb belegte typische (reine) Ausbildung zu stellen.

Ebenfalls von MÜLLER (ebd., S. 141) wird eine „wechselfrische Subassoziation mit *Cirsium tuberosum* oder *Carex flacca*“ genannt. Aus der bei OBERDORFER & KORNECK (1978) auf Seite 138f. angeführten Teiltabelle geht jedoch nicht eindeutig hervor, was unter „oder *Carex flacca*“ zu verstehen ist, da die Blaugrüne Segge dort keine Berücksichtigung findet. Parallelen bestehen auch zwischen der Ausbildung mit *Carex flacca* und der bei BORNKAMM (1960) wiedergegebenen Subassoziation von *Parnassia palustris*. In dieser im Leinegebiet nur sehr selten auftretenden *Parnassia*-Subassoziation kommen nach dem BORNKAMMSchen (ebd.) Aufnahmestadium *Carex flacca* und *Gentianella germanica* zu maximaler Entfaltung. Bemerkenswert erscheint hierbei, daß der Deutsche Fransenenzian – auf einem ehemaligen Gras- und Krautrain (Stufenrain), der jetzt Bestandteil einer mageren Glatthafer-Wiese ist – in unmittelbarer Nähe zur *Carex flacca*-Ausbildung als Einzelfund innerhalb der Gemarkung Königsberg vorkommt.

Die Ausbildung mit *Carex flacca* verfügt mit durchschnittlich 61,7 Gesamtarten über eine im Mittel um 13,5 Taxa höhere Artendiversität als die trennartenlose Ausbildung. Mit durchschnittlich 11,7 bemerkenswerten Arten hat die Blaugrüne-Seggen-Ausbildung die höchste Vielfalt an seltenen und bedrohten Taxa aller Vegetationseinheiten gras- und krautdominierter linienförmiger Kleinstrukturen auf der Ebene der Ausbildung.

Beide Ausbildungen des Gentiano-Koelerietum überzieht gleichsam als Schleier die **Abbauphase von *Hypericum perforatum***. Der neben dem Tüpfel-Johanniskraut noch durch die Origanetalia-Arten *Clinopodium vulgare*, *Trifolium medium*, *Valeriana wallrothii* sowie *Viola hirta* vertretene Abbauphasenblock P1 repräsentiert in der Sukzessionsabfolge das Verstaadungsstadium der Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen. Weitere Taxa der Ordnung Origanetalia mit nur geringer Stetigkeit (Stetigkeitsklasse < III) –

*Campanula persicifolia* (Verband Geranion sanguinei), *Agrimonia eupatoria*, *Origanum vulgare* und *Potentilla sterilis* (sämtliche Verband Trifolion medii) – sind zusammen mit den Taxa der Klasse Querco-Fagetea ebenfalls in einem Artenblock zusammengeschlossen. Die Sippen der Laubwälder und -gebüsch (meist Ordnung Prunetalia, u. a. *Cornus sanguinea* u. *Crataegus monogyna* s. l.) zeigen die beginnende Verbuschung des Gentiano-Koelerietum an. Dieses als Verbuschungsphase aufzufassende Sukzessionsstadium kann als solches jedoch nicht mit einem zweiten Abbauphasenblock kenntlich gemacht werden, da die betreffenden Sippen insgesamt zu geringe Stetigkeit aufweisen.

Grundsätzlich ist zu sagen, daß die Arten- und Strukturdiversität eines Bestandes durch Brachfallen kurzfristig noch erhöht wird. So dringen beweidungs- und trittempfindliche Magerrasenarten sowie Saum- und Gehölzarten in die Bestände ein. Diese Intermediärphase geht im allgemeinen relativ rasch in von der ausläufertreibenden Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) dominierte Vegetationstypen über (vgl. u. a. BAUMGART 1990, ECKERT & JACOB 1997 sowie HAKES 1988). Bei dauerhaft ausbleibender Nutzung entwickelt sich das bereits stark degenerierte Gentiano-Koelerietum über Gebüsch-Gesellschaften – zum Beispiel Schlehen-Liguster- oder Hasel-Hainbuchen-Gebüsch (BORNKAMM 1960) – überwiegend zu Buchen- und Buchenmischwäldern (OBERDORFER & KORNECK 1978).

Die hier kurz beschriebene Sukzession nach Nutzungsauffassung unter anderem der Enzian-Schillergras-Rasen läuft nicht geradlinig ab, es handelt sich vielmehr um ineinander verzahnte Stadien. Dieser Prozeß ist mit einem massiven Rückgang der Artenvielfalt und einem grundlegenden Umbau der Bestandsstruktur verbunden.

### ***Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium-Gesellschaft***

Das Gentiano-Koelerietum wird bei stark abnehmender Pflege beziehungsweise Nutzung durch die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium-Gesellschaft* der Gras- und Krautraine abgetragen (Tab. 12 u. Veg.-Tab. VII im Anhang). Soziologisch ist die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose durch den Ausfall der Assoziationscharakterarten des Gentiano-Koelerietum *Cirsium acaule* und *Gentianella ciliata* deutlich von den Enzian-Schillergras-Rasen abzugrenzen.<sup>76)</sup> Diese Vegetationseinheit kommt vor allem im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang, aber auch zerstreut innerhalb der Landschaftsausschnitte Strupbach und Königsberg-Süd, vor. Die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft unterscheidet sich sowohl standörtlich als auch strukturell von den Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen.

Bei insgesamt mittlerer Durchwurzelbarkeit (flach bis tiefgründig) weisen die Wuchsorte der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium-Gesellschaft* eine höhere physiologische Gründigkeit als die Gentiano-Koelerietum-Standorte (fast durchweg sehr flachgründig)

<sup>76)</sup> Innerhalb der Probefläche Gh38 (laufende Nummer 71) kommt *Cirsium acaule* mit der Artmächtigkeit ‚r‘ vor. Dieser Bestand wird jedoch eindeutig von der Differentialart der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium-Gesellschaft* *Trifolium medium* beherrscht (Artmächtigkeit: ‚5‘), so daß diese Vegetationsaufnahme aufgrund starker Dominanzunterschiede der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft zugerechnet werden muß.

auf. Dies schlägt sich mittelbar in einer besseren Wasserversorgung der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Bestände nieder (+ 0,3 MF). Im Unterschied zu den fast ausschließlich nord- bis nordwestexponierten Enzian-Schillergras-Rasen sind die Bestände der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft vereinzelt südlich ausgerichtet. Bei einer Gesellschafts-Reaktionszahl von MR = 6,9 zeigt die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft im Vergleich zum Gentiano-Koelerietum substratbedingt nahezu identische Bodenreaktion an. Die Nährstoffversorgung der Wuchsorte erhöht sich von den Enzian-Schillergras-Rasen hin zur *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft relativ deutlich (+ 0,8 MN).

Über die Hälfte der Aufnahmeflächen der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft sind brachgefallen. Die übrigen Probeflächen werden sehr extensiv gepflegt.

Die Gesamtartenvielfalt der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Bestände liegt im Vergleich zum Gentiano-Koelerietum mit 51,4 Taxa nur um durchschnittlich 1,3 Sippen niedriger. Differierend zum noch relativ hohen Diversitätsniveau der Gesamtarten beträgt der Rückgang an seltenen und gefährdeten Taxa im Mittel bereits 3,7 bemA.

Mit durchschnittlich 17,5 m<sup>2</sup> (6,1 bis 30,0 m<sup>2</sup>) weicht die Aufnahmeflächenengröße der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft im Mittel um + 3,8 m<sup>2</sup> gegenüber den Enzian-Schillergras-Rasen ab. Die Deckung der Krautschicht steigt um gut 20 % und erreicht bei der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft im Mittel 80,5 %, wohingegen die Moosbedeckung um über 25 % sinkt. Das Zurückweichen der Kryptogamen – es waren keine Flechten auf den Probeflächen festzustellen – kann auf die für aufgelassene Halbtrockenrasen charakteristische Verfilzung der Grasnarbe (u. a. ELLENBERG 1996 u. POTT 1995) zurückgeführt werden.

Die strukturellen Abweichungen wirken sich auch in Hinsicht auf die Physiognomie der Bestände aus. So wird die hauptsächlich durch *Brachypodium pinnatum* dominierte Pflanzengemeinschaft der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose durch weitere Gramineen – unter anderem *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* s. str. und *Poa pratensis* f. *angustifolia* – sowie Stauden – *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* und *Valeriana officinalis* agg. – in ihrer äußeren Erscheinung geprägt. Darüber hinaus nehmen die bereits innerhalb der Gentiano-Koelerietum-Bestände vorhandenen Gehölze einen größeren Raum ein. Letztendlich stellt sich auch der die Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen auszeichnende reiche Blühaspekt auf den Flächen der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft nicht mehr ein.

Als Beispiel soll hier der in Abbildung 24, Abschnitt 6.2.1, dargestellte Intensivstandort 1Gh10 dienen, dessen Probefläche fast gänzlich mit der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft bedeckt ist (siehe auch Abschn. 7.2.1). Dieser mit dem Floristischen *Knautia-arvensis*-Raintyp<sup>77)</sup> bestandene Grünlandrain wurde in bezug auf das Pflanzenarteninventar 1991 und 1998 wiederholt untersucht. Nach dem in Abschnitt 6.3 ermittelten Schwellenwert zur Sukzessionsdynamik von Gras- und Krautrainen ( $S_s < 75 \% =$

<sup>77)</sup> Die Intensivprobeflächen 1Sb13, 1Gh12, 1Gh22, 1Gh23, 1Gh25 und 1KS10 beherbergen Vegetationsaufnahmeflächen der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft. Bis auf den Intensivstandort 1Sb13 – *Knautia-arvensis-Stellaria-media*-Intermediär-Raintyp – sind alle Intensivstandorte mit dem für den Artenschutz besonders wertvollen Floristischen *Knautia-arvensis*-Raintyp besiedelt.

schneller u.  $S_s \geq 75\%$  = langsamer Sukzessionsprozeß) traten bei einem SØRENSEN-Koeffizienten der Intensivprobestfläche 1Gh10 in Höhe von 75,0 % über den Zeitraum von sieben Jahren gerade noch langsame Änderungen im Artengefüge dieses Rains auf. Entscheidender für die Beurteilung syntaxonomischer Umbauprozesse des 1991 auf diesem Intensivstandort relativ gut ausgebildeten Gentiano-Koelerietum (siehe Aufnahme 407/2 in Veg.-Tab. VIII des Anhangs, Probestfläche: 22 m<sup>2</sup>) hin zur *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft ist der tatsächliche Artenfluß. So fallen 1998 im Vergleich zu 1991 zum Beispiel *Plantago media* (bezeichnender Begleiter des Gentiano-Koelerietum) und *Valerianella carinata* (in Bestandslücken überdauernder Therophyt) aus. Mit *Acer campestre* juv., *Carpinus betulus* juv., *Clematis vitalba* juv., *Galium aparine*, *Quercus x rosacea* juv., *Torilis japonica* sowie *Viola x scabra* treten im Bestand unter anderem Sippen der Laubwälder und -gebüsche sowie der Ruderal- und Saumgesellschaften hinzu, welche eine zunehmende Verbrachung des Wuchsorts anzeigen.

Nach SCHIEFER (1981b) sind die Bestandsumschichtungen von Halbtrockenrasen in enger Beziehung zu den Lebensformspektren dieser Vegetationstypen zu betrachten. Rosetten-, Schaft-, Horst- und Kurzlebige Hemikryptophyten sowie Chamaephyten mit oberirdischen Ausläufern treten zurück, während sich in der Hauptsache Geophyten, wie auch Hemikryptophyten und Chamaephyten mit unterirdischen Ausläufern und Rhizomen, uneingeschränkt expansiv verhalten. Die Ursache für die teilweise massiven Bestandsveränderungen stellt in hohem Maße eine dichte Streudecke (Phytomasseakkumulation) dar, welche sich in Halbtrockenrasen im Zuge der Sukzession nach Nutzungsauffassung bildet. So werden niedrig- und schwachwüchsige Sippen durch Beschattung verdrängt. Arten mit Rhizomen und unterirdischen Ausläufern können, neben ihrer Fähigkeit sich unterhalb der Geländeoberfläche drastisch auszubreiten, die dichte Streudecke im Frühjahr gut durchwachsen. Die vegetative Vermehrung zeigt sich gegenüber der generativen auf Brachflächen mit dichtem Streufilz im Vorteil, Keimpflanzen überdauern infolge starker Beschattung durch die Streu sowie bedingt durch Wurzelkonkurrenz der Grünlandpflanzen eher selten (u. a. VON BORSTEL 1974, ELLENBERG 1996, SCHIEFER 1981b, WILMANN 1975 u. WOLF 1979).

Die Streuakkumulation hat daneben auch ökologische Auswirkungen auf das Standortsgefüge. Nach SCHIEFER (1981b) behindert die gleichsam als Isolierschicht wirkende Streudecke die Bodenerwärmung. Gleichzeitig wird die Evaporation herabgesetzt. Die hierdurch verursachte Erhöhung des Bodenwassergehalts zieht nach SCHIEFER (ebd., S. 266) eine höhere Nitrifikationsrate nach sich, da nach seiner Auffassung die Nitrifikation im Boden „stark vom Wassergehalt abhängt“. Nach SCHACHTSCHABEL (1989) ist die Stickstoffdynamik des Bodens weit komplexer zu betrachten. KUNZMANN (1989) weist in diesem Zusammenhang nach, daß die Veränderung der Feuchtezahl von Grünlandbeständen Hand in Hand mit der Änderung der Nährstoffzahl geht, was auch eigenen Ergebnissen entspricht. Auch RUTHSATZ (1989, S. 31) stellt fest, daß Sukzessionsprozesse bei sich änderndem Mikroklima innerhalb der Pflanzengemeinschaften (GISI & OERTLI 1981) eine „Anreicherung von Nährstoffen durch fehlenden Stoffentzug“ nach sich ziehen.

Zusammenfassend ist zu konstatieren, daß als wesentlicher auslösender Faktor für die Bestandsumschichtung des Gentiano-Koelerietum – mit der daraus abzuleitenden besseren Nährstoff- und Wasserversorgung der Standorte – die abnehmende Pflegeintensität zu betrachten ist.

Ein in Südwestdeutschland durchgeführtes Forschungsprojekt zur Sukzession auf Grünlandbrachen ergab unter anderem, daß sich Gentiano-Koelerietum-Bestände über *Bromus-erectus-Brachypodium-pinnatum*-Stadien des Verbandes Bromion zu Pflanzengemeinschaften des Verbandes Trifolion medii weiterentwickelten (SCHIEFER 1982 u. SCHREIBER & SCHIEFER 1985). Weiterhin beschreibt zum Beispiel KIENZLE (1984) aus dem Schweizer Jura zwei Phytocoenosen, die durch Brachfallen aus Kalk-Magerrasen (V Bromion) hervorgegangen sind. Der Verfasser schließt sich in diesem Zusammenhang der Meinung von ELLENBERG (1996) an, nachdem die von KIENZLE (1984) auf Assoziationsrang eingeordneten Vegetationstypen – Origano-Brachypodietum und Colchico-Brachypodietum – nur als ranglose Gesellschaften zu fassen sind.

Die in der Sukzessionsabfolge die Halbtrockenrasen des Verbandes Bromion ablösenden Vegetationseinheiten gedeihen auch auf Rainstandorten verschiedenster Landschaftsausschnitte. RUTHSATZ & OTTE (1987) beschreiben zum Beispiel eine *Galium-verum-Brachypodium-pinnatum*-Gesellschaft<sup>78)</sup> aus dem Raum Ingolstadt. Im Rahmen des Landschaftspflegekonzepts Bayern weisen STEIDL & RINGLER (1997a) darauf hin, daß Trespen-Halbtrockenrasen selbst in Extensivgebieten nur noch selten und dann vor allem auf breiten Stufenrainen sowie offenen Hohlwegböschungen floristisch intakt aufzufinden sind. Es handelt sich dort bereits größtenteils um Verstaudungs- und Verfilzungsstadien.

KNOP & REIF (1982) belegen für Nordost- und Ostbayern auf Feldrainen ein Trifolio-Agrimonetum-eupatorii Müller 1962. Bei genauer Durchsicht der KNOP & REIFSchen (ebd.) Übersichtstabelle ergeben sich jedoch erhebliche Zweifel an der synsystematischen Zuordnung dieser Rain-Bestände. Die Unstimmigkeiten mußten den beiden Autoren wohl auch bewußt gewesen sein, wenn sie schreiben, daß „das zahlreiche Auftreten von Arten der Halbtrockenrasen und des Wirtschaftsgrünlandes“ ... „die Abgrenzung des Trifolio-Agrimonetums“ erschwert (KNOP & REIF ebd., S. 267). Das nordost- und ostbayerische Aufnahmekollektiv steht dem eigenen Aufnahmematerial sehr nahe und ist eher als eine von *Brachypodium pinnatum* dominierte (Stetigkeitsklasse V) Phytocoenose der Klasse Festuco-Brometea aufzufassen. BERG (1993) berichtet schließlich aus dem Flach- und Hügelland Ostdeutschlands von Phytocoenosen entlang von Straßen- und Wegrändern, die auch vom Standort her (Beschattung) eindeutig der Klasse Trifolio-Geranietea beizustellen sind. Es ist grundsätzlich zu erwarten, daß auf den per definitionem stark bis voll besonnten Gras- und Krautrainen (Abschn. 2.1 u. 2.2) reine Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea erst dann Raum greifen, wenn diese Wuchsorte sukzessionsbedingt in den Bereich von Gebüschvegetation kommen und beschattet werden.

<sup>78)</sup> Hierbei sei angemerkt, daß, entsprechend den Anmerkungen zur *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft, die bei RUTHSATZ & OTTE (1987) als ‚Gesellschaften‘ gefaßten Vegetationstypen aus synsystematischen Gründen nicht als solche gewertet werden dürfen.

Die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose zeigt über die Differentialarten der Gesellschaft *Brachypodium pinnatum* (K Festuco-Brometea) sowie *Agrimonia eupatoria*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium medium* und *Viola hirta* (K Trifolio-Geranietea) naturgemäß einen deutlichen Anklang zu den Säumen. Dieser ‚Übergangscharakter‘ wird noch durch weitere Taxa der Klasse Trifolio-Geranietea unterstrichen. In den *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Beständen sind jedoch nur *Clinopodium vulgare*, *Origanum vulgare*, *Potentilla sterilis* und *Viola x scabra* nennenswert vertreten (Stetigkeitsklasse  $\geq$  II).

Insgesamt betrachtet ist die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft der Klasse Festuco-Brometea beizustellen und nicht den Saumgesellschaften. Zum einen enthalten die in Vegetationstabelle VII des Anhangs aufgelisteten Bestände unter anderem höchstet die Festuco-Brometea-Charakterarten *Brachypodium pinnatum*, *Galium verum* s. str., *Pimpinella saxifraga* und *Sanguisorba minor* subsp. *minor*. Andererseits kommen die Taxa des Verbandes Trifolion medii sowie die Sippen der übergeordneten syntaxonomischen Rangstufen – Ordnung Origanetalia, Klasse Trifolio-Geranietea – weder in ausreichender Anzahl, Artmächtigkeit noch Stetigkeit vor.

SPRANGER & TÜRK (1993) merken in diesem Zusammenhang an, daß die von ihnen als stete Begleiter im Gentiano-Koelerietum angesehenen Trifolio-Geranietea-Arten *Agrimonia eupatoria*, *Fragaria viridis*, *Hypericum perforatum* und *Viola hirta* bereits in beweideten Halbtrockenrasen wachsen und sich in thermophilen Saumgesellschaften der Gehölzränder nach Stetigkeit und Artmächtigkeit ausbreiten. Die im Abbauphasenblock P1 des Gentiano-Koelerietum der Gras- und Krautraine (Veg.-Tab. VIII im Anhang) zusammengestellten Trifolio-Geranietea-Sippen *Hypericum perforatum*, *Trifolium medium* und *Viola hirta* bilden gemeinsam mit *Brachypodium pinnatum* bis auf *Agrimonia eupatoria* den Differentialartenblock der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft. Die bei SPRANGER & TÜRK (ebd.) genannten Zusammenhänge sind in übertragenem Sinne auch auf Gras- und Krautraine zutreffend.

Da *Medicago lupulina* und *Primula veris* subsp. *veris* in den Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Beständen als Charakterarten des Bromion jeweils mit Stetigkeit IV anzutreffen sind, wäre eine Eingliederung in diesen Verband grundsätzlich möglich. Die letztendliche syntaxonomische Stellung der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft kann nach Meinung des Verfassers jedoch erst nach umfassendem Tabellenvergleich erfolgen, so daß die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose vorerst der Klasse Festuco-Brometea zugeordnet werden soll.

Beim Vergleich der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft mit der *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft ergeben sich gewisse Parallelen. So sind die Differentialarten der Baldrian-Bärenklau-Staudengesellschaft *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* und *Valeriana officinalis* agg. in den Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Beständen ebenfalls höchstet vorhanden. Der eingehende Tabellenvergleich ergibt wegen der in Vegetationstabelle III nach Stetigkeit und Artmächtigkeit stark zurücktretenden Festuco-Brometea-Sippen klare Unterschiede zwischen den beiden Phytocoenosen.

Die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft kann nach dem Nährstoffangebot in drei Ausbildungen segmentiert werden.

Den mageren Flügel repräsentiert die **Ausbildung mit *Carex montana*, Variante von *Cerastium brachypetalum* und *Thymus pulegioides*** mit einer mittleren Nährstoffzahl von  $mN = 3,5$ . Diese nur durch eine einzige Vegetationsaufnahme vertretene Unterein-

heit der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft (Gh21) weist mit 68 Gesamtarten sowie 11 bemerkenswerten Taxa die höchste Artenvielfalt der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Bestände auf. Bei den in den Differentialartenblöcken D4 und D5 zusammengefaßten Sippen handelt es sich vor allem um ‚lückenfüllende‘ Therophyten der Klasse Sedo-Scleranthetea (die Krautschicht der Vegetationsaufnahme Gh21 deckt 70 %, Moosbedeckung: 45 %). Die Bergseggen-Ausbildung steht dem Gentiano-Koelerietum soziologisch verhältnismäßig nahe. Dies kann neben der Trophie des Standorts unter anderem am Hervortreten von *Carex montana*, *Festuca ovina* agg. und *Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides* bei gleichzeitigem Zurücktreten von *Brachypodium pinnatum* abgelesen werden. Darüber hinaus erscheint erwähnenswert, daß die auf dem Intensivstandort 1Gh12 befindliche Vegetationsaufnahme fläche Gh21 mäßig extensiv bis sehr extensiv gepflegt wird, was einen weiteren Hinweis auf den Übergang zu den Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen ergibt.

Bei einer Gesellschafts-Nährstoffzahl von MN = 4,3 erweist sich die **trennartenlose Ausbildung** bereits deutlich besser mit Nährstoffen versorgt, während die **Ausbildung mit *Heracleum sphondylium*** mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigt (MN = 4,5). Die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft kann insgesamt als mesotroph klassifiziert werden.

Die Ausbildung mit *Heracleum sphondylium* ist nach zunehmender Bodenfeuchte in eine **Variante von *Carex montana***, eine **trennartenlose Variante** und eine **Variante von *Elymus repens*** zu gliedern.

Die **Subvariante von *Cerastium brachypetalum*** der Variante von *Carex montana* steht etwas magerer als die **trennartenlose Subvariante**.

### ***Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft**

Die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft wird in der Sukzessionsabfolge von der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft abgelöst (Veg.-Tab. VII im Anhang, siehe auch Übers. 13).

Ökologisch betrachtet gedeiht die Zwetschgen-Fiederzwenken-Polycormongesellschaft auf Standorten flacher bis mittlerer physiologischer Gründigkeit. Bei einer mittleren Feuchtezahl von mF = 4,5 weist der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormonbestand auf mäßig trockene bis mäßig frische Wuchsbedingungen hin. Der geologische Untergrund besteht aus mitteldevonischem Massenkalk, so daß die in der Zwetschgen-Fiederzwenken-Polycormonphytocoenose vereinten Taxa bei einer mittleren Reaktionszahl von mR = 7,1 naturgemäß gute bis sehr gute Basen- sowie Kalkversorgung anzeigen. Die Nährstoffversorgung der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft ist im Vergleich zur Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft deutlich besser (mN = 5,4, + 1 Stufe).

Die Gesamtartenvielfalt geht von der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft zur *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft um knapp 50 % zurück. Der in der Strauchschicht durch *Prunus domestica* s. l. juv. (Art-

mächtigkeit: ,3') dominierte Bestand weist mit dem Rauhaarigen Veilchen (*Viola hirta*, mit lediglich einem Exemplar vertreten) nur eine einzige bemerkenswerte Art auf.

Da außer *Prunus domestica* s. l. keine weitere Prunetalia-Art im Bestand vertreten ist und neben der die Krautschicht beherrschenden Fieder-Zwenke (Artmächtigkeit: ,4') mit *Galium verum* s. str., *Pimpinella saxifraga* sowie *Sanguisorba minor* subsp. *minor* weitere Taxa der Schafschwingel-Trespen-Trockenrasen auf eine synsystematische Beziehung zu dieser Klasse hinweisen, soll die *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft auch den Festuco-Brometea beige stellt werden. Bei entsprechender Pflege (Entbuschung mit nachfolgender Beweidung) kann die nach ihrem syntaxonomischen Grundaufbau noch zu den Phytocoenosen der Schafschwingel-Trespen-Trockenrasen gehörende Zwetschgen-Fiederzwenken-Polycormongesellschaft relativ rasch in eine Pflanzengemeinschaft auf der Ordnungsebene Brometalia überführt werden; zum Beispiel in die bei BAUMGART (1990) genannte Brometalia-Basalgesellschaft.

Vergleichbar mit der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose sind mit zum Beispiel *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* s. str. Sippen der Molinio-Arrhenatheretea am Bestandsaufbau beteiligt. Hinzu kommen noch Taxa der ausdauernden Ruderal- und Schlaggesellschaften sowie der therophytenreichen Pioniergesellschaften – unter anderem *Galium aparine*, *Lamium album* und *Myosotis arvensis* –, welche bevorzugt stickstoffreiche bis übermäßig stickstoffreiche Standorte besiedeln.

Der Zwetschgen-Fiederzwenken-Polycormongesellschaft steht die in der Nanovegetationskomplextabelle I im Anhang verzeichnete (Abschn. 7.2.1) *Prunus-spinosa-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft ökologisch sowie standörtlich sehr nahe, ist jedoch mit keiner Vegetationsaufnahme belegt. Der Unterschied besteht ausschließlich in dem die Verbuschung vorantreibenden Polycormon – *Prunus spinosa* s. str. versus *Prunus domestica* s. l.

Um die Abfolge der Ausbreitung des *Prunus-domestica*-Polycormons entlang eines Gras- und Krautrasens (Abb. 35) verdeutlichen zu können, muß erst kurz auf die Mechanismen der Gehölzausbreitung durch polycormonbildende Sträucher und Bäume eingegangen werden. Die „zur Sproßkoloniebildung (Polykormie) befähigten Phanerophyten“ (SCHREIBER 1993, S. 547) erweisen sich, sofern diese in nächster Nachbarschaft zum Beispiel zu brachgefallenen Halbtrockenrasen liegen, mittels der Strategie vegetativer Ausbreitung durch oberirdische oder unterirdische Ausläufer in einem großen Konkurrenzvorteil gegenüber Gehölzkeimlingen (u. a. DIERSCHKE 1974 sowie LOHMEYER & BOHN 1973). SCHREIBER (1993) nennt für *Prunus spinosa* s. str., auf mit der Aufnahme fläche Gh51 (Teilfläche des Intensivstandorts 1Gh25, der mit dem *Knautia-arvensis*-Raintyp bewachsen ist) vergleichbaren Standorten (mittelgründige Braunerden od. Terra-fusca-Böden über klüftigem Kalkstein; Muschelkalk, Malm-Kalke), eine mittlere Einwanderungsgeschwindigkeit von 0,5 m/a (siehe auch HARD 1976 u. WILMANN 1975). Entsprechend der in Königsberg festgestellten, sehr dichten Polycormonbildung nur weniger *Prunus-domestica*-Individuen, beschreibt SCHREIBER (1980) aus den Streuobstbaugebieten Südwestdeutschlands ein durch die Bildung von Wurzelschöß-



lingen – insbesondere von Zwetschgen oder Kirschen – ausgelöstes, herdenförmiges Auftreten von Obstbaumjungwuchs.

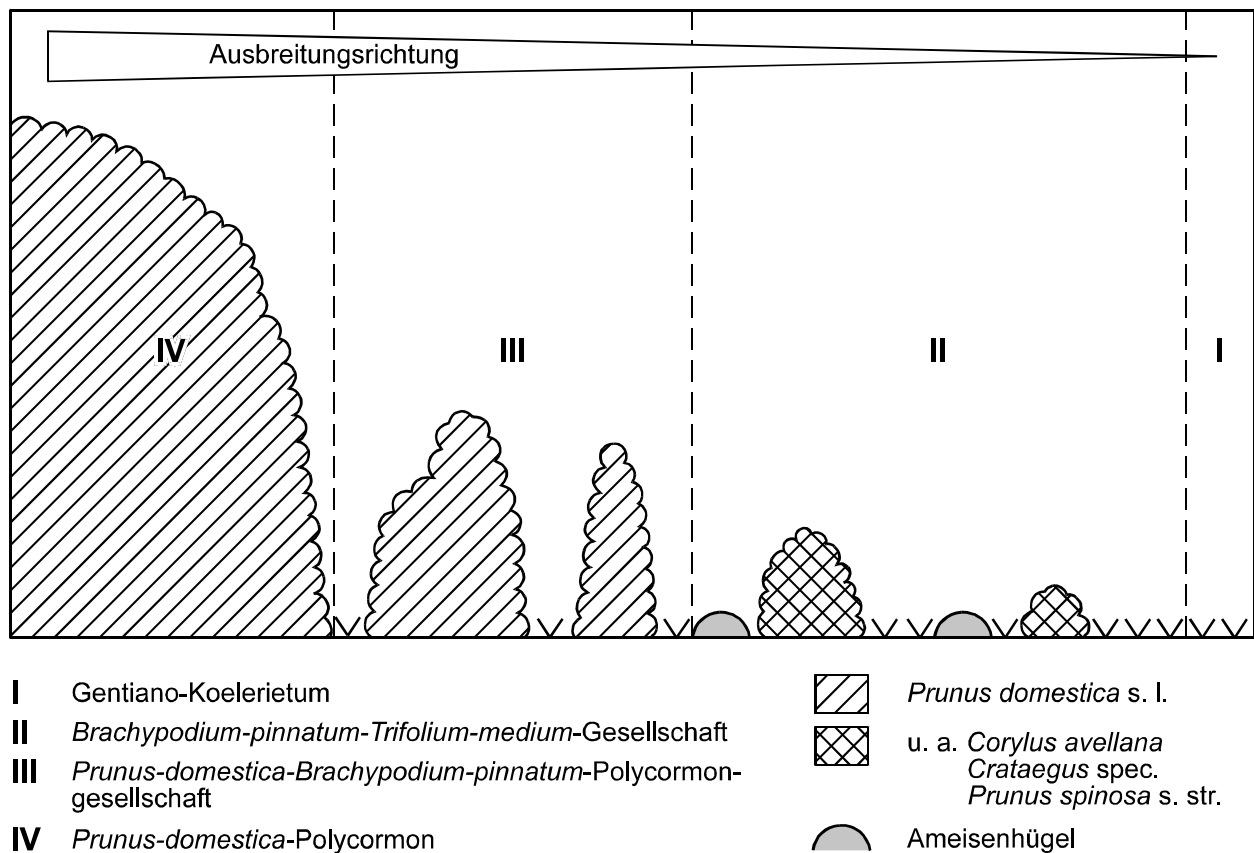


Abb. 35: Schematische Abfolge der Ausbreitung des *Prunus-domestica*-Polycormons entlang des Gras- und Krautraines 1Gh25

Abbildung 35 zeigt schematisch die Ausbreitung des *Prunus-domestica*-Polycormons (IV)<sup>79)</sup> bei gleichzeitiger Überwucherung ehemals sehr hochwertiger Halbtrockenrasen; das nur durch einen schmalen, sehr gering frequentierten, sehr alten Feldweg getrennte *Gentianella-ciliata*-Vorkommen (Aufnahmefläche Gh46) zeugt von der früheren floristischen Zusammensetzung der sich in der näheren Umgebung befindenden Kalkmagerrasen-Rudimente.

Wie auch der Abbildung 46 in Abschnitt 7.2.1 zu entnehmen ist, greift das *Prunus-domestica*-Polycormon zu Beginn der Invasion nicht flächendeckend Raum. Zwischen den verschiedenen *Prunus-domestica*-Individuen dominiert *Brachypodium pinnatum* die Krautschicht (III: *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft). Die Intensivprobefläche 1Gh25 ist im Bereich der mit der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft bestockten Fläche (II) mit verschiedenen Gehölzen (u. a. *Corylus avellana*, *Crataegus* spec. u. *Prunus spinosa* s. str.) sowie mit Ameisenhügeln durchsetzt. Reste des vormals die gesamte Rainfläche bedeckenden Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasens (I: Gentiano-Koelerietum) konnten sich nur noch am äußersten

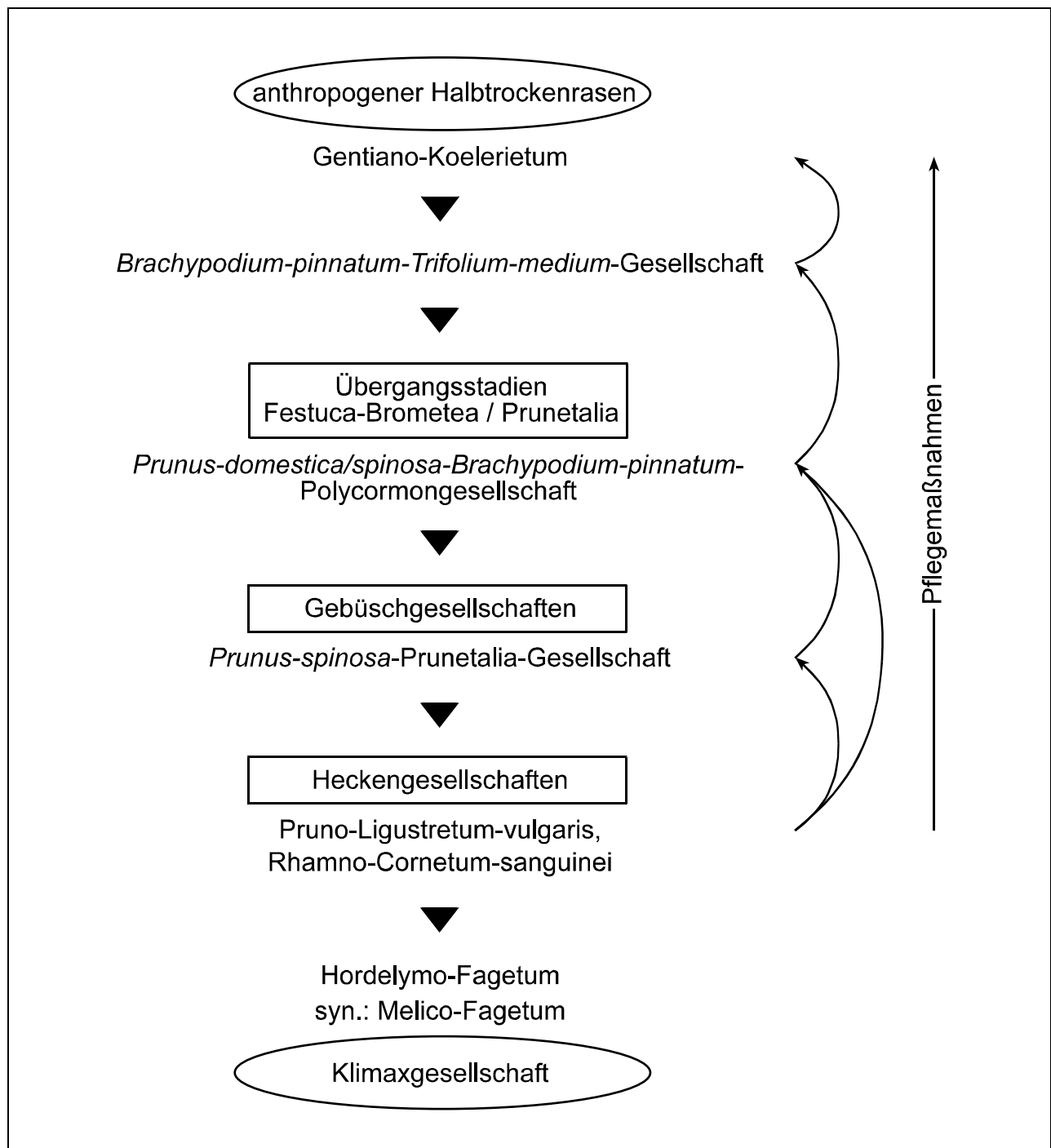
<sup>79)</sup> Die Numerierung der Sukzessionsstadien (I bis IV) erfolgt nach der in Übersicht 13 aufgezeigten Reihung.

Rand behaupten. Im Winter 2000/2001 erfolgte mit der Entnahme der Gehölze im Bereich der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose eine erste Pflegemaßnahme. Der für den Artenschutz ökologisch sehr bedeutsame Gras- und Krautrain 1Gh25 kann langfristig nur gesichert werden, wenn auch das *Prunus-domestica*-Polycormon entscheidend zurückgedrängt (Pflegeeingriff) und die Fläche dauerhaft beweidet wird.

Übersicht 13 zeigt abschließend die Syndynamik anthropogener Halbtrockenrasen der Gras- und Krautrine im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang in Richtung Klimaxgesellschaft Kalk-Buchenwald auf. Die Entwicklung der Enzian-Schillergras-Rasen über die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose hin zur Zwetschgen-Fiederzwenken- beziehungsweise Schlehen-Fiederzwenken-Polycormongesellschaft – beide syndynamisch letztendlich als Übergangsstadien zwischen Festuco-Brometea und Prunetalia zu verstehen – mündet mittelfristig in der zum Beispiel von REIF (1983) aus Nordbayern beschriebenen *Prunus-spinosa*-Prunetalia-Gesellschaft. Die in der Gemarkung Königsberg sowohl nach ihrer Länge als auch Dichte weit verbreiteten Hekengesellschaften *Pruno-Ligustretum-vulgaris* Tüxen 1952 und *Rhamno-Cornetum-sanguinei* Passarge 1962 bilden eine weitere Sukzessionsstufe hin zur Klimaxgesellschaft (siehe auch BORNKAMM 1960). Am Ende der syndynamischen Entwicklung steht das *Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937 em. Müller in Oberdorfer 1992 (syn.: *Melico-Fagetum* Lohmeyer in Seibert 1954 p. p.). Diese von KLAUSING & WEISS (1986) in der Standortkarte der Vegetation in Hessen als Perlgras-Buchenwald bezeichnete Kalk-Buchenwaldgesellschaft frischer Standorte würde sich im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang als potentielle natürliche Vegetation einstellen. Bei sehr basen- und kalkreichen Böden ist die nordexponierte Schatthanglage als ausschlaggebend für die Herausbildung dieses Kalk-Buchenwaldtyps zu nennen (siehe auch MÜLLER 1992). In Hinsicht auf die Bewahrung von brachgefallenen Magerrasen rät ELLENBERG (u. a. 1978 u. 1996, S. 715) wiederholt, Graslandbrachen möglichst unangetastet zu lassen, wenn er schreibt: „Um derartige Sozialbrachen gehölzfrei zu halten, gibt es offenbar kein einfacheres Mittel, als zunächst so lange wie möglich nichts zu tun!“ Daß diese Aussage keine uneingeschränkte Gültigkeit besitzt, hat bereits SCHREIBER (1980) angemerkt. Zwar bildet *Brachypodium pinnatum* mit Hilfe unterirdischer Ausläufer verhältnismäßig stabile Vegetationsstadien. Auch werden durch das Vordringen von Stauden aus Krautsäumen Büsche und Bäume am Vorstoßen behindert (ELLENBERG 1996). Jedoch sind unter anderem direkt an polycormonbildende Gehölze angrenzende Halbtrockenrasen, wie das vorliegende Beispiel zeigt, nicht durch bloßes Ausharren vor Sukzessionsprozessen und der damit verbundenen Degradierung dieser Wuchsorte (Artenverluste) zu schützen, da die Polycormone selbst sehr beständige *Brachypodium-pinnatum*- sowie Stauden-Gemeinschaften relativ rasch innerhalb weniger Jahre auskonkurrieren können.

Nach dem für das Gebiet der Gemeinde Biebertal, innerhalb dessen sich die Gemarkung Königsberg befindet, erstellten Landschaftsplan (SCHWAB & PARTNER 2001) kann die Pflege und Erhaltung der bestehenden Heckenstrukturen mittels der zur Zeit verfügbaren Ressourcen sowohl technischer als auch finanzieller Art nicht sichergestellt werden. Für den Landschaftsausschnitt Königsberg und speziell für das Teilgebiet

Grünlandhang existiert die Gefahr, daß noch vorhandene, ökologisch hochwertige, mit der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft oder gar dem Gentiano-Koelerietum bedeckte Gras- und Krautraine vollends brachfallen.



Übers. 13: Syndynamik anthropogener Halbtrockenrasen (Gentiano-Koelerietum) der Gras- und Krautraine zur Klimaxgesellschaft Kalk-Buchenwald im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang sowie die durch Pflegemaßnahmen zu erreichenden Rückführungsschritte

Da die Halbtrockenrasen in ihrer typischen und bereits etwas verarmten sowie degradierten Ausprägung in der Gemarkung Königsberg fast nur noch auf gras- und kraut-

dominierten linearen Biotopen vorkommen, muß das Ziel von botanisch-vegetationskundlich ausgerichteten Maßnahmen der Schutz dieser Strukturelemente im engeren Sinne sein. Nach Meinung des Verfassers sollten, wenn möglich unter Abwägung ornithologischer Gesichtspunkte, sowohl bestehende, für den Arten- und Biotopschutz sehr wertvolle Halbtrockenrasen vor Verbrachung geschützt als auch bereits mit Gehölzen bestandene Stufenraine freigeschlagen werden (v. a. potentielle Gentiano-Koeletium-Wuchsorte). Um überhaupt Erfolge im Naturschutz erzielen zu können, müssen der Sukzession entgegenwirkende, primäre Pflegemaßnahmen nachfolgend über Beweidungsmaßnahmen gestützt und langfristig fortgesetzt werden (optimal Ziegen; da über einen ortsansässigen Landwirt Rinder verfügbar sind, ist diese Beweidungsform jedoch praktikabler).

In Übersicht 13 sind die durch Pflegemaßnahmen erzielbaren Rückführungsschritte zu syndynamisch vorhergehenden Vegetationstypen über Pfeile angedeutet. Außer der relativ kurzfristig zu erwartenden Entwicklung von Heckengesellschaften in *Prunus-domestica/spinosa-Brachypodium-pinnatum*-Polycormonphytocoenosen muß angenommen werden, daß immer nur ein Schritt nach dem anderen zu realisieren ist.

#### Vegetationseinheiten der ausdauernden Ruderal- und Schlaggesellschaften

Die Phytocoenosen der Klassen Agropyreteae-intermedio-repentis, Artemisietea vulgaris und Epilobietea angustifolii werden unter der Formation ausdauernde Ruderal- und Schlaggesellschaften zusammengefaßt.

Mit gut 40 % aller vegetationskundlich bearbeiteten Bestände der Gras- und Krautraine stehen für die den ausdauernden Ruderal- und Schlaggesellschaften beigegebenen Pflanzengesellschaften nur unwesentlich weniger Daten zur Verfügung als für die Phytocoenosen der Formation Grasland. Da, wie in Abschnitt 7.1.5 noch eingehend zu behandeln sein wird, die Vegetationstypen der ausdauernden Ruderal- und Schlaggesellschaften für den Arten- und Biotopschutz nur von nachrangiger Bedeutung sind, soll im folgenden der Beschreibung und Analyse der Pflanzengesellschaften der Klassen Agropyreteae, Artemisietea und Epilobietea weniger Raum zugewilligt werden als den Phytocoenosen der Klassen Molinio-Arrhenathereteae, Sedo-Sclerantheteae und Festuco-Brometeae. Dies trifft auch für die Vegetationseinheiten der therophytenreichen Pioniergesellschaften zu.

#### **Agropyreteae-intermedio-repentis (Oberd. et al. 1967) Müller et Görs 1969**

Die Halbruderalen Pionier-Trockenrasen besiedeln trockene und wechselflockene bis frische, mäßig bis gut basenversorgte Wuchsorte vorwiegend lehmiger Böden. Nach MÜLLER (1983a, S. 279) stehen sie „bezüglich ihrer Artenverbindung in gewissem Umfang zwischen den Trockenrasen der Klasse Festuco-Brometeae beziehungsweise Sedo-Sclerantheteae und den Ruderalgesellschaften der Klassen Chenopodietea und Artemisietea“.

Die Klasse Agropyreteea besitzt nur eine Ordnung – **Agropyretalia-intermedio-repentis (Oberd. et al. 1967) Müller et Görs 1969**. Nach ihrem Wasserhaushalt sind die Gesellschaften der Agropyretalia zwar zumeist mit den Trocken- und Halbtrockenrasen zu vergleichen, der wesentliche Unterschied besteht jedoch in der deutlich besseren Nährstoffversorgung.

Nach POTT (1995) und RENNWALD (2002) wird die Klasse Agropyreteea neuerdings vollständig aufgelöst und die Ordnung Agropyretalia (Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen) in die Klasse Artemisietea vulgaris Lohmeyer, Preising et Tüxen in Tüxen 1950 eingeordnet. Aufgrund der von MÜLLER (1983a) dargelegten sowohl standörtlichen als auch syntaxonomischen Sonderstellung der Halbruderalen Pionier-Trockenrasen schließt sich der Verfasser der unter anderem von OBERDORFER (2001) vertretenen Gliederung mit einer eigenständigen Klasse Agropyreteea an.

Entgegen der in Tabelle 12 aufgezeigten hierarchisch absteigenden Systematisierung der Agropyreteea-Gesellschaften erfolgt deren vegetationskundliche sowie standörtliche Charakterisierung und Aufgliederung ausgehend vom Verband Convolvulo-Agropyrrion.

### **Convolvulo-Agropyrrion-repentis Görs 1966**

Im atlantisch bis subkontinental getönten Klimabereich ist mit dem Convolvulo-Agropyrrion-repentis Görs 1966 bisher nur ein Verband der Ordnung Agropyretalia beschrieben.

Die Halbruderalen Halbtrockenrasen des Verbandes Convolvulo-Agropyrrion sind auf den betrachteten Gras- und Krautrainen mit zwei Phytocoenosen – Convolvulo-Agropyretum und *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft – vertreten. *Convolvulus arvensis* kommt als einzige Verbandscharakterart des Convolvulo-Agropyrrion innerhalb der Bestände der Halbruderalen Halbtrockenrasen der Rainstandorte vor. Die Stetigkeit der Acker-Winde beträgt nach den Vegetationstabellen XI und XII des Anhangs > 40 % (Stetigkeitsklasse  $\geq$  III).

### **Convolvulo-arvensis-Agropyretum-repentis Felföldy 1943**

Die Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen der Gras- und Krautraine (Veg.-Tab. XII im Anhang) wachsen vorwiegend auf mittel- bis tiefgründigen Braunerden und Kolluvisolen mittlerer bis hoher nutzbarer Feldkapazität. Bei einer Gesellschafts-Feuchtezahl von MF = 5,0 (4,2 bis 5,7) sind die Wuchsorte des Convolvulo-Agropyretum als mäßig frisch bis frisch einzustufen. Die Bodenreaktion liegt im stark sauren bis neutralen Bereich (MR = 6,5).<sup>80)</sup> Auf eine relativ gute Nährstoffversorgung der Ackerwinden-Kriechquecken-Pionierrasen weist die Gesellschafts-Nährstoffzahl von 5,9 (4,5 bis 6,8) hin.

Die im Mittel eher intensive Bewirtschaftung der oberhalb der Convolvulo-Agropyretum-Bestände gelegenen Flächen (meist Ackerland) wirkt sich im Vergleich zu den Phytocoenosen der Gras- und Krautraine mit extensiverer Oberlieger-Nutzung erheblich auf

<sup>80)</sup> Die Mehrzahl der Ackerwinden-Kriechquecken-Bestände in Vegetationstabelle XII des Anhangs wurde bereits bei LINK (1996b) dokumentiert. Die Bodenreaktion dieser Standorte schwankt zwischen einem pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert von 4,3 und 7,0.

die mittlere Gesamtartenzahl aus. So sind für die Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen mit durchschnittlich 26,6 Taxa zum Beispiel 15,9 weniger Sippen als bei der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft (42,5 MGAZ) zu verzeichnen. Im Vergleich zum Gentiano-Koelerietum liegt der Artenverlust bei im Mittel - 26,1 Gesamtarten bereits wesentlich höher.

Die Intensivprobeflächen mit einer vegetationskundlichen Aufnahme­fläche des Convolvulo-Agropyretum sind fast ausschließlich mit dem *Stellaria-media-Matricaria-recutita*-Raintyp besiedelt. Dieser Floristische Typ kann nach Abschnitt 6.2.4 nur noch als sehr bedingt artenschutzwürdig betrachtet werden. Sehr wenige Intensivstandorte mit Ackerwinden-Kriechquecken-Probeflächen tragen den für den Artenschutz mäßig relevanten *Knautia-arvensis-Stellaria-media*-Intermediär-Raintyp.

Syntaxonomisch stellt das Convolvulo-Agropyretum eine sogenannte „Rumpfassoziation“ (MÜLLER & GÖRS 1969) oder „Typusgesellschaft“ (MÜLLER 1983a) des Convolvulo-Agropyrion dar, wobei die Kennarten der Phytocoenose<sup>81)</sup> mit denen des Verbandes und der Ordnung zusammenfallen. Diese sehr weit verbreitete Gesellschaft ist auch auf Gras- und Krautrainen belegt (u. a. BARTHEL 1994 sowie KNOP & REIF 1982).<sup>82)</sup> Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen kommen in allen Untersuchungsgebieten mit hoher Frequenz vor.

Neben den Arten der Klasse Agropyretea, die den Grundstock des Convolvulo-Agropyretum bilden, sind auch viele ruderal auftretende Taxa der Klasse Molinio-Arrhenatheretea am Bestandsaufbau beteiligt (siehe hierzu auch BERG 1993 sowie KNOP & REIF 1982). Hierbei fällt vor allem der teilweise Fazies bildende Glatthafer auf. Innerhalb der Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen kommt *Arrhenatherum elatius* vorwiegend unterhalb sehr intensiv genutzter Äcker zur Dominanz. Es ist anzunehmen, daß der Glatthafer auf diesen stark belasteten Flächen (z. B. Dünge- u. Pflanzenschutzmitteleinträge) seine Konkurrenzvorteile als tiefwurzelndes Obergras nutzt und sich auf diese Art und Weise sehr üppig entfaltet.

Im Kontaktbereich zwischen Gras- und Krautrainen und Ackerrändern sind Agropyretea-Arten auf trockenen bis frischen Standorten fast stets vertreten. Unter zum Beispiel durch mechanische Störungen und/oder verstärktem Herbizideinsatz veränderten Konkurrenzbedingungen kann sich das gewissermaßen latent gegenwärtige Convolvulo-Agropyretum rasch entwickeln (siehe hierzu auch PREISING et al. 1996).

Weitere Angaben zu Erscheinungsbild, Standortbedingungen, Gesellschaftsentwicklung et cetera des Convolvulo-Agropyretum können MÜLLER (1983a) und PREISING et al. (1996) entnommen werden.

Die Untergliederung der Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen nach differierendem Wasserdargebot (mäßig trocken bis mäßig feucht oder wechselfeucht) ist der Vegetationstabelle XII im Anhang zu entnehmen. Das Vorkommen der Ausbildungen des Convolvulo-Agropyretum im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit geht mit einer gleichzeitigen Ände-

<sup>81)</sup> OBERDORFER (1994 u. 2001) weist *Convolvulus arvensis* als schwache Charakterart des Convolvulo-Agropyretum aus. In Vegetationstabelle XII im Anhang wird die Acker-Winde deshalb als ‚Differentialart der Assoziation (DA)‘ angeführt. *Convolvulus arvensis* ist in sämtlichen Ackerwinden-Kriechquecken-Beständen enthalten (Stetigkeitsklasse V).

<sup>82)</sup> Zur Verbreitung des Convolvulo-Agropyretum siehe unter anderem BERG (1993), MÜLLER (1983a), PASSARGE (1964) und PREISING et al. (1996).

rung der Nährstoffversorgung einher. Die Nährstoffversorgung der Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen verbessert sich dabei mit steigender Bodenfeuchte.

Den mäßig trockenen Flügel des Convolvulo-Agropyretum repräsentiert die **Ausbildung mit *Festuca ovina*** (MF = 4,3). Die als **Variante von *Trisetum flavescens*** entwickelte Untereinheit weist mit durchschnittlich 43,5 Gesamtarten bei im Mittel 4,0 bemerkenswerten Taxa eine relativ hohe Artenvielfalt auf. So erreicht die Gesamtartendiversität der Ausbildung mit *Festuca ovina* zum Beispiel annähernd die der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft in der Ausbildung mit *Aira caryophyllea* (44,0 MGAZ). Ein stärkerer Bezug dieser Convolvulo-Agropyretum-Ausbildung zu den Vegetationseinheiten der Klassen Sedo-Scleranthetea sowie Festuco-Brometea wird unter anderem durch die verhältnismäßig hohe Anzahl von Taxa dieser Klassen innerhalb der Probeflächen der beiden Pflanzenbestände Sk12 und KS09 erkennbar (siehe Veg.-Tab. XII im Anhang).

Mit den im Differentialartenblock D2 vereinten Sippen – *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Trisetum flavescens*, *Veronica arvensis* und *Vicia angustifolia* – zeigt die **Ausbildung mit *Trisetum flavescens*** mäßig trockene bis mäßig frische Wuchsorte an. Die **Ausbildung mit *Tanacetum vulgare*** leitet zu der auf frischen Böden vorkommenden **trennartenlosen Ausbildung** über. Die im Bereich der Ausbildungen mit *Festuca ovina* und *Trisetum flavescens* noch relativ stet vorkommenden Magerrasenarten fallen in der trennartenlosen Ausbildung gänzlich aus.

Der mäßig feuchte bis wechselfeuchte Flügel des Convolvulo-Agropyretum wird von der **Ausbildung mit *Alopecurus myosuroides*** (MF = 5,5) eingenommen. Bei im Mittel 13,3 Gesamtarten verfügt diese Untereinheit der Ackerwinden-Kriechquecken-Rasen über die geringste Artenvielfalt aller Rain-Phytocoenosen der Klasse Agropyreteae. Mit Ausnahme der Vegetationsaufnahme 602/1 (mäßig intensive Pflege) werden alle Probeflächen sehr intensiv gepflegt. Auch sind die betreffenden Gras- und Krautraine mit durchschnittlich 0,6 bis 0,7 m sehr schmal (siehe Intensivprobeflächen bei LINK 1994). Sowohl die Beeinträchtigung über sehr intensive Pflege (hohe Schnittfrequenz) als auch die unzureichende Dimensionierung der Gras- und Krautraine (starke Unterschreitung der Mindestrainbreite, siehe LINK & HARRACH 1998) tragen zu der sehr niedrigen Artendiversität der Ausbildung mit *Alopecurus myosuroides* bei.

Bezeichnend für die in ihrer Mehrzahl mäßig stickstoffreiche bis stickstoffreichere Standorte anzeigenden Bestände des Convolvulo-Agropyretum ist das verhältnismäßig stete Auftreten von Ruderal- und Ackerunkrautarten. Es fällt jedoch auf, daß diese im Bereich der Ausbildung mit *Alopecurus myosuroides* fast vollständig ausfallen. Grund hierfür können die genannten stark negativen Einflüsse auf diese Bestände sein.

### ***Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft**

Die Lieschgras-Platthalmrispengras-Rasen (Veg.-Tab. XI im Anhang) entwickeln sich auf sehr flach- bis flachgründigen Böden, weshalb die mäßig trocken bis wechselfeuchten stehenden Bestände der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Phytocoenose eine Gesellschafts-Feuchtezahl von MF = 4,3 aufweisen. Der Gesellschafts-Reaktionszahl in

Höhe von MR = 6,4 zufolge stocken die Lieschgras-Platthalmrispengras-Rasen auf mäßig bis gut basenversorgten Standorten. Da die Aufnahmeflächen der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Bestände stets an Schotterwege angrenzen<sup>83)</sup>, rührt die verhältnismäßig gute Basenversorgung vom Kontakt zur – wohl überwiegend aus Schottern des Kalk-Steinbruchs Königsberg bestehenden – Feldwegdecke her. Bei einer Gesellschafts-Nährstoffzahl von MN = 4,6 zeigen die Lieschgras-Platthalmrispengras-Rasen im Vergleich zu den Convolvulo-Agropyretum-Beständen (MN = 5,9) deutlich magerere Standorte an.

Die Wuchsorte der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft werden mäßig intensiv bis mäßig extensiv gepflegt (Pflegezustandsstufe 2 bis 3), was vor allem mit dem Kontakt zu Wirtschaftswegen zusammenhängt. Die Aufnahmeflächengröße schwankt zwischen 5,7 und 28,8 m<sup>2</sup> (Mittelwert: 14,0 m<sup>2</sup>). Da die Bestände der Lieschgras-Platthalmrispengras-Rasen größtenteils in einem schmalen Band entlang von Schotterwegen zu finden sind, ist die Breite der Probefläche aussagekräftiger als die Flächenangabe.

Der Mittelwert von knapp 80 cm Aufnahmebreite führt jedoch in die Irre, da diese in zwei Fällen (Sk01 u. Sk07, Breite 1,6 bzw. 1,2 m) ungewöhnlich breit ausfällt. Die Lieschgras-Platthalmrispengras-Rasen entwickeln sich typischerweise wegbegleitend als schmaler Streifen mit einer Breite von 20 bis 50 cm.

Mit durchschnittlich 39,0 Gesamtarten sowie im Mittel 4,7 bemerkenswerten Sippen weist die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft die höchste Artendiversität aller auf den Gras- und Krautrainen vorkommenden Phytocoenosen der Klasse Agropyreteea auf. Diese Artenvielfalt kann sich trotz der exponierten Randlage entlang von Wirtschaftswegen aufgrund der hier vorherrschenden Wuchsbedingungen – Flachgründigkeit, gute Basenversorgung und relative Magerkeit des Standorts – herausbilden.

Aufbau und Struktur der Lieschgras-Platthalmrispengras-Rasen wird überwiegend durch Gramineen geprägt. Hier sind neben *Phleum bertolonii* und *Poa compressa* vor allem *Elymus repens* s. str. und *Poa angustifolia* (sämtliche der Ordnung Agropyretalia zuzuordnen) sowie die Molinio-Arrhenatheretea-Arten *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* s. str. zu nennen. Der Blühaspekt dieser Pflanzengesellschaft fällt bis auf einige Farbtupfer von *Potentilla argentea* s. str. oder *Sanguisorba minor* subsp. *minor* deshalb eher bescheiden aus. Bei insgesamt niedriger Bestandshöhe (25 bis 40 cm) decken die recht lückigen Lieschgras-Platthalmrispengras-Bestände in der Krautschicht im Mittel gut 50 % der Aufnahmefläche; Deckung der Moosschicht im Durchschnitt 41 %.

Die Vegetationsaufnahmen der Bestände der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft entstammen hauptsächlich dem Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Schieferkaut (gesamte Ausbildung mit *Sanguisorba minor*) sowie dem Landschaftsausschnitt Strupbach (Sb18). Vereinzelt können Lieschgras-Platthalmrispengras-Bestände – wenn auch nur sehr kleinflächig – im Teilgebiet Grünlandhang angetroffen werden.

<sup>83)</sup> Bis auf die Probeflächen Sk11 (Grünlandrain) und Sb18 (Ackerrain) liegen alle Aufnahmeflächen der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft auf als Wegrain ausgebildeten Gras- und Krautrainen.



Die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft wird über *Daucus carota*, *Phleum bertolonii*, *Poa compressa* sowie *Potentilla argentea* s. str. differenziert (Veg.-Tab. XI im Anhang). Hierin drückt sich sowohl pflanzensoziologisch als auch ökologisch eine gewisse Zwischenstellung aus. *Phleum bertolonii* und *Poa compressa* werden der Ordnung Agropyretalia beige stellt, wohingegen *Potentilla argentea* s. str. als Sedo-Scleranthetea-Klassencharakterart gilt und *Daucus carota* dem Verband Dauco-Melilotion (Möhren-Steinklee-Gesellschaften) angehört. Dies spiegelt auch die von MÜLLER (1983a) aufgezeigte soziologische Zwischenstellung der gesamten Klasse Agropyretea wider. Ebenso verhält es sich mit den ökologischen Ansprüchen der Differentialarten der Gesellschaft (DG). *Daucus carota* und *Phleum bertolonii* weisen bezüglich Wasser- und Nährstoffhaushalt des Bodens auf eher mittlere Standorte hin, während *Poa compressa* und *Potentilla argentea* s. str. trockener und magerer stehen. Die soziologische sowie ökologische Inkonsistenz wird durch sehr kleinräumige, ineinander greifende Standortvariabilitäten, die mit der Struktur und Textur der Schotterwegränder zusammenhängen, hervorgerufen (Bereiche mit extrem hohem Skelettanteil neben kleinflächig zusammengeflossenem Feinboden). Diese Widersprüchlichkeiten liegen jedoch noch im Bereich akzeptabler Abweichungen und sollten deshalb nicht überbewertet werden. Ob eine Verkleinerung der Aufnahme flächengröße Abhilfe schaffen kann, bleibt zu hinterfragen.

Trotz des ausgeprägten Molinio-Arrhenatheretea-Schleiers, wobei zu bedenken ist, daß viele dieser Taxa des Wirtschaftsgrünlandes – vor allem *Arrhenatherum elatius*, *Bromus hordeaceus* sowie *Dactylis glomerata* s. str. – auch verstärkt ruderal auftreten, erscheint es nicht sinnvoll, die Lieschgras-Platthalmrispengras-Bestände zu den echten Wiesen zu stellen. In Hinblick auf die namengebenden, teilweise dominanten Taxa der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft und die darüber hinaus gute Anbindung an die Ordnung Agropyretalia sowie die Klasse Agropyretea kann die soziologische Stellung vielmehr nur innerhalb der Halbruderalen Pionier-Trockenrasen gesehen werden. Aufgrund der mittleren Stetigkeit (Stetigkeitsklasse III) der Acker-Winde ist die Lieschgras-Platthalmrispengras-Phytocoenose nicht ganz so eng an das Convolvulo-Agropyron gebunden wie das Convolvulo-Agropyretum. Einer Eingliederung der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft in diesen Verband steht jedoch grundsätzlich nichts entgegen.

Die beiden in Tabelle 12 sowie Vegetationstabelle XI im Anhang angeführten Ausbildungen der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft sind sowohl nach ihrem Bodenfeuchte- und Bodenreaktionsgefälle als auch ihrem Gradienten in der Mineralstickstoffversorgung zu unterscheiden. Bei einer Differenz der Gesellschafts-Nährstoffzahl von 1,1 MN besteht die größte Abweichung zwischen diesen Untereinheiten bezüglich der Nährstoffversorgung der Standorte. Deshalb kann die Lieschgras-Platthalmrispengras-Phytocoenose in einen eher mageren und einen stickstoffreicheren Flügel differenziert werden.

Die nährstoffärmere Standorte besiedelnde **Ausbildung mit *Sanguisorba minor*** (MN = 4,4) wird über die im Differentialartenblock D1 vereinten Taxa abgetrennt. Dieser Artenblock setzt sich vorwiegend aus Sippen der Klassen Sedo-Scleranthetea und

Festuco-Brometea zusammen. Nach sich wandelnder Tritt- beziehungsweise Fahrbelastung der Standorte kann eine weitere Gliederung dieses Vegetationstyps in Varianten erfolgen.

Mit den Molinio-Arrhenatheretea-Arten *Centaurea jacea* subsp. *jacea*, *Leucanthemum ircutianum* und *Lotus corniculatus* weist die **Variante von *Leucanthemum ircutianum*** einen eher wiesenähnlichen Charakter auf. Die Breite der Aufnahmeflächen schwankt zwischen 0,65 und 1,6 m.

Bei steigender Tritt- sowie Überfahrtbelastung leitet die **trennartenlose Variante** zur deutlich an Traktorspuren zu erkennenden **Variante von *Polygonum aviculare*** über. Diese wird neben *Polygonum aviculare* agg. noch durch die den Trittpflanzen-Gesellschaften zugehörigen Sippen *Matricaria discoidea* und *Poa annua* differenziert. Die Probeflächenbreite der durch Aufnahme Sk11 belegten Variante beträgt 30 cm. Bei einer Aufnahmeflächengröße von 5,7 m<sup>2</sup> sind im Bestand der Variante von *Polygonum aviculare* 52 Gesamtarten sowie 7 bemerkenswerte Taxa enthalten. Diese enorme Artenvielfalt läßt sich einerseits auf die oberhalb angrenzende Weidefläche – bei von dort kaum zu erwartenden negativen Einflüssen – zurückführen. Eine weitere Erklärung bietet der vergleichbar hohe Feinbodenanteil im Oberboden des Wuchsorts. Dies drückt sich auch über den unter anderem die **Subvariante von *Anagallis arvensis* und *Gnaphalium uliginosum*** bezeichnenden Differentialartenblock D4 aus, in welchem zwei Vernässungszeiger vereint sind. Die Taxa des Artenblocks D3 weisen auf die ehemalige, bereits viele Jahre bis Jahrzehnte zurückliegende Beackerung der oberhalb angrenzenden Weidefläche hin, wobei die betreffenden Ackerunkräuter um *Anagallis arvensis* als auf dem Gras- und Krautrain erhaltene Relikte zu werten sind.

Die **Ausbildung mit *Poa pratensis*** ist deutlich besser mit Nährstoffen versorgt (mN = 5,5) und liegt in der **Variante von *Polygonum aviculare*** vor. Die Tritt- beziehungsweise Überfahrtbelastung hat gegenüber der Variante von *Polygonum aviculare* der *Sanguisorba-minor*-Ausbildung noch zugenommen, was an den weiteren Trennarten der Ausbildung mit *Poa pratensis* *Plantago major* s. l. und *Potentilla reptans* abzulesen ist. Dies wirkt sich neben der höheren Trophie zusätzlich negativ auf die Artenvielfalt aus. Durch Bodenverdichtung hervorgerufene Staunässe erhöht letztendlich auch das Wasserdargebot (MF: + 0,5).

Sehr ähnliche Vegetationseinheiten sind aus dem urbanen Bereich und hier speziell von Kiesdächern und von Bahnanlagen bekannt (u. a. BORNKAMM 1961 u. 1974, BRANDES 1983 u. KNAPP 1970). Sowohl das Poetum ancipiti-compressae Bornkamm 1961<sup>84)</sup> (Bezeichnung dieser Assoziation nach OBERDORFER 2001) als auch die *Poa-compressa*-Assoziation von KNAPP (1970) weisen extremere Standortbedingungen – vor allem größere Trockenheit durch sehr geringe Speicherkapazität der Wuchsorte – als die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft auf. Das von BORNKAMM (1961, S. 5) beschriebene Poetum ancipiti-compressae (*Poa-compressa*-Wiese) beendet als „wichtigste Gesellschaft der Kiesdächer“ einstweilig die Besiedlung dieser Standorte. Die von ihm als *Dactylis*-Variante der typischen *Poa*-Wiese (Poetum ancipiti-compress-

<sup>84)</sup> BORNKAMM (1974) hat das Poetum ancipiti-compressae später in Poetum pratensis-compressae umbenannt, da die Determination der von ihm vormals als *Poa anceps* bezeichneten *Poa-pratensis*-Form nicht endgültig geklärt werden konnte.

sae typicum) bezeichnete Untereinheit kommt der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft sowohl standörtlich als auch vom Gesellschaftsaufbau am nächsten. *Phleum bertolonii* findet sich nicht im BORNKAMMSchen (ebd.) Aufnahmefeld. Nach OBERDORFER (2001) ist diese Art zerstreut an Weg- und Ackerrändern verbreitet, strahlt aber auch auf Weiden aus. Vielleicht kann die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft als Ausbildung beziehungsweise Subassoziation des Poetum ancipiticompressae der Wegraine aufgefaßt werden. Letztendlich sollte unter Berücksichtigung eines möglichst großen Aufnahmekollektivs geprüft werden, ob die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft eine eigene Assoziation innerhalb von agrarisch geprägten Ökosystemen darstellt oder ob diese einem emendierten ‚Poetum compressae s. l.‘ beizustellen wäre.

### ***Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft<sup>85)</sup>**

Diese in die Ordnung Agropyretalia eingegliederte Gesellschaft<sup>86)</sup> (siehe Tab. 12 u. Veg.-Tab. X im Anhang) wird von ausläufer- und rasenbildenden Gramineen dominiert, wobei Kräuter in den Hintergrund treten und Leguminosen fast gänzlich ausfallen. Der entscheidende Unterschied zum Convolvulo-Agropyretum ist in der veränderten Bodenacidität der Wuchsorte zu sehen. So gedeihen die vor allem von *Agrostis capillaris*, *Elymus repens* s. str. und *Holcus mollis* geprägten (Weiches-)Honiggras-Straußgras-Rasen auf (sehr) stark saueren Böden.<sup>87)</sup> Die enge Standortbindung kann auch anhand der Verbreitung der Phytocoenose nachvollzogen werden. Die *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft ist neben dem Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Schieferkaut (geologischer Untergrund der Aufnahmeflächen Sk13 u. Sk14: Kieselschiefer) auf die Landschaftsausschnitte Staufenberg und Sicherheitshausen/Hassenhausen (siehe LINK

<sup>85)</sup> Aus der Literatur ist eine „*Agrostis tenuis-Holcus mollis*-Ges. Schuhwerk Ms. in Oberd. 1978“ bekannt (u. a. WESTHUS et al. 1993, S. 58, siehe auch *Holcus-mollis*-Gesellschaft bei POTT 1995). Nach MÜLLER (1978) vermittelt diese sehr artenarme, mehr oder weniger schattig stehende, unter anderem aus den Hochlagen des Schwarzwalds belegte Phytocoenose zu den acidoklinen Säumen. Die syntaxonomische Stellung dieser Gesellschaft mit Anschluß an die acidophilen Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea ist jedoch kritisch zu hinterfragen (MÜLLER ebd.). Da die in der Vegetationstabelle X des Anhangs angeführten Honiggras-Straußgras-Bestände bis auf die Probeflächen Sk13 und Sk14, welche beide im Bereich des Waldschattens gedeihen, voll besonnt werden, besteht insgesamt ein deutlicher Standortunterschied zur in der Literatur beschriebenen *Agrostis-tenuis-Holcus-mollis*-Gesellschaft. Der Grad der soziologischen sowie ökologischen Übereinstimmung der *Agrostis-tenuis-Holcus-mollis*-Gesellschaft mit der *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft der Gras- und Krautraine ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit vorerst nicht zu klären.

<sup>86)</sup> Die innerhalb der Bestände des Convolvulo-Agropyretum sowie der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft mit einer Stetigkeit von > 40 % vorkommende Charakterart des Verbandes Convolvulo-Agropyrietum *Convolvulus arvensis* tritt nur noch auf circa 22 % der Probeflächen der Honiggras-Straußgras-Rasen auf (Stetigkeitsklasse II). Eine Angliederung der *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft an das Convolvulo-Agropyrietum kann bei einer Stetigkeit der einzigen potentiellen Verbandskennart von ≤ 40 % nicht erfolgen.

<sup>87)</sup> Bis auf die Probeflächen Sk13 und Sk14 wurden die in Vegetationstabelle X im Anhang verzeichneten Honiggras-Straußgras-Bestände bereits bei LINK (1996b) dokumentiert. Die Bodenreaktion dieser Standorte schwankt zwischen einem pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert von 3,8 und 4,9. Im Bereich der Untersuchungsgebiete Staufenberg und Sicherheitshausen/Hassenhausen weisen die flach- bis tiefgründigen Kolluvisole der betreffenden Aufnahmeflächen eine im Durchschnitt mittlere nutzbare Feldkapazität (179 mm) auf.

1994 u. 1996b) beschränkt, in denen saure Gesteine des Oberen Zechstein und des Mittleren Buntsandstein anstehen.

Aufgrund unterschiedlicher Nährstoffversorgung der Standorte können die *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Rasen in zwei Ausbildungen untergliedert werden.

Die **Ausbildung mit *Campanula rotundifolia*** zeigt vorwiegend magere Standorte an. Nach ihrem Vorkommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit kann diese Untereinheit weiter in Varianten differenziert werden. Ausgehend von der **Variante von *Rumex acetosella*** (mF = 4,4) verbessert sich die Wasserversorgung der Honiggras-Straußgras-Bestände hin zur **trennartenlosen Variante** (MF = 4,9). Die **Variante von *Mentha longifolia*** weist zusammen mit *Cardamine pratensis* (s. l.), *Colchicum autumnale* sowie *Sanguisorba officinalis* auf frische bis wechselfeuchte Standortverhältnisse hin.

Dem mageren Flügel der *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Rasen steht die auf stickstoffreichen Standorten vorkommende **Ausbildung mit *Galium aparine*** gegenüber. Die Klebkraut-Ausbildung teilt sich noch in eine **trennartenlose Variante** und in eine **Variante von *Scrophularia nodosa*** mit noch etwas besserer Wasserversorgung.

Die beiden Ausbildungen der *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft wachsen durchweg auf Ackerrainen. Unterschiede bestehen jedoch in Hinsicht auf die Bewirtschaftungsintensität des Oberliegers. So werden die oberhalb der Ausbildung mit *Campanula rotundifolia* liegenden Äcker extensiver bewirtschaftet als die über der Ausbildung mit *Galium aparine* angrenzenden (siehe LINK 1994 u. LINK & HARRACH 1994).

### **Agropyretalia-Fragmentgesellschaft**

Die Bestände der Agropyretalia-Fragmentgesellschaft sind auf der Ebene von Assoziationen oder ranglosen Gesellschaften nicht mehr über eine bestimmte Artenkombination zu kennzeichnen. Die Verbandscharakterart des Convolvulo-Agropyron *Convolvulus arvensis* fällt vollständig aus, so daß die Agropyretalia-Fragmentgesellschaft gewissermaßen als der Ordnung Agropyretalia eingegliedertes ‚Rest der Klasse Agropyreteae‘ zu betrachten ist. Mit durchschnittlich 25,8 Gesamtarten verfügt die Agropyretalia-Fragmentgesellschaft über die geringste Artenvielfalt aller Halbruderalen Pionier-Trockenrasen der Gras- und Krautraine.

Nach unterschiedlicher Mineralstickstoffversorgung lassen sich eine magere **Ausbildung mit *Galium verum*** (mN = 4,4) und eine nährstoffreiche **Ausbildung mit *Poa trivialis*** (MN = 6,0) abtrennen. Der gut mit Nährstoffen versorgte Flügel der Agropyretalia-Fragmentgesellschaft ist in eine frische bis betont frische **trennartenlose Variante** (MF = 5,3) sowie in eine mäßig feuchte bis wechselfeuchte **Variante von *Lysimachia nummularia*** (mF = 5,8) zu differenzieren.

### **Artemisietea vulgaris Lohmeyer, Preising et Tüxen in Tüxen 1950**

Nach Tabelle 12 sind drei der auf den untersuchten Gras- und Krautrainen siedelnden Vegetationseinheiten der Ordnung **Glechometalia hederaceae Tüxen in Tüxen et**

**Brun-Hool 1975** zuzuordnen, deren Gesellschaften auf nährstoffreichen, vorwiegend frischen bis feuchten Standorten gedeihen.

### ***Bromus-inermis*-Gesellschaft**

Die beiden Bestände der Wehrlose-Trespen-Phytocoenose werden mit Artmächtigkeiten von ,4' (Gh34) beziehungsweise ,5' (510/1) von dem bis 90 cm hoch wachsenden Kriechwurzel-Pionier *Bromus inermis* beherrscht. Wie in Vegetationstabelle XIII des Anhangs sowie Tabelle 12 aufgezeigt, kann die Gesellschaft der Wehrlosen Trespe nach dem Gefälle im Bodenwasserhaushalt untergliedert werden: Die als frisch einzustufende **Ausbildung mit *Convolvulus arvensis*** wächst auf einem mittelgründigen Kolluvisol hoher nutzbarer Feldkapazität (242 mm) bei schwach saurerer Bodenreaktion (pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert = 6,2). Auf einem durch Hangzugwasser beeinflussten Standort im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang gedeiht die frisch bis wechselfeucht stehende **Ausbildung mit *Poa trivialis***, die über das Gewöhnliche Rispengras hinaus noch durch *Ranunculus auricomus* agg. sowie *Sanguisorba officinalis* differenziert wird.

Innerhalb des hessischen Raums konnten ähnliche Bestände von VOLLRATH (1991b) vom Hochufer der Salzböde und von KRUMB (1991) aus dem Sontraer Zechsteingebiet nachgewiesen werden. Eigenen Beobachtungen zufolge kommt die *Bromus-inermis*-Gesellschaft im westlichen Steigerwald straßenbegleitend vor. Nach BERG (1993, S. 194) sind von *Bromus inermis* dominierte Pflanzenbestände „recht weit an Straßen- und Wegrändern im Tiefland Ostdeutschlands verbreitet“.

Die in Vegetationstabelle XIII im Anhang sowie in Tabelle 12 wiedergegebene synsystematische Stellung der Wehrlose-Trespen-Phytocoenose weicht von der bei BERG (ebd.) und BRANDES (1986) vertretenen Einschätzung ab. Die beiden Autoren gliedern die *Bromus-inermis*-Gesellschaft in die Klasse Agropyreteea ein; BRANDES (ebd.) bezeichnet sie als Agropyretalia-Basalgesellschaft.

Mit *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* und *Veronica chamaedrys* subsp. *chamaedrys* als Differentialarten der Ordnung Glechometalia<sup>88)</sup> sowie den im Artemisieta-Block vereinten Sippen *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Rubus caesius* und *Urtica dioica* werden die Bestände der Wehrlosen Trespe ausreichend an die zwei- bis mehrjährigen Ruderalgesellschaften angebunden. Dem gegenüber stehen mit *Bromus inermis* und *Convolvulus arvensis* nur zwei Taxa der Klasse Agropyreteea.

Eine angemessene syntaxonomische Einordnung der *Bromus-inermis*-beherrschten Pflanzenbestände steht noch aus. Die bestehenden Übergänge zeigen sich auch dadurch, daß der Autor die *Bromus-inermis*-Gesellschaft ursprünglich der Klasse Agropyreteea beigeordnet hat (LINK 1996b).

<sup>88)</sup> Die in der heutigen Kulturlandschaft vorwiegend in Frischwiesen und Weiden der Ordnung Arrhenatheretalia verbreiteten Umbelliferen *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* und *Pimpinella major* subsp. *major* werden neben *Veronica chamaedrys* subsp. *chamaedrys* als Differentialarten der Ordnung Glechometalia eingestuft und dürften ihren ursprünglichen Wuchsort innerhalb der Artemisieta-Phytocoenosen gehabt haben (MÜLLER 1983b). Die Kennziffer des syntaxonomischen Anschlusses ist für die betreffenden Sippen in Vegetationstabelle XIII des Anhangs *kursiv* gesetzt.

### ***Bromus-sterilis*-Gesellschaft**

Die von *Bromus sterilis* dominierte Phytocoenose (Veg.-Tab. XIII im Anhang) stockt auf einem schwach alkalischen, mittelgründigen Kolluvisol (nFK = 205 mm). Der oberliegende Acker wird sehr intensiv bewirtschaftet.

Es ist anzunehmen, daß es sich bei der Gesellschaft der Tauben Trespe um das Relikt beziehungsweise das Fragment einer Sisymbrien-Gesellschaft handelt.<sup>89)</sup> Nach MÜLLER (1983c) werden die Wuchsorte der Wegrauken-Gesellschaften – sofern nicht ständig frei gehalten – nach 2 bis 3 Jahren meist von mehrjährigen oder ausdauernden Pflanzengesellschaften der Klassen Artemisietea und Agropyretea überwachsen.

Die *Bromus-sterilis*-Gesellschaft der Gras- und Krautraine kann aufgrund der in Vegetationstabelle XIII des Anhangs verzeichneten Kenn- sowie Differentialarten eindeutig der Ordnung Glechometalia beigelegt werden.

Zur vegetationsgeographischen Verbreitung der Gesellschaft der Tauben Trespe auf gras- und krautdominierten linearen Lebensräumen gibt BERG (1993) zum Beispiel Wegränder des Flach- und Hügellandes Ostdeutschlands an (allgemeine Angaben sind u. a. POTT 1995 zu entnehmen).

In die Bestände sowohl der *Bromus-inermis*- als auch der *Bromus-sterilis*-Gesellschaft greifen verstärkt Arten der Molinio-Arrhenatheretea über, wobei *Dactylis glomerata* s. str. als bezeichnender Begleiter der Klasse Artemisietea gilt (MÜLLER 1983b).

### ***Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft**

Die äußerst artenarme *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft (8,5 MGAZ, Veg.-Tab. XIV im Anhang) wird mit zwei Aufnahmen belegt und liegt als **trennartenlose Ausbildung** vor. Die Böden beider Standorte sind mittelgründige Kolluvisole über umgelagertem Lößmaterial (nFK = 222 bzw. 231 mm).

Neben einer **trennartenlosen Variante**, welche im Schatten eines großen Birnbaums wächst, kann noch eine etwas feuchtere und nährstoffreichere **Variante von *Poa trivialis*** abgetrennt werden. Diese Variante der Brennessel-Dominanzgesellschaft nimmt völlig freistehend die gesamte Fläche (ca. 700 m<sup>2</sup>) eines Gras- und Krauttrains ein (obenliegender Acker mäßig intensiv genutzt).

Beide Bestände sind von *Urtica dioica* dominiert. Synsystematisch werden sie in die Ordnung Glechometalia eingeordnet. Vermutlich handelt es sich bei der *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Gras- und Krautraine um Fragmente oder Initialstadien des Urtico-Aegopodietum (Tx. 1963) Oberdorfer 1964 n. inv. Görs 1968.

<sup>89)</sup> GÖRS (1966) beschreibt entlang von Weinbergsmauern am Spitzberg (bei Tübingen) ein Bromo-Hordeetum-murini Lohmeyer 1950, wobei *Hordeum murinum* in den Vegetationsaufnahmen vollständig fehlt. Die von der Autorin deshalb alternativ vorgeschlagene Bezeichnung auf Assoziationsrang als Brometum sterilis sollte aus nomenklatorischen Gründen verworfen (WEBER et al. 2001) und die Phytocoenose als *Bromus-sterilis*-Gesellschaft geführt werden (siehe z. B. PASSARGE 1984 u. POTT 1995). Bei OBERDORFER (2001) kommt dem Brometum sterilis Görs 1966 ebenfalls kein Assoziationsrang zu. OBERDORFER (ebd.) verzeichnet die *Bromus-sterilis*-Gesellschaft jedoch abweichend von dem in Vegetationstabelle XIII des Anhangs wiedergegebenen eigenen Gliederungsvorschlag unter dem Verband Sisymbrien.

Brennessel-Phytocoenosen stellen einen weit verbreiteten Vegetationstyp dar. So sind sie unter anderem entlang von Waldrändern (DIERSCHKE 1974) oder Wallhecken (WITTIG 1976), an Dünge- und Silagelagerstätten, auf Schlagflächen, aber auch gewässerbegleitend (VOLLRATH 1991b) zu finden.

### **Sambucetum ebuli Felföldy 1942**

Die sich durch eine augenfällige Physiognomie sowie eine licht- und wärmeliebende Artenkombination auszeichnende Attich-Gesellschaft wird hier dem Verband **Aegopodion podagrariae Tüxen 1967** beigeordnet (Tab. 12 u. Veg.-Tab. XV im Anhang). Der Verbreitungsschwerpunkt des Sambucetum ebuli erstreckt sich auf den südmitteleuropäischen, submediterranen Raum. Nach STEIDL & RINGLER (1997a) tritt die Gesellschaft des Zwerg-Holunders auch selten im Nordosten Bayerns auf gras- und krautdominierten linearen Biotopen auf. Die durch *Sambucus ebulus* nahezu vollständig beherrschten Bestände<sup>90)</sup> besiedeln grundfrische, basenreiche, meist kalkhaltige Lehmböden. Im Vergleich zu anderen Aegopodion-Gesellschaften sind die Nährstoffansprüche der Attich-Phytocoenose geringer einzustufen. Für eine eingehendere Betrachtung der systematischen Stellung, vegetationsgeographischen Gliederung sowie ökologischen Charakterisierung des Sambucetum ebuli sei hier unter anderem auf BRANDES (1982), MÜLLER (1983b), POTT (1995) sowie PREISING et al. (1996) verwiesen.

Die Attich-Gesellschaft nimmt auf den Gras- und Krautrainen des Teiluntersuchungsgebiets Königsberg-Grünlandhang nur sehr geringe Flächen ein. Seit Anfang der 90er Jahre ist jedoch eine zwar geringe aber stete Ausbreitung der *Sambucus-ebulus*-Herden im Landschaftsausschnitt Königsberg zu erkennen. Im Bereich des Kalk-Steinbruchs Königsberg sind zusätzlich zwei *Sambucus-ebulus*-Bestände vegetationskundlich aufgenommen worden (StbK1 u. StbK2), um die ökologische Amplitude des Sambucetum ebuli innerhalb der Gemarkung Königsberg möglichst in vollem Umfang zu erfassen.

Das Sambucetum ebuli löst in der Sukzessionsabfolge auf frischen sowie betont frischen bis wechselfeuchten und mäßig feuchten Standorten die *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft ab. Die Attich-Gesellschaft steht auf Stufenrainen oder entlang von alten Lesesteinriegeln im Kontakt zu Gebüschern oder Hecken und füllt dort unter anderem Lücken, die zwischen Beständen der *Prunus-spinosa*-Prunetalia-Gesellschaft oder Pruno-Ligustretum-Hecken bestehen (Abb. 36).

Das Sambucetum ebuli kann nach dem Standortgradienten der Bodenfeuchte sowie der Nährstoffversorgung in drei Untereinheiten gegliedert werden.

Die **Ausbildung mit *Lamium galeobdolon*** weist auf frische, gut mit Nährstoffen versorgte Wuchsorte hin. Am wechselfeuchten bis mäßig feuchten, stickstoffreichen Flügel der Attich-Gesellschaft steht die **Ausbildung mit *Calystegia sepium***. Diese Untereinheit ist bereits in der Literatur als Subassoziation von *Convolvulus sepium* beschrieben

<sup>90)</sup> MÜLLER (1983b, S. 183) spricht von „unduldsamen *Sambucus ebulus*-Herden“, so daß „die übrigen Arten der höheren Einheiten, auch die hochstete Brennessel, meist nur einzeln eingestreut“ sind.

(MÜLLER 1983b). Die **trennartenlose Ausbildung** steht ökologisch zwischen den beiden anderen Untereinheiten.

### **Epilobietea angustifolii Tüxen et Preising in Tüxen 1950**

Das auf teilweise sehr mächtigen Stufenrainen der Untersuchungsgebiete Königsberg-Königsberg-Süd und Staufenberg (mittel- bis sehr tiefgründige Kolluvisole) zerstreut und kleinflächig vorkommende Himbeer-Gestrüpp stockt auf mäßig saueren, frischen und nährstoffreichen Standorten (Veg.-Tab. XVI im Anhang).



Abb. 36: Sehr dichter Sambucetum-ebuli-Bestand entlang und in der Lücke einer Prunetalia-Hecke auf einem ausgehend vom oberliegenden Schotterweg relativ flach abfallenden, stark mit Lesesteinen überdeckten Stufenrain (Gh17, August 1996, aus N nach S)

Über die den Bestand dominierende Himbeere kann diese Vorwald-Gemeinschaft syntaxonomisch dem **Rubetum idaei (Malinowski et Dziub. 1914) Gams 1927 (V Sambuco-Salicion-capreae Tüxen 1950, O Atropetalia bella-donnae Vlieger 1937)** beige stellt werden. Neben den von OBERDORFER (1978a) als „schlagbegünstigte Arten“ bezeichneten Artemisietea- (*Cirsium arvense*, *Galium aparine* u. *Urtica dioica* sowie *Heracleum sphondylium* als DO Glechometalia) und Molinio-Arrhenatheretea-Sippen (*Dactylis glomerata* s. str. u. *Taraxacum* sect. *Ruderalia*) greifen zusätzlich weitere Taxa des Wirtschafts-Grünlandes auf das Himbeer-Gestrüpp über. Es ist anzunehmen, daß es sich vor allem bei dem Himbeer-Gestrüpp mit der Feldnummer 114/2 um eine



Folge-Gesellschaft eines ehemaligen Arrhenatherion-Bestands (*Arrhenatherum elatius* u. *Galium album*) handelt.<sup>91)</sup>

### Vegetationseinheiten der therophytenreichen Pioniergesellschaften

Aus der Formation der therophytenreichen Pioniergesellschaften sind mit der Aperion-Restgesellschaft sowie der *Persicaria-lapathifolia*-Gesellschaft zwei Phytocoenosen der Klassen Secalinetea beziehungsweise Chenopodieta belegt.

Die Acker-Wild- oder Unkrautgesellschaften werden in jüngerer Zeit vermehrt, ohne Rücksicht auf die angebauten Feldfrüchte, neu gegliedert (siehe zusammenfassende Betrachtung bei ELLENBERG 1996). POTT (1995) vereint zum Beispiel die bisher auf Klassenniveau getrennten Getreide- und Hackfruchtgesellschaften in einer Unterklasse *Violenea arvensis* Hüppe et Hofmeister 1990 (K Stellarietea mediae Tüxen, Lohmeyer et Preising in Tüxen 1950, Ackerwildkrautgesellschaften u. ruderales Einjährigen-Gesellschaften).

OBERDORFER (2001) stimmt einer regionalen Zusammenfassung der Secalinetea und Chenopodieta auf der Rangstufe von Unterklassen einer Klasse Stellarietea mediae nur mit großem Vorbehalt zu, wobei er ausdrücklich darauf hinweist, daß eine solchermaßen gestaltete Systematisierung kaum überregional möglich ist. Letztendlich bleibt Oberdorfer jedoch bei der Teilung der Klassen Secalinetea und Chenopodieta.

Unter Berücksichtigung der unter anderem von HÜPPE & HOFMEISTER (1990) sowie POTT (1995) aufgezeigten Neugliederung der Segetalvegetation sowie der von OBERDORFER (1994 u. 2001) hierzu vertretenen Position ist zu erkennen, daß die Diskussion zur Systematik der Ackerwildkrautgesellschaften – trotz dem neuerdings herausgegebenen Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands (RENNWALD 2002, siehe Anmerkung 127 auf S. 272f.) – nach Ansicht des Verfassers noch kein abschließendes Bild ergibt. Deshalb wird für die vorliegende Arbeit der bei MÜLLER (1983c) sowie OBERDORFER (1983c u. 2001) getroffenen Einteilung in Getreide- und Hackunkrautgesellschaften gefolgt.

Die in den Vegetationstabellen XVII und XVIII des Anhangs dokumentierten Ackerwildkraut-Phytocoenosen der Gras- und Krautraine treten nur vereinzelt und sehr kleinflächig sowie auf für diese Vegetationseinheiten atypischen, sprich nicht ackerbaulich genutzten Standorten auf. Ausschlaggebend für die Herausbildung solcher Pflanzengemeinschaften ist der Eintrag von Diasporen der Segetalpflanzen durch eingeschwemmtes Bodenmaterial (von der oberhalb des Gras- und Krautrain angrenzenden Ackerfläche her). Nach STEIDL & RINGLER (1997a) sind Ackerwildkrautgesellschaften nur am äußersten Rand beziehungsweise im Übergang zu Äckern zu finden und dringen, wie an den vorliegenden Beständen des Untersuchungsgebiets Staufenberg abzulesen, nur ausnahmsweise tiefer in den Lebensraum Gras- und Krautrain ein.

Neben dem in Abbildung 4, Abschnitt 2.2 deutlich zu erkennenden flächenhaften Eintrag von Ackerkrumenmaterial in Stufenraine spielen für die oft nur temporäre Ansied-

<sup>91)</sup> Im Hohen Vogelsberg kommt das Rubetum idaei häufig verzahnt mit der Weidenröschen-Schlaggesellschaft vor. Im vorliegenden Untersuchungsraum sind auf Gras- und Krautrainen nur Fragmente der Weidenröschen-Schlaggesellschaft zu finden.

lung von Ackerunkräutern und -ungräsern auf gras- und krautdominierten linearen Kleinstrukturen auch punktuelle Ereignisse, wie zum Beispiel Narbenverletzungen durch Bodenbearbeitung mittels Pflug oder Grubber sowie durch bodenwühlende Tiere, eine Rolle. Die so entstandenen offenen Stellen werden von einzelnen, nur gering deckenden, oft auch bedrohten und im Rückgang begriffenen Ackerwildkräutern als letztes Refugium zwischen intensiv bewirtschafteten Ackerstandorten genutzt. Außer den in den Vegetationstabellen XVII und XVIII des Anhangs genannten bemerkenswerten Arten kommen auf an Äckern angrenzenden Gras- und Krautrainen zum Beispiel noch *Filago arvensis* (siehe Abb. 12 in Abschn. 3.3.1) oder *Veronica triphyllos* vor (siehe auch STEIDL & RINGLER ebd.).

Die Aufnahmeflächen der nachfolgend beschriebenen Ackerwildkrautphytocoenosen befinden sich ausnahmslos auf dem Intensivstandort 3Sg02. Die Wuchsorte sowohl der Aperion-Restgesellschaft als auch der *Persicaria-lapathifolia*-Gesellschaft entstanden aufgrund flächenhaft angeschwemmten Bodenmaterials, welches sich vom Kulminationsbereich bis zum Mittelhang des Stufenrains akkumuliert hat.

### **Secalinetea cerealis Braun-Blanquet 1951**

Die **Aperion-Restgesellschaft** (Veg.-Tab. XVII im Anhang) wird, wie der Name sagt, von Arten der Windhalm-Äcker (**Aperion spicae-venti Tüxen 1950**) charakterisiert. Im einzelnen sind dies *Apera spica-venti*, *Aphanes arvensis*, *Matricaria recutita* und *Papaver argemone*. Da mit *Papaver argemone* und *Matricaria recutita* zwei Assoziations-Kennarten des Papaveretum argemones (Libb. 1932) Krusemann et Vlieger 1939 beziehungsweise des Alchemillo-Matricarietum Tüxen 1937 gleichzeitig präsent sind, kann dieser Bestand nur auf Verbandsebene eingeordnet werden. Mit der Bezeichnung ‚Restgesellschaft‘ soll zum Ausdruck gebracht werden, daß dieser Vegetationstyp genetisch bedingt nur den Restbestand einer vollständig ausgebildeten Aperion-Phytocoenose verkörpert.

Die Aperion-Restgesellschaft ist weiterhin über *Fallopia convolvulus* und *Viola arvensis* an die Ordnung **Centauretalia cyani Tüxen 1950** und mit *Myosotis arvensis* an die Klasse Secalinetea angebunden.

Die ausschließlich auf dem Gras- und Krautrain 3Sg02 angetroffene Aperion-Restgesellschaft wächst auf einem frischen, stark sauren und mäßig nährstoffreichen Standort unterhalb eines eher extensiv bewirtschafteten Ackers. Die so aus dem Samenvorrat des angeschwemmten Bodens hervorgegangene Gesellschaft wird jedoch sehr bald von Agropyretea- und Artemisietea-Arten überwuchert und somit rasch von Phytocoenosen dieser Klassen abgelöst (auf dem hier vorherrschenden sauren Substrat vorwiegend durch einen Honiggras-Straußgras-Rasen).

### **Chenopodietea Braun-Blanquet 1951**

Die mit zwei Vegetationsaufnahmen (Sg03 u. Sg04, Veg.-Tab. XVIII im Anhang) belegte ***Persicaria-lapathifolia*-Gesellschaft** kann über *Persicaria maculosa* und *Stella-*

*ria media* agg. den Hackfrucht-Unkrautgesellschaften beigelegt werden, wobei *Persicaria lapathifolia* subsp. *mesomorpha* als Differentialart der Ampferknöterich-Gesellschaft ebenfalls die Ordnung **Polygono-Chenopodietalia-albi** J. Tüxen 1961 charakterisiert. Darüber hinaus erlauben *Chenopodium album* und *Tripleurospermum perforatum* sowie die Sisymbrium-Art *Lolium multiflorum*, die beiden Ampferknöterich-Bestände der Klasse Chenopodietea anzugliedern.

Zwar sind mit *Apera spica-venti*, *Fallopia convolvulus*, *Matricaria recutita*, *Scleranthus annuus* s. str. sowie *Viola arvensis* Übergänge zur Klasse Secalinetea zu erkennen, die Bestände werden jedoch eindeutig von *Persicaria lapathifolia* subsp. *mesomorpha* dominiert (Artmächtigkeit ,3' bzw. ,4').

Zusammenfassend ist die *Persicaria-lapathifolia*-Gesellschaft syntaxonomisch als ranglose Gesellschaft der Ordnung Polygono-Chenopodietalia anzusehen. Da mit *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens* s. str. sowie *Equisetum arvense* bereits drei Taxa der Klasse Agropyretea als Begleiter am Bestandsaufbau beteiligt sind, kann angenommen werden, daß die Ampferknöterich-Gesellschaft – synonym zur Aperion-Restgesellschaft – mittelfristig von einer Phytocoenose der Halbruderalen Pionier-Trockenrasen abgelöst wird.

#### 7.1.1.2 Synoptische Betrachtung der Phytocoenosen der Gras- und Krautraine

Im folgenden werden die Vegetationseinheiten der Gras- und Krautraine sowohl in Hinsicht auf ihre ökologisch-symmorphologischen Charakteristika als auch nach ihrer systematischen Stellung kritisch gegenübergestellt. Diese abschließende synoptische Betrachtung der Rain-Phytocoenosen ermöglicht, Besonderheiten, typische Merkmale sowie bezeichnende Unterschiede beziehungsweise Übergänge hervorzuheben.

#### Ökologisch-symmorphologische Gegenüberstellung der Vegetationseinheiten des Lebensraums Gras- und Krautrain

Neben der Messung von Standortparametern bieten die Bioindikatoreigenschaften der die Pflanzenbestände aufbauenden Taxa eine wichtige und aussagekräftige Grundlage zur ökologischen Charakterisierung von Phytocoenosen (siehe Abschn. 4.5.3). Auf der Basis der ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991) sind in Abbildung 37<sup>92)</sup> die Gesellschafts-Zeigerwerte der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain für die Standortfaktoren Bodenfeuchte (MF), Bodenreaktion (MR) sowie Nährstoffversorgung der Wuchsorte (MN) abgetragen.

Im Verhältnis zu dem für die Aufstellung der ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (ebd.) maßgeblichen Gebiet (Mitteleuropa) beziehen sich die Vegetationsuntersuchungen der Gras- und Krautraine auf einen sehr kleinen Landschaftsausschnitt mit geringen Höhenunterschieden. Weiterhin sind die Rainstandorte verhältnismäßig einheitlichen relativen Beleuchtungsstärken ausgesetzt. Deshalb kann davon ausgegan-

<sup>92)</sup> Die Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine sind in den Abbildungen 37 und 38 nach der Reihenfolge der Tabelle 12 angeordnet.

gen werden, daß die ökologischen Faktoren Licht, Temperatur und Kontinentalität (siehe ELLENBERG 1991) nur eine untergeordnete Bedeutung für die Standortcharakterisierung einnehmen.

Um einen Überblick zur ökologischen Einordnung der Phytocoenosen von Gras- und Krautrainen zu ermöglichen sowie die Übersichtlichkeit der zu treffenden Aussagen zu gewährleisten, reicht es aus, nur auf die maßgeblichen Pflanzengesellschaften dieses Lebensraums einzugehen. Die spezielle standörtliche Kennzeichnung der Rain-Phytocoenosen ist dem vorhergehenden Abschnitt 7.1.1.1 zu entnehmen.

### **Gesellschafts-Feuchtezahl**

Den trockenen Flügel der Rain-Pflanzengesellschaften sehr flach- bis flachgründiger Standorte bilden die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft, das Gentiano-Koelerietum sowie die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft. Nach ARBEITSGRUPPE BODEN (1994) sind diese Vegetationseinheiten bei einer Gesellschafts-Feuchtezahl von  $\pm 4$  MF dem ökologischen Feuchtegrad VI (mäßig trocken und wechsell trocken) beizuordnen.

Der bei weitem größte Teil der Pflanzengesellschaften auf Gras- und Krautrainen weist eine Gesellschafts-Feuchtezahl von  $\pm 5$  MF auf. Stellvertretend für diese Phytocoenosen frischer, vorwiegend mittel- bis tiefgründiger Standorte sei das Arrhenatheretum, das Convolvulo-Agropyretum sowie die Aperion-Restgesellschaft genannt.

Auf wechsell trockenen bis mäßig frischen Wuchsorten (ökologischer Feuchtegrad VI bis V) gedeiht die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft sowie die syndynamisch verwandte *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft (siehe Übers. 13).

Betont frische Standorte werden von der *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft sowie dem Sambucetum ebuli eingenommen. Die Wuchsorte dieser Artemisietea-Phytocoenosen weisen einerseits eine sehr hohe nutzbare Feldkapazität auf, andererseits sind sie von Hangzugwasser beeinflusst.

Den feuchten Flügel der Rain-Pflanzengesellschaften nehmen die *Phalaris-arundinacea*- sowie die *Glyceria-maxima*-Gesellschaft ein. Beide Phytocoenosen können nur mit einer Vegetationsaufnahme belegt werden und sind auch nach ihrer flächenbezogenen Verbreitung nachrangig zu behandeln.

Bezogen auf die Bodenfeuchteverhältnisse der Rainstandorte ist zusammenfassend ein eindeutiger Schwerpunkt im mittleren, frischen Bereich festzustellen.

### **Gesellschafts-Reaktionszahl**

Bei einer Spannweite der Gesellschafts-Reaktionszahl in Höhe von 2 Stufen zeigen die Phytocoenosen der Gras- und Krautrine im Vergleich zur Bodenfeuchte und Nährstoffversorgung der Wuchsorte für die Bodenreaktion das am wenigsten ausgeprägte Gefälle der betrachteten Standortparameter an.

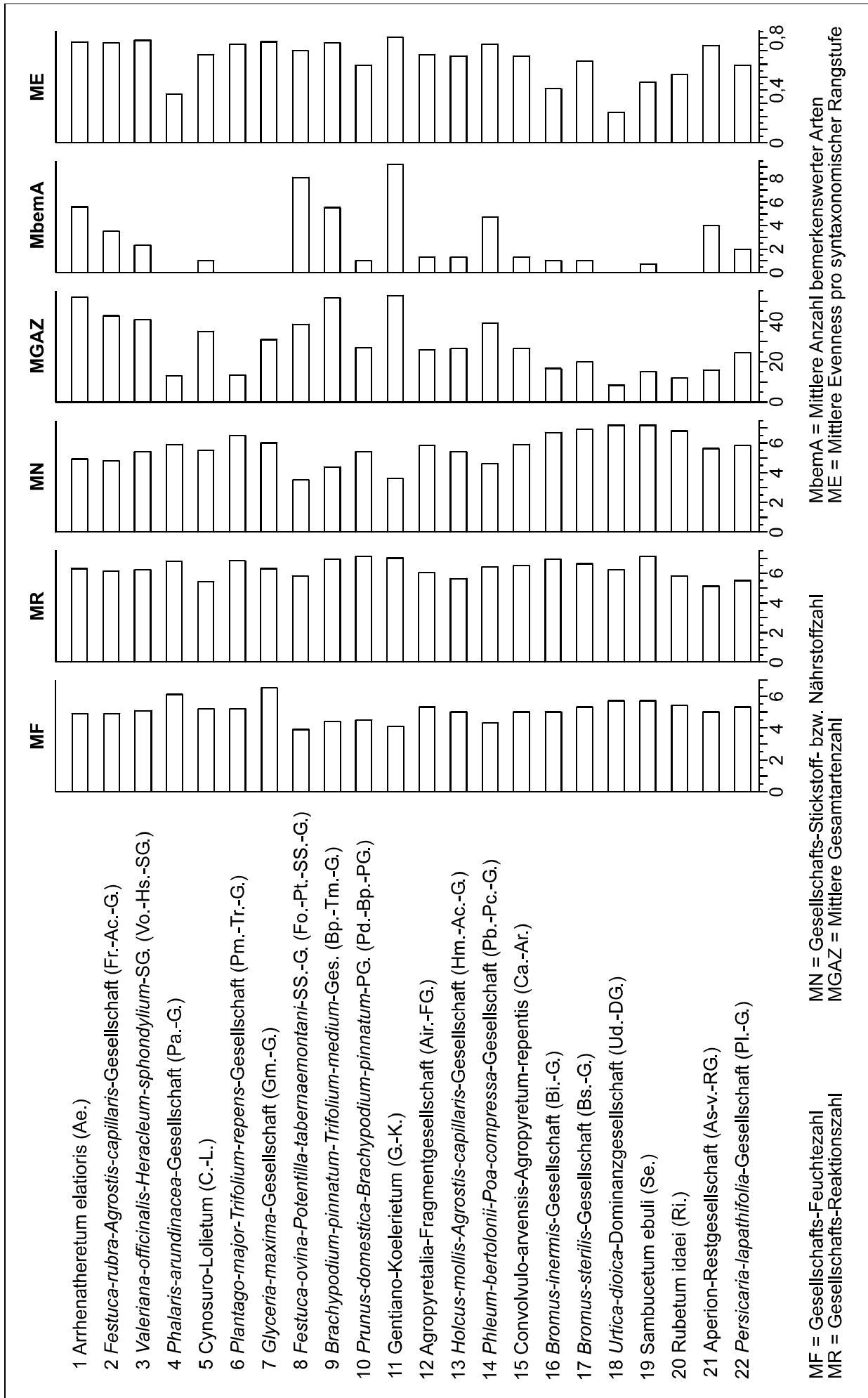


Abb. 37: Mittlere ökologische und symmorphologische Kennwerte der Pflanzengesellschaften des Lebensraums Gras- und Krautrain

Zu den am geringsten mit Basen versorgten Rain-Pflanzengesellschaften zählt neben der *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft und der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft vor allem die Aperion-Restgesellschaft (mR = 5,1). Besonders hohe Basenversorgung weisen die Vegetationseinheiten der Klasse Festuco-Brometea – *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft, Gentiano-Koelerietum sowie *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft – auf, die hauptsächlich auf Böden aus Kalkgestein stocken. Das Sambucetum ebuli ist im Untersuchungsgebiet Königsberg ebenfalls vorherrschend an einen hohen Kalkgehalt des Bodens gebunden (MR = 7,1).

### Gesellschafts-Nährstoffzahl

Die Flora der Gras- und Krautraine weist enge Bezüge zu den Vegetationstypen des Graslandes auf (siehe Abschn. 6.1). KUNZMANN (1989) konnte für die Pflanzengesellschaften von Grünland-Standorten gleichlaufende Veränderungen sowohl der Feuchte als auch der Nährstoffverhältnisse nachweisen. Ausgehend von der in Abschnitt 7.1.1.1 dargelegten Beschreibung und Analyse der Phytocoenosen der Gras- und Krautraine ergibt sich ebenfalls ein meist gleichgerichteter Feuchte- beziehungsweise Nährstoffgradient der Wuchsorte (siehe Abb. 37 u. 38).

Die Vegetationseinheiten der Gras- und Krautraine sind im Verhältnis zu den anderen ökologischen Standortfaktoren am stärksten durch sich wandelnde Nährstoffversorgung geprägt. Dies zeigt die große Spanne der Gesellschafts-Nährstoffzahl von  $\delta MN = 3,7$ .

Von der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft sowie dem Gentiano-Koelerietum werden vornehmlich magere Standorte eingenommen. Diese zwei Pflanzengesellschaften unterscheiden sich in bezug auf ihre Basenversorgung, weisen jedoch sehr ähnliche Feuchteverhältnisse auf. Bereits etwas besser nährstoffversorgt zeigen sich die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft und die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft.

Der mittlere Trophiebereich wird mit dem Arrhenatheretum, der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft und – bereits im Übergang zu stickstoffreicheren Wuchsorten – der *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft vor allem von Vegetationseinheiten der Klasse Molinio-Arrhenatheretea gekennzeichnet. In den Bereich dieses Nährstoffniveaus ist auch die *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft einzuordnen.

Die durch eine große Anzahl von Vegetationsaufnahmen belegten Agropyreteae-Gesellschaften Agropyretalia-Fragmentgesellschaft und Convolvulo-Agropyretum repräsentieren gut bis sehr gut stickstoffversorgte Rain-Phytocoenosen. Noch besser nährstoffversorgt und an eutrophe Standorte gebunden sind die Pflanzengesellschaften der Klasse Artemisietea. Hier ragen die *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft sowie das Sambucetum ebuli mit jeweils MN = 7,2 heraus. Die *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft und das Rubetum idaei zählen ebenfalls zu dieser Trophiegruppe.

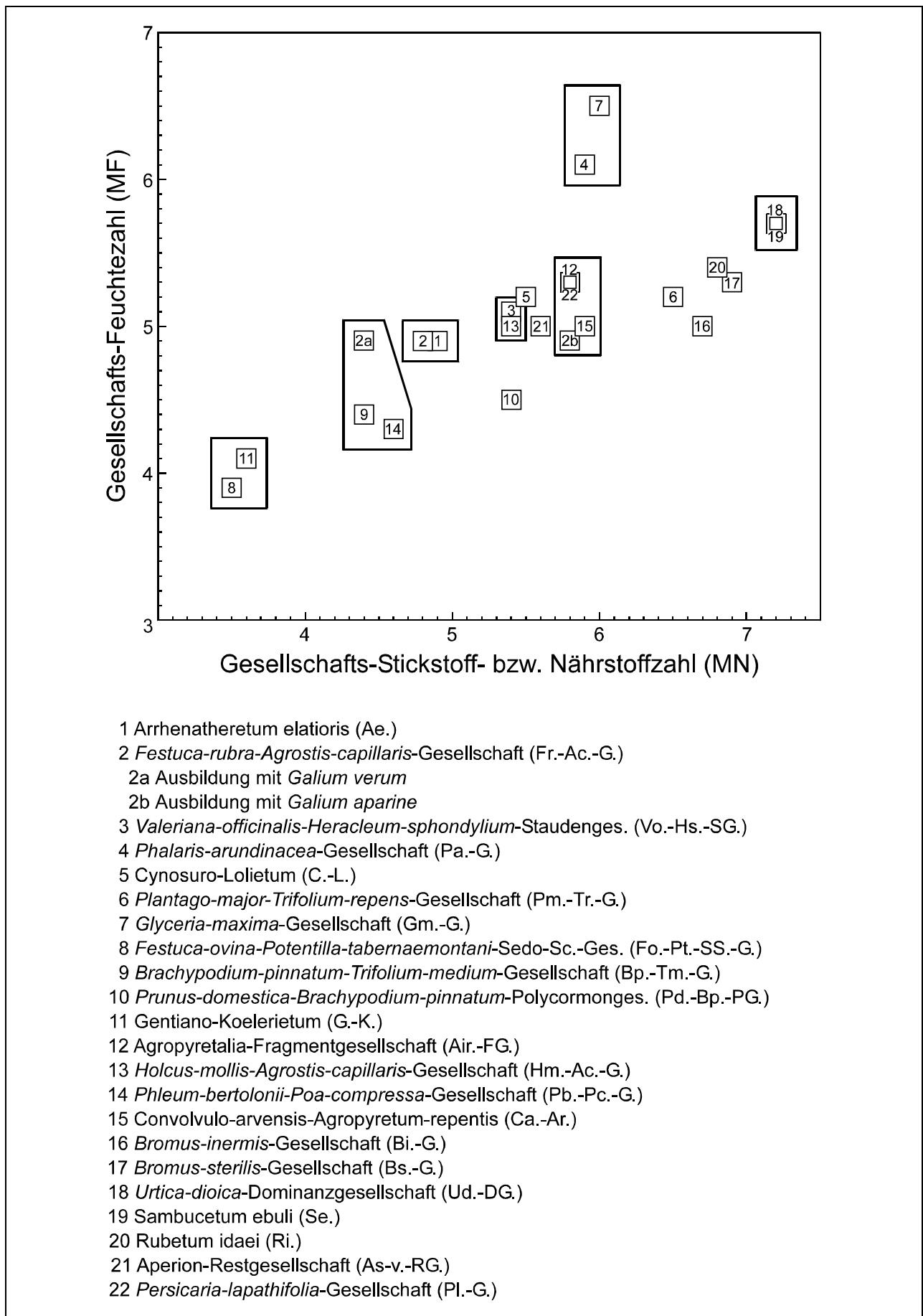


Abb. 38: Nährstoff-Feuchte-Ökogramm der Pflanzengesellschaften des Lebensraums Gras- und Krautrain

Aus Abbildung 38 geht die Lage der Rain-Phytocoenosen in Abhängigkeit von zwei ökologischen Faktoren hervor. Im Nährstoff-Feuchte-Ökogramm werden die Koordinaten der Pflanzengesellschaften des Lebensraums Gras- und Krautrain durch die auf die X- und Y-Achse übertragenen Gesellschafts-Nährstoff- sowie Feuchtezahlen bestimmt. Dadurch kommt die relative Lage der Schwerpunkte der betrachteten Vegetationseinheiten zum Ausdruck. Die Eintragung jeder einzelnen Vegetationsaufnahme ließe die Streuung innerhalb der ausgeschiedenen Phytocoenosen und ihre teilweise erhebliche Überlappung transparent werden, würde jedoch die Übersichtlichkeit stark herabsetzen. Basierend auf dem aus Abbildung 38 ersichtlichen Verteilungsmuster, lassen sich Gruppen verwandter Pflanzengesellschaften bilden. Im Bereich trocken-magerer Standortverhältnisse stellen deutlich abgesetzt *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft und *Gentiano-Koelerietum* eine Gesellschaftseinheit dar.

Im Übergangsbereich von mäßig trockenen zu frischen und von oligotrophen zu mesotrophen Wuchsbedingungen stehen *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft sowie *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft nahe beieinander. Zu dieser Gruppe kann mit Einschränkung noch die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft in der Ausbildung mit *Galium verum* gerechnet werden.<sup>93)</sup>

Das Arrhenatheretum und die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft in ihrer Gesamtheit stehen ökologisch betrachtet im Zentrum der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain. Beide Pflanzengesellschaften können als typisch für diesen Lebensraum angesehen werden. Vieles spricht dafür, daß die Verbreitung dieser Phytocoenosen in der Vergangenheit (zunehmende Intensivierung der Landbewirtschaftung sowie Sozialbrache seit den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts) bei weitem höher lag als gegenwärtig zu beobachten ist. Diese Aussage wird unter anderem über die Verteilung der Sippen auf den Gras- und Krautrainen nach syntaxonomischen Gesichtspunkten (Abb. 19) sowie nach der Häufigkeit des Auftretens (Stetigkeit) gestützt (Abschn. 6.1.1). Die floristische Ausstattung dieses Biotops ist eng mit dessen Genese verbunden (Inkulturnahme der Landschaft durch den Menschen). Durch die historische Futternutzung der Gras- und Krautrainen konnten sich ‚typische Grasland-Phytocoenosen‘ in viel stärkerem Maße entfalten als heute.

Mit zunehmender Trophie der Standorte steigt die Gesellschafts-Nährstoffzahl kontinuierlich an.<sup>94)</sup> Bei MN = 5,4 gedeihen *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft und *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft noch auf den mäßig stickstoffreichen Standorten. Die nächsthöhere Trophiestufe wird vor allem von der *Agropyretalia*-Fragmentgesellschaft und dem *Convolvulo-Agropyretum* repräsentiert. Zu dieser Gesellschaftsgruppe zählt auch die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Phytocoe-

<sup>93)</sup> Die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft wird in Abbildung 38 in die beiden Ausbildungen mit *Galium verum* und *Galium aparine* geteilt, da diese Untereinheiten eine jeweils sehr stark differierende Nährstoffversorgung anzeigen (siehe Abschn. 7.1.1.1).

<sup>94)</sup> Die ansteigende Eutrophierung der Wuchsorte ist neben der sukzessionsbedingten Nährstoffakkumulation bei nur eingeschränktem Entzug vor allem auf den direkten oder indirekten Eintrag von Nährstoffen (v. a. erosiver Eintrag partikulär gebundenen Phosphats u. Stickstoffeintrag über Wirtschafts- od. Mineraldünger) aus angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen zurückzuführen (v. a. Oberlieger).



nose in der Ausbildung mit *Galium aparine*. Im Übergangsbereich von stickstoffreichen zu ausnehmend gut mit Nährstoffen versorgten Wuchsorten sind entlang des Nährstoffgradienten *Plantago-major-Trifolium-repens*- bis *Bromus-sterilis*-Bestände zu finden. Die nährstoffreichsten Standorte werden von der *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft und dem Sambucetum ebuli besiedelt.

Die *Glyceria-maxima*- sowie die *Phalaris-arundinacea*-Gesellschaft liegen in bezug auf ihre Trophiestufe ungefähr auf dem gleichen Niveau wie das Convolvulo-Agropyretum, kommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit jedoch auf merklich besser durchfeuchteten Böden vor.

### Artenvielfalt

Aus den in Abbildung 37 zusammengestellten ökologischen Standortparametern und den mittleren Artenzahlen (MGAZ, MbemA) der Phytocoenosen der Gras- und Krautraine läßt sich in der Tendenz ein Zusammenhang zwischen ökologischen und symmorphologischen Gesellschaftscharakteristika erkennen.

Die Phytocoenosen der relativ trocken-mageren Standorte – *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft, *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthea-Gesellschaft und Gentiano-Koelerietum – weisen hohe bis sehr hohe Gesamtartenzahlen bei gleichzeitig hoher bis sehr hoher Vielfalt an bemerkenswerten Sippen auf. Die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft steht am Rande dieser Gesellschaftsgruppe (siehe auch Abb. 38).

Die mesophile Standorte einnehmenden Glatthafer-Wiesen verfügen ebenfalls über eine Vielzahl von Arten (MGAZ: 51,8, MbemA: 5,6). Bereits deutlich artenärmer zeigen sich hingegen *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft und *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft, was hauptsächlich auf eine erhöhte Nährstoffversorgung der Wuchsorte zurückzuführen ist.

Alle Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine erhöhter bis hoher sowie sehr hoher Trophiestufe weisen nur noch geringe bis mittlere Gesamtartenzahlen beziehungsweise wenige bis keine bemerkenswerten Taxa auf.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die mager und trocken stehenden Rain-Gesellschaften sowohl mit den meisten Gesamtarten als auch bemerkenswerten Sippen ausgestattet sind. Vegetationseinheiten mittlerer Feuchtestufe erreichen eine hohe Artenvielfalt nur auf gering bis mäßig nährstoffversorgten Wuchsorten. Alle weiteren Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine verfügen nur noch über geringe bis mäßige Artenzahlen.

### Evenness/Artenzahl-Beziehung – Struktur der Phytocoenosen

Die strukturelle Vielgestaltigkeit einer Phytocoenose kann mittels der Parameter Artenzahl und Evenness (siehe Abschn. 4.5.3) gut charakterisiert werden (DIERSSEN 1990). Wie die Ergebnisse verschiedener Studien zeigen, ist über die Kombination der genannten kennzeichnenden Größen auch eine Aussage bezüglich der Intensität der

Nutzung von Pflanzenbeständen zu treffen. So beschreibt HAEUPLER (1982) den schrittweisen Zerfall einer Acker-Phytocoenose (Euphorbio-Melandrietum) aufgrund gesteigerten Herbizideinsatzes. FISCHER (1982b) belegt für Gesellschaftskomplexe unterschiedlich alter Böschungen im Reb Gelände einen Zusammenhang zwischen zunehmendem anthropogenen Einfluß und absinkenden Evenness-Werten sowie zurückgehender Artenvielfalt, wobei die im Kaiserstuhl betrachtete Böschungsvegetation den mittelhessischen Rain-Phytocoenosen ähnelt. Auch für Acker- und Grünlandraine ist es gelungen, einen Bezug zwischen anthropogenem Einfluß – Bewirtschaftungsintensität der Rain-Oberlieger – und der Gesamtartenzahl sowie der Evenness der Bestände nachzuweisen (LINK 1994 u. 1996b).

Abbildung 39 zeigt die strukturellen Unterschiede der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain anhand der Evenness/Artenzahl-Beziehung auf. Die Vegetationseinheiten der Gras- und Krautrine werden mit den betreffenden Gesellschaftsmittelwerten für Evenness und Gesamtartenzahl ausschließlich auf Assoziationsrang sowie auf der Ebene rangloser Pflanzengesellschaften dargestellt. Aus der in Abbildung 39 aufgezeigten symmorphologischen Betrachtung der Rain-Pflanzengesellschaften ergeben sich eine Reihe von Interpretationsmöglichkeiten (siehe DIERSSEN 1990 u. HAEUPLER 1982). Für die vorliegende Fragestellung sind vor allem die Auswirkungen von – im wesentlichen internen – syndynamischen Prozessen auf die Struktur von Pflanzengesellschaften sowie die durch externe Einflüsse (Eintrag von Nährstoffen und Pestiziden) verursachten strukturellen Änderungen von Bedeutung. Beide Kriterien erlauben letztendlich eine Aussage über die Arten- und Biotopschutzwertigkeit von Phytocoenosen. FISCHER (1982b, S. 221) erachtet „Gesellschaften (oder Bestände) hoher Artenzahl und hohen Gleichverteilungsgrades der Individuen auf die Arten“ und „damit auch hoher Diversität“ als „ökologisch wertvoll“. Daraus abgeleitet, bedeutet dies, daß die Arten- und Biotopschutzrelevanz von Pflanzengemeinschaften beziehungsweise -gesellschaften mit abnehmender Artenvielfalt sowie zurückgehender Evenness sinkt.

Die in Übersicht 13 dargestellte Sukzessionsabfolge, ausgehend vom Gentiano-Koeletium über die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft hin zur *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft, kann auch anhand der Struktur der Phytocoenosen nachvollzogen werden (in Abb. 39 mit Pfeilen angedeutet). Die syndynamischen Veränderungen von den Enzian-Schillergras-Rasen zur Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose wirken sich nur geringfügig auf die Struktur der Bestände aus, obwohl für die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft bereits eine deutliche Verschiebung der Dominanzverhältnisse – besonders der namengebenden Sippen – auszumachen ist. Das Aussetzen jeglicher Pflegemaßnahmen führt letztendlich zur Herausbildung der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft, die im Verhältnis zur Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Phytocoenose deutlich geringere Artenvielfalt wie Evenness aufweist.

Die abweichend starken strukturellen Unterschiede der Festuco-Brometea-Gesellschaften erlauben auch Aussagen zur Rückführung brachgefallener Wuchsorte hin zu Enzian-Schillergras-Rasen. Bestände der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-

Gesellschaft können durch Pflegemaßnahmen relativ kurz- bis mittelfristig (ca. 5 bis 15 Jahre) in ein Gentiano-Koelerietum überführt werden. Dies gilt vor allem für die mit Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Beständen bestockten Flächen, die eine enge räumliche Bindung zu Enzian-Schillergras-Rasen besitzen. Hierdurch wird ein intensiver Diasporenaustausch ermöglicht. Die im Verhältnis zum Gentiano-Koelerietum starken bis sehr starken strukturellen Veränderungen der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft sind nur langfristig zu korrigieren. Hier muß mit einem Zeitraum von mindestens 10 bis 20 Jahren gerechnet werden. Voraussetzung für eine mittels Pflegemaßnahmen (Entbuschung u. nachfolgende Mahd od. Beweidung) ausgelöste, vorangetriebene und gestützte Rückentwicklung zu Magerrasen ist stets ein im Boden vorhandener Diasporenvorrat sowie die Möglichkeit zur Einbringung magerrasenspezifischer Samen von außen in die zu entwickelnde Fläche.

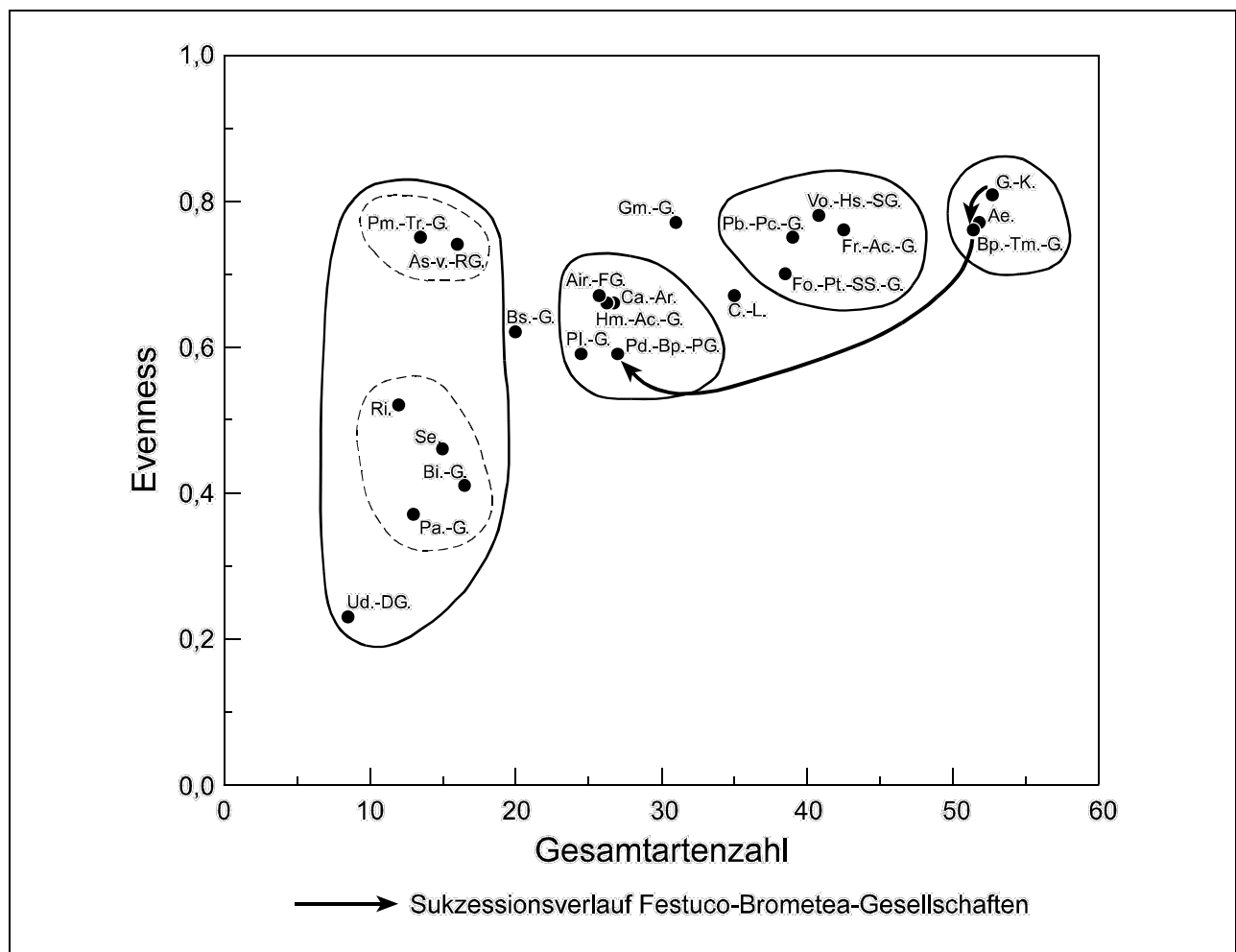


Abb. 39: Strukturelle Differenzierung der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain auf Assoziations-ebene sowie für die ranglosen Pflanzengesellschaften, ausgedrückt über die Kombination von mittlerer Evenness und mittlerer Gesamtartenzahl (Abkürzungen siehe Abb. 38)

Die ausgeprägte strukturelle Variabilität der Vegetationseinheiten der Gras- und Kraut-raine ist auch als ein Ausdruck der auf diese einwirkenden äußeren Faktoren zu sehen.

Als Haupteinflußgrößen für vor allem extern ausgelöste Strukturänderungen sind direkte oder indirekte Nährstoff- und Pestizideinträge sowie mechanische beziehungsweise zoogene Störungen der Wuchsbedingungen (Beschädigung bzw. Beeinträchtigung der Vegetationsdecke durch Bodenbearbeitung, Überfahrt od. Tritt) zu nennen.

Die Wuchsorte der Rain-Phytocoenosen befinden sich fast ausschließlich in geneigter Lage am Hang. Hierdurch hat der Oberlieger den weitaus größten Einfluß auf die trophischen Verhältnisse der Rainstandorte. Durch den erosiven Boden- und somit auch Nährstoffeintrag (v. a. Phosphat) werden Ackerraine in ihren ökologisch-strukturellen Standortbedingungen besonders stark geprägt. Das Ausmaß der Trophieerhöhung auf Ackerrainen ist stets in Beziehung zur Bewirtschaftungsintensität der oberhalb angrenzenden Ackerflächen zu betrachten (siehe LINK 1994).

KNOP & REIF (1982) zeigen auf, daß nitrophile Vegetationseinheiten vorzugsweise auf Ackerrainen vorkommen. Im Umkehrschluß bedeutet dies, daß die an magere Standorte gebundenen Phytocoenosen mit hoher Artendiversität am ehesten auf Grünlandrainen gedeihen. Um hierüber eine Aussage treffen zu können, werden die Rain-Gesellschaften nach dem Anteil der Aufnahmen mit Grünland-Oberlieger ausgewertet (Tab. 14). Basis der Berechnung bildet die Summe aller Probeflächen mit Oberlieger; Wegraine sowie Gras- und Krautrine ohne Klassifikation (z. B. die direkt unterhalb einer Fichtenschonung angrenzende Aufnahme fläche Ak05) werden nicht berücksichtigt.

Die Aufnahmen der Vegetationseinheiten der Gras- und Krautrine mit sehr hoher Strukturdiversität – große Artenvielfalt bei einem gleichzeitig hohen Grad der Gleichverteilung der Individuen auf die Arten (in Abb. 39 rechts oben zu finden) – kommen zu mehr als 80 % auf Grünlandrainen vor. Für die Phytocoenosen der Gras- und Krautrine mit durchschnittlich um 40 Gesamtarten sowie mittleren Evenness-Werten bei circa 0,75 beträgt der Anteil der Probeflächen auf Grünlandrainen mit Ausnahme der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaft nur noch 50 bis gut 70 %. Hierbei ist zu beachten, daß sowohl die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft als auch die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea*-Phytocoenose aufgrund ihrer fast ausschließlichen Vorkommen entlang von Wirtschaftswegen eine Sonderstellung einnehmen.

Die Aufnahme flächen der in Abbildung 39 im mittleren Bereich des Strukturdiagramms abgetragenen Rain-Pflanzengesellschaften verfügen nur noch bis zu 33 % über einen Grünland-Oberlieger (Tab. 14). Repräsentativ für diese Gruppe erscheint das *Convolvulo-Agropyretum* mit einem Anteil der Probeflächen auf Grünlandrainen von 7 %.

Mit Ausnahme der *Phalaris-arundinacea*-Gesellschaft grenzen sämtliche Phytocoenosen der Gras- und Krautrine mit einer Gesamtartenzahl  $\leq 25$  MGAZ nicht mehr unterhalb von Grünlandflächen an. Wie in Abschnitt 7.1.1.1 dargelegt, wird die durch das Rohr-Glanzgras beherrschte Gesellschaft weniger von der Trophie als vom Wasserhaushalt des Standorts beeinflusst.

Niedrige Evenness-Werte bis circa 0,4 weisen auf die Dominanz einzelner Sippen bei allgemeiner Artenarmut hin (DIERSCHKE 1994). Es treten aber auch artenarme Rain-Phytocoenosen mit hoher Evenness auf. Dieser zunächst nicht zu erwartende Vertei-

lungsgrad der Arten kann über den bei HAEUPLER (1982) angeführten Zerfall von Pflanzengesellschaften erklärt werden.

Tab. 14: Anteil der Aufnahmen pro Vegetationseinheit mit Grünland-Oberlieger sowie die symmorphologischen Kennwerte der Rain-Phytocoenosen, geordnet nach absteigender mittlerer Gesamtartenzahl

Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine	Raintyp <sup>1)</sup>				GR % <sup>2)</sup>	MGAZ <sup>3)</sup>	ME <sup>4)</sup>
	GR	AR	WR	o. K.			
Gentiano-Koelerietum	7	-	2	-	100	52,7	0,80
Arrhenatheretum elatioris	12	2	3	-	86	51,8	0,77
<i>Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium</i> -G.	8	-	7	-	100	51,4	0,76
<i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris</i> -Gesellschaft	5	2	3	1	71	42,5	0,76
<i>Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium</i> -SG.	8	4	2	-	67	40,8	0,78
<i>Phleum-bertolonii-Poa-compressa</i> -Gesellschaft	1	1	4	-	50	39,0	0,75
<i>Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani</i> -SS.-G.	5	-	9	-	100	38,5	0,70
Cynosuro-Lolietum	-	-	1	-	0	35,0	0,67
<i>Glyceria-maxima</i> -Gesellschaft	-	1	-	-	0	31,0	0,77
<i>Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum</i> -PG.	-	-	1	-	0	27,0	0,59
Convolvulo-arvensis-Agrophyretum-repentis	2	26	4	-	7	26,6	0,66
<i>Holcus-mollis-Agrostis-capillaris</i> -Gesellschaft	-	7	2	-	0	26,4	0,66
Agropyretalia-Fragmentgesellschaft	2	4	2	-	33	25,8	0,67
<i>Persicaria-lapathifolia</i> -Gesellschaft	-	2	-	-	0	24,5	0,59
<i>Bromus-sterilis</i> -Gesellschaft	-	1	-	-	0	20,0	0,62
<i>Bromus-inermis</i> -Gesellschaft	-	1	1	-	0	16,5	0,41
Aperion-Restgesellschaft	-	1	-	-	0	16,0	0,74
Sambucetum ebuli	-	-	1	2	0	15,0	0,46
<i>Plantago-major-Trifolium-repens</i> -Gesellschaft	-	2	-	-	0	13,5	0,75
<i>Phalaris-arundinacea</i> -Gesellschaft	1	-	-	-	100	13,0	0,37
Rubetum idaei	-	2	-	-	0	12,0	0,52
<i>Urtica-dioica</i> -Dominanzgesellschaft	-	2	-	-	0	8,5	0,23

1) Raintyp der Aufnahmefläche:

GR = Grünlandrain

AR = Ackerrain

WR = Wegrain

o. K. = ohne Klassifikation

2) Anteil der Aufnahmen pro Vegetationseinheit mit Grünland-Oberlieger (Grünlandraine). Die Basis der Berechnung bildet die Summe aller Probeflächen mit Oberlieger; Wegraine sowie Gras- und Krautraine ohne Klassifikation werden nicht berücksichtigt.

3) Mittlere Gesamtartenzahl

4) Mittlere Evenness

Die mittlere Gesamtartenzahl aller Intensivstandorte mit Grünland-Oberlieger liegt mit 80,1 Taxa deutlich über der Gesamtartenvielfalt der Ackerraine (durchschnittlich 49,4 GAZ, siehe hierzu auch LINK & HARRACH 1998). Bei gleichzeitiger Betrachtung der Strukturdiversität der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain sowie der unterschiedlichen Artendiversität der Grünland- und Ackerraine lassen sich zumindest

ansatzweise Aussagen zur Arten- und Biotopschutzwertigkeit beziehungsweise ökologischen Relevanz der Rain-Gesellschaften treffen. Vorzugsweise auf Grünlandrainen vorkommende Pflanzengesellschaften mit hoher bis sehr hoher Strukturdiversität sind für den Arten- und Biotopschutz in Agrarökosystemen von großer Bedeutung.

Zusammenfassend ist die von FISCHER (1982b, S. 221) aufgestellte These, daß die Evenness/Artenzahl-Beziehung und somit die Struktur von Phytocoenosen „ein zusätzliches Bewertungskriterium gerade für den Naturschutz“ bietet, mit den vorliegenden Ergebnissen für den Lebensraum Gras- und Krautrain zumindest in der Tendenz zu bestätigen. Es sei jedoch im Sinne von DIERSSEN (1990) betont, daß die Strukturdiversität in keinen einfachen Zusammenhang zur Stabilität von Pflanzengesellschaften gebracht werden kann. Für eine weitergehende und gezielte Betrachtung des Komplexes ‚Struktur – Stabilität – ökologische Wertigkeit‘ von Pflanzengesellschaften gras- und krautdominierter linearer Biotope sind über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgehende Untersuchungen anzustellen.

### Synsystematische Gegenüberstellung der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain

Mittels der in Übersichtstabelle I im Anhang erfolgten synoptischen Darstellung der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain können sowohl scharfe Grenzen als auch Übergänge zwischen den Vegetationseinheiten deutlich gemacht werden.

Die Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautrine sind in Übersichtstabelle I des Anhangs nach Formationen und Klassen angeordnet (laufende Nr. 1 bis 22). Neben dem syntaxonomischen Schwervorkommen der Taxa wird für Sippen, die unter bestimmten Voraussetzungen auch in anderen Vegetationseinheiten verbreitet sein können, der jeweilige übergreifende Gesellschaftsanschluß genannt (siehe Abschn. 4.5.1).

Stetigkeitsangaben nach Stetigkeitsklassen erfolgen für Pflanzengesellschaften mit > 5 Vegetationsaufnahmen. Für Phytocoenosen, die nur über eine einzige Aufnahme dokumentiert sind, wird in Übersichtstabelle I die Artmächtigkeit der Sippen abgetragen. Die Taxa dieser Bestände erhalten mittels Unterstrich eine zusätzliche Kennzeichnung (z. B. 2a). Für Vegetationseinheiten mit 2 bis 4 erfaßten Probeflächen werden die absoluten Stetigkeiten angegeben.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Lesbarkeit einer Übersichtstabelle ist es sinnvoll, eine grundsätzliche Auswahl der darin aufzunehmenden Taxa durchzuführen. Übersichtstabelle I berücksichtigt vorderhand nur Sippen mit einer Stetigkeit  $\geq$  III. Die jeweiligen Zeilen werden danach aufgefüllt, auch wenn das betreffende Taxon in einer oder mehreren Spalten eine geringere Stetigkeit aufweist. Falls dies für die Aussage der Übersichtstabelle erheblich ist, erfolgt die Aufnahme von Sippen natürlich auch unterhalb der Stetigkeitsklasse III.

Wie auch aus dem Tabellenbild anderer Arbeiten zu Flora- und Vegetation von Gras- und Krautrainen ablesbar (u. a. KNOP & REIF 1982), zeigen die Rain-Phytocoenosen nach Übersichtstabelle I im Anhang merkliche Übergänge. So ziehen sich zum Beispiel die Taxa der Klasse Molinio-Arrhenatheretea und der Ordnung Arrhenatheretalia über weite Teile der Klassen Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea sowie Agropyretea hinweg. Dies verdeutlicht anschaulich den ‚Übergangscharakter‘ nicht nur des Lebensraums Gras- und Krautrain sondern sämtlicher linearer Kleinstrukturen.

Es stellt sich die Frage methodischer Schwachstellen. In Abschnitt 4.4.1 werden die Probleme der vegetationskundlichen Erfassung linienförmiger gras- und krautdominierter Biotope und die daraus abzuleitenden Vorgehensweisen ausführlich beschrie-

ben und diskutiert. Den aus der Literatur hinlänglich bekannten Vorgaben in bezug auf floristisch homogene Probeflächen (u. a. DIERSSEN 1990 u. REICHELT & WILMANN 1973) wurde im Zuge der Feldarbeit unter den gegebenen Voraussetzungen gefolgt. Vollkommen homogene Bestände sind auf gras- und krautdominierten linearen Strukturen eher unterrepräsentiert. Dies schließt jedoch die Anwendung der klassischen pflanzensoziologischen Methode für diese Randlebensräume keinesfalls aus. Zum einen muß kritisch hinterfragt werden, inwieweit absolute floristische Uniformität in Agrarökosystemen überhaupt existiert. So treten zum Beispiel bei Grünlandbeständen stets Störungen auf (Verletzungen der Grasnarbe, von benachbarten Ackerflächen ausgehende partielle Düngereinflüsse etc.). Andererseits sind die Vegetationseinheiten der Gras- und Krautraine nach Übersichtstabelle I des Anhangs bei genauerer Betrachtung und unter Berücksichtigung des Übergangscharakters dieses Biotoptyps relativ gut zu trennen.

Die Arten des Wirtschaftsgrünlands sind auf Gras- und Krautrainen stark präsent (siehe Abb. 19). Es liegt nahe, zumindest einige der auch mit hoher Stetigkeit vorkommenden *Molinio-Arrhenatheretea*- sowie *Arrhenatheretalia*-Arten (z. B. *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata* s. str. od. *Knautia arvensis* s. str.) als bezeichnende Begleiter innerhalb der Gesellschaften der Klassen *Sedo-Scleranthetea*, *Festuco-Brometea* und *Agropyretea* aufzufassen.

Die teilweise bis zu mittlerer Stetigkeit innerhalb der *Arrhenatherion*-Phytocoenosen anwesenden Sippen der Klassen *Festuco-Brometea* und *Sedo-Scleranthetea* (*Galium verum* s. str. max. Stetigkeitsklasse IV) fungieren vor allem im *Arrhenatheretum* und in der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft als Differentialarten trocken-magerer Untereinheiten.

Die Phytocoenosen der Klassen *Artemisietea*, *Epilobietea*, *Secalinetea* und *Chenopodietea* sind sehr gut von den übrigen Rain-Gesellschaften abzugrenzen.

Die synsystematische Aufspaltung beziehungsweise der Übergang der Vegetationseinheiten innerhalb der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* wird in Abschnitt 7.1.1.1 ausführlich beschrieben und diskutiert. An dieser Stelle sei noch auf die aus dem Nährstoff-Feuchte-Ökogramm der Abbildung 38 gut ersichtlichen ausgeprägten ökologischen Gemeinsamkeiten des *Arrhenatheretum* und der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft in ihrer Gesamtheit hingewiesen.

Die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-*Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaft kann aufgrund der hohen Präsenz und Stetigkeit sowohl der Differentialarten der Gesellschaft als auch der die Klasse *Sedo-Scleranthetea* charakterisierenden Taxa gut von den übrigen Phytocoenosen der Gras- und Krautraine unterschieden werden.

Die pflanzensoziologischen Zusammenhänge der *Festuco-Brometea*-Gesellschaften werden ebenso – wie für die Wirtschaftsgrünland-Phytocoenosen angesprochen – in Abschnitt 7.1.1.1 eingehend erörtert. Die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft zeigt eine starke Affinität zu den Phytocoenosen des Verbandes *Arrhenatherion*, und hier vor allem zur *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft. Die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Bestände sind bereits erheblich in Sukzession begriffen. Deshalb dringen vor allem auch trophiebedingt viele Taxa der

Klasse Molinio-Arrhenatheretea in die Pflanzengemeinschaften dieser Festuco-Brometea-Gesellschaft ein.

Die wechselseitige Durchdringung ist bei den Vegetationseinheiten der Klasse Agropyretea am deutlichsten ausgeprägt. Innerhalb der Halbruderalen Pionier-Trockenrasen können die einzelnen Pflanzengesellschaften zwar gut über die Differentialarten der Gesellschaften – *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft und *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft – sowie die Differentialart der Assoziation Convolvulo-Agropyretum *Convolvulus arvensis* gegeneinander abgegrenzt werden (Übers.-Tab. I im Anhang). Auffallend ist jedoch die zahlreiche Präsenz bei teilweise hoher Stetigkeit vor allem der Molinio-Arrhenatheretea- sowie Sedo-Scleranthetea-Sippen im Bereich der Klasse Agropyretea und umgekehrt.

Die syntaxonomische Stellung der Halbruderalen Pionier-Trockenrasen wird in der Literatur kontrovers diskutiert (siehe Abschn. 7.1.1.1). MÜLLER (1983a) weist in diesem Zusammenhang auf die synsystematische Verwandtschaft zwischen den Vegetationseinheiten der Klasse Agropyretea und den Halb- und Voll-Trockenrasen hin. Wie das Nährstoff-Feuchte-Ökogramm in Abbildung 38 zeigt, sind die Agropyretea-Gesellschaften mit Ausnahme der *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft nach ihren Standortansprüchen deutlich von den Phytocoenosen der Klassen Festuco-Brometea und Sedo-Scleranthetea abzugrenzen. Die Lieschgras-Platthalmrispen-Bestände können ihrerseits, wie in Abschnitt 7.1.1.1 eingehend dargelegt, aus physiognomischen und standörtlichen Gründen von den in Abbildung 38 ökologisch relativ nahe stehenden Pflanzengesellschaften der Klasse Molinio-Arrhenatheretea unterschieden werden.

Bei den zu Gesellschaften gruppierten Pflanzengemeinschaften der Klasse Agropyretea handelt es sich zu einem nicht unbeträchtlichen Teil um Bestände, die in einer trophiebedingten Umwandlung begriffen sind. Diese trophisch-syndynamischen Prozesse führen letztendlich zu vergleichsweise schwierig faßbaren Vegetationseinheiten. Zusammenfassend verdeutlicht die synsystematische Gegenüberstellung der Vegetationseinheiten des Lebensraums Gras- und Krautrain, daß die Gesellschaften dieses Biotoptyps gleichsam im Spannungsfeld beziehungsweise Einflußbereich verschiedener Nutzungsweisen (Ackerland, Grünland, Brachland) aber auch Nutzungsintensitäten innerhalb eines vielgestaltigen Agrarökosystems gedeihen. Neben der durch die ökologische Vielfalt der Wuchsorte ausgelösten endogenen Vielgestaltigkeit der Pflanzengesellschaften wirken sich die exogenen Einflüsse diversifizierend auf die Rain-Gesellschaften aus. Die hierdurch entstehenden Übergänge können im Rahmen der vorliegenden Arbeit gut beschrieben und analysiert werden. Die gewonnenen Informationen bieten eine wertvolle Grundlage, den Lebensraum Gras- und Krautrain in seinen Wirkungsmechanismen genauer zu verstehen und dessen Arten- und Biotopschutzfunktion zu bewerten.

### 7.1.2 Vegetationseinheiten der Wirtschaftswegmittelstreifen

Der Lebensraum Mittelstreifen von Wirtschaftswegen wurde ausschließlich im Untersuchungsgebiet Königsberg vegetationskundlich bearbeitet. Die auf den Flächen dieses



Biotoptypen erfaßten Pflanzengesellschaften gehören vollständig der Formation Grasland an (Tab. 12 u. Veg.-Tab. XIX bis XXI im Anhang).

Die Aufnahmeflächen der als Gras- (WE|WG) oder Schotterwege (WE|WS) ausgebildeten Mittelstreifen der Wirtschaftswege sind standörtlich betrachtet als physiologisch sehr flach- bis flachgründig einzuordnen (siehe auch Abschn. 6.2.2). Geschotterte Wirtschafts- oder Feldwege werden bereits während der Anlage sehr stark verfestigt. Die starke Verdichtung von Bodenhorizonten erfolgt bei den nicht technisch ausgebauten Graswegen im Zuge kontinuierlicher Befahrung.

Einerseits führt die physiologische Flachgründigkeit der Wegmittenstandorte zu ausgeprägtem Wassermangel (sehr geringe nutzbare Feldkapazität). Neben der edaphischen Trockenheit der Wirtschaftswege<sup>95)</sup> tritt dem entgegengesetzt auch Staunässe auf, da zum Beispiel lateral zuströmendes Wasser nicht oder nicht ausreichend schnell versickern beziehungsweise abfließen kann.

Der Lebensraum Mittelstreifen von Wirtschaftswegen ist durch eine Vielzahl von Einflüssen – Überfahrt- beziehungsweise Trittbelastung, Wassermangel sowie Wasserüberschuß – geprägt. Dies spiegeln unter anderem die den betreffenden Biotoptyp repräsentierenden Vegetationseinheiten wider.

### Vegetationseinheiten des Graslandes

Auf den untersuchten Wirtschaftswegmittelstreifen gedeihen Grasflurgesellschaften der Klassen Molinio-Arrhenatheretea, Sedo-Scleranthetea und Festuco-Brometea.

### **Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937**

Für die in der Ordnung **Arrhenatheretalia elatioris Pawłowski 1928** vereinten Phytoceenosen der Vegetationstabelle XIX des Anhangs ist ein deutlicher Übergang von den Tal-Fettwiesen beziehungsweise Glatthafer-Wiesen des Verbandes **Arrhenatherion elatioris Koch 1926** zu den Fettweiden des Verbandes **Cynosurion cristati Tüxen 1947** festzustellen. Dies kann sowohl auf strukturelle Gründe als auch auf Nachbarschaftsbeziehungen zurückgeführt werden.

Bis auf die Probefläche Sk06 grenzen oberhalb der Wuchsorte der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft (V Arrhenatherion) entweder Wald- oder Grünlandflächen an. Ausgehend von diesen – wenn überhaupt – extensiv bewirtschafteten Oberliegern ist mit keiner oder nur einer geringen negativen Beeinflussung der Wirtschaftswege zu rechnen (LINK 1994 sowie LINK & HARRACH 1994). Die Aufnahmefläche Sk06 weist zudem eine relativ große Distanz zur oberhalb angrenzenden Ackerfläche auf, so daß auch hier keine Beeinträchtigung zu erwarten ist.

<sup>95)</sup> Während die Bestände der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft sowie der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft vorwiegend südexponiert (Süd bis Ost) gedeihen, kommt die *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft und die *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft auf westlich bis nordöstlich exponierten Standorten vor. Expositionsbedingt wird, über die durch die Flachgründigkeit der Wuchsorte verursachte Trockenheit hinaus, der Wassermangel der Straußgras-Schmalblättrige-Rispengras-Bestände noch verstärkt.

Die Probeflächen sowohl der *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft als auch der *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft (V Cynosurion) grenzen mit sehr enger räumlicher Bindung an Ackerflächen (KS15 u. KS16) oder Ackerbrachen (Ak09).

Neben dem hierdurch hervorgerufenen Nährstoffgradienten, der sich auch in der Gesellschafts-Nährstoffzahl der Wegmittengesellschaften niederschlägt (siehe Tab. 12), ist für den Übergang vom Arrhenatherion zum Cynosurion die ‚Nutzungsfrequenz‘, also die Häufigkeit der Tritt- beziehungsweise Überfahrtbelastungen, von noch größerer Bedeutung.

Die beiden unterhalb einer ausgedehnten Waldfläche verlaufenden Feldwege mit den Aufnahmeflächen Sk08 und Sk19 werden nur noch äußerst selten frequentiert. Hieraus resultiert unter anderem auch die Pflegezustandsstufe 4 – sehr extensive Pflege – dieser Wuchsorte.<sup>96)</sup> Die restlichen Probeflächen der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft sind nur geringen Störungen durch Überfahrt oder Tritt ausgesetzt.

Da die Aufnahmeflächen der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft im Bereich von Wegkreuzungen beziehungsweise Wegeinmündungen liegen, steigt deren Nutzungsfrequenz bereits deutlich an. Stark durch Tritt oder Überfahrt geprägt sind die Standorte der *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft und der *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft. Die Wuchsorte dieser Phytocoenosen dienen innerhalb der Teiluntersuchungsgebiete Königsberg Süd sowie Ackerkuppe als Hauptverbindungswege.

Der Biotoptyp – geschotterter Wirtschaftsweg oder Grasweg – spielt in Hinblick auf den Übergang zwischen den Vegetationseinheiten der Fettwiesen zu den Fettweiden keine Rolle.

### ***Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft**

Nach der Gesellschafts-Feuchtezahl in Höhe von MF = 4,3 weisen die Bestände der Straußgras-Schmalblättrige-Rispengras-Phytocoenose in der **Ausbildung mit *Dianthus deltoides*** den ökologischen Feuchtegrad VI – mäßig trocken und wechsell trocken – auf. Bei eher geringer Basenversorgung<sup>97)</sup> (MR = 5,8) zeigt die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft stickstoffarme bis mäßig stickstoffreiche Wuchsorte an (MN = 4,0).

Mit durchschnittlich 40,0 GAZ wird die Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Phytocoenose bei einer mittleren Aufnahmeflächengröße von 14,8 m<sup>2</sup> in Hinblick auf die Gesamtartendiversität der Feldwegmitten nur vom Gentiano-Koelerietum übertroffen. Bei im Mittel 7,6 bemerkenswerten Arten bieten die mit der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft bestandenen Flächen der Wegmitten einer beachtlich hohen Anzahl seltener und bedrohter Taxa einen Lebensraum. Im Vergleich hierzu weisen zum Bei-

<sup>96)</sup> Diese sehr geringe Nutzungsfrequenz ist auch darüber abzulesen, daß die Probefläche Sk08 als Abbauphase von *Prunus spinosa* vorliegt.

<sup>97)</sup> Die Bestände der Aufnahmeflächen Sk06, Sk10 und Ak11 stocken im Bereich der Intensivstandorte 1Sk03, 1Sk08 sowie 1Ak06. Die Böden dieser Wirtschaftswegmittelstreifen weisen eine Bodenreaktion zwischen pH(CaCl<sub>2</sub>) 4,55 und 5,31 auf. Nach diesem pH-Bereich zu urteilen, gedeiht die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft auf stark bis mittel saueren Wuchsorten.

spiel die Glatthafer-Wiesen der Gras- und Kraustraine mit durchschnittlich 5,6 bemA eine bereits deutlich geringere Vielfalt an gefährdeten Sippen auf.

Die Bestandshöhe der Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Gesellschaft schwankt zwischen 45 und 130 cm um einen Mittelwert von 87 cm. Mit *Agrostis capillaris*, *Festuca ovina* agg. sowie *Poa angustifolia* werden die lückigen Pflanzenbestände vor allem von Untergräsern dominiert (Deckung der Krautschicht im Mittel gut 60 %, durchschnittliche Deckung der Mooschicht: gut 35 %).

Die in Abbildung 40 wiedergegebene Ausbildung mit *Dianthus deltoides* der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft ist in der trennartenlosen Variante als physiognomisch typisch für die Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Bestände zu bezeichnen. Diese Phytocoenose gedeiht hier auf dem Mittelstreifen eines wassergebundenen Schotterweges (WE|WS).



Abb. 40: *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft, Ausbildung mit *Dianthus deltoides*, trennartenlose Variante (Sk10, Juli 1997, aus E nach W)

Der Blühaspekt wird von der Heide-Nelke bestimmt. Daneben sind noch einige Exemplare von *Achillea millefolium* und *Potentilla argentea* s. str. eingestreut. *Agrostis capillaris* verleiht dem Bestand einen deutlichen rötlichen Schimmer, der im Verlaufe

der Vegetationsperiode noch merklich zunimmt. Die Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Gesellschaft kann neben den bestandsbildenden Gräsern noch über *Cerastium glutinosum* differenziert werden (siehe Artenblock DG *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft in Veg.-Tab. XIX des Anhangs). Für die Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Phytocoenose sind neben dem Bleichen Zwerg-Hornkraut noch weitere Therophyten, wie zum Beispiel *Cerastium brachypetalum* s. str., *Erophila verna* s. l. oder *Veronica arvensis*, bezeichnend. Die Aufnahme Sk10 erfolgte im Hochsommer 1997. Zu diesem Zeitpunkt waren die Therophyten bereits abgestorben. Für die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Bestände ist eine Konzentration der kurzlebigen und in ungünstigen Zeiten als Samen überdauernden Kräuter an Stellen nur geringer Bodenbedeckung typisch.

Die Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Phytocoenose kommt in den Teilbereichen Schieferkaut und Ackerkuppe des Untersuchungsgebiets Königsberg vor.

Die Ausbildung mit *Dianthus deltoides* der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft kann nach dem Nährstoffdargebot in eine sehr magere **Variante von *Hieracium pilosella*** (MN = 3,7), eine magere **trennartenlose Variante** (MN = 4,1) sowie eine mäßig nährstoffversorgte **Variante von *Agrostis gigantea*** (mN = 4,5) gegliedert werden (siehe Veg.-Tab. XIX im Anhang). Mit steigender Nährstoffversorgung der Wuchsorte verbessert sich auch das Wasserangebot.

Die unterhalb einer sich in nördlicher Richtung ausdehnenden Waldfläche angrenzende Kleine-Habichtskraut-Variante wird noch darüber hinaus in eine **trennartenlose Subvariante** und eine **Subvariante von *Aira caryophyllea*** (Sk08) differenziert, welche soziologisch zum weiter hinten beschriebenen Airo-Festucetum vermittelt.

Die Subvariante von *Aira caryophyllea* liegt als **Abbauphase von *Prunus spinosa*** vor, was vor allem durch eine sehr geringe Nutzungsfrequenz des alten Feldweges hervorgerufen wird.

Die Probefläche Sk08 schließt sich in enger räumlicher Bindung an die mit einem Nelkenhafer-Rasen bedeckte Aufnahmefläche Sk15 an. Es kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Nelkenhafer-Subvariante der Variante von *Hieracium pilosella* aus einem Airo-Festucetum hervorgegangen ist und sich entlang der Zeitachse syndynamisch in Richtung Prunetalia-Gesellschaft weiterentwickelt.

Synsystematisch weist die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft sehr enge Parallelen zur *Dianthus-deltoides-Agrostis-capillaris/tenuis*-Gesellschaft (siehe OBERDORFER & KORNECK 1978) auf. Die in Abschnitt 7.1.1.1, Klasse Sedo-Scleranthetea, getroffenen Aussagen zur syntaxonomischen Verwandtschaft zwischen *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft und *Dianthus-deltoides-Agrostis-capillaris/tenuis*-Phytocoenose können auf die pflanzensoziologischen Verflechtungen zwischen der Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Phytocoenose und der Heidenelken-Straußgras-Gesellschaft übertragen werden. Übersicht 14 gibt am Ende der Betrachtungen zu den Pflanzengesellschaften der Mittelstreifen von Wirtschaftswegen die soziologische Stellung der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft im Verhältnis zu den übrigen Phytocoenosen der Feldwegmitten wieder.

### ***Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft**

Die Straußgras-Schmalblättrige-Rispengras-Übergangsgesellschaft nimmt synsystematisch eine Intermediärstellung zwischen den Verbänden Arrhenatherion und Cynosurion ein (Veg.-Tab. XIX im Anhang). Einerseits fallen die Arrhenatherion-Arten *Arrhenatherum elatius* und *Galium album* aus. Der Verband Cynosurion wird andererseits über *Lolium perenne* jeweils mit Artmächtigkeit ,1' nur relativ schwach repräsentiert.

Grundsätzlich wäre es möglich, die Pflanzengemeinschaften der Aufnahmen Sk03 und Sk04 der Ordnung Arrhenatheretalia beizustellen. Da der Differentialartenblock D1 jedoch auch die der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft beigeordneten Bestände einschließt und somit ein starker Bezug zur *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Phytocoenose herzustellen ist, kann die Intermediärstellung zwischen den Fettwiesen und Fettweiden nach dem in Tabelle 12 sowie Vegetationstabelle XIX des Anhangs aufgezeigten Konzept anschaulicher wiedergegeben werden. Insgesamt betrachtet ist die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft als überfahrt-beziehungsweise trittbedingte Überleitung zur *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft zu sehen.<sup>98)</sup>

Die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsphytocoenose liegt in der **Ausbildung mit *Dianthus deltoides*** vor. Einer **trennartenlosen Variante** schließt sich die durch *Poa annua* sowie *Leontodon autumnalis* repräsentierte, noch intensiver überfahrene beziehungsweise betretene **Variante von *Poa annua*** an.

### ***Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft**

Mit durchschnittlich insgesamt 16 Taxa sowie im Mittel einer bemerkenswerten Art fällt die Artendiversität der niedrigwüchsigen, mit circa 70 % Gefäßpflanzendeckung noch relativ dichten *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft (V Cynosurion) bei 2,9 beziehungsweise 4,0 m<sup>2</sup> Aufnahme-flächengröße im Vergleich zu den beiden vorgenannten Phytocoenosen deutlich ab (Tab. 12 u. Veg.-Tab. XIX im Anhang).

Beide Probeflächen (KS15 u. KS16) befinden sich auf dem Intensivstandort 1KS03. Oberhalb dieses geschotterten Wirtschaftsweges grenzt eine Ackerfläche an. Das Wasserangebot der *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Bestände ist im Verhältnis zu den Pflanzengemeinschaften der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft bereits merklich erhöht (MF: + 0,7). Die Wuchsorte der (Niederliegenden-)Mastkraut-Weißklee-Gesellschaft verfügen darüber hinaus über eine deutlich verbesserte Basen- (MR: + 0,9) sowie Nährstoffversorgung (MN: + 1,3).

Die *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Bestände werden vor allem von *Lolium perenne* und *Trifolium repens* aufgebaut. Darüber hinaus ist *Polygonum aviculare* agg. als relativ trittverträgliche Art als bezeichnender Begleiter der Mastkraut-Weißklee-Gesellschaft zu betrachten.

<sup>98)</sup> Einen gewichtigen Hinweis hierfür bietet das Vorkommen von *Polygonum aviculare* agg. Der gewöhnliche Vogelknöterich ist in beiden Vegetationsaufnahmen der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft zu finden (Sk03: Artmächtigkeit ,2m'), wohingegen er innerhalb der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft nur mit 40 % Stetigkeit auftritt.

Die Differentialarten der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft greifen auch auf die *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Phytocoenose über. Im Verhältnis zur Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Gesellschaft ist deren Dominanz jedoch stark vermindert (zu den soziologischen Beziehungen dieser Phytocoenosen untereinander siehe Übers. 14).

Mit der **Ausbildung mit *Poa annua*** kann eine Untereinheit der *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Phytocoenose ausgeschieden werden.

Inwieweit die *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft Ähnlichkeiten zu möglichen verwandten Pflanzengesellschaften, zum Beispiel dem Bryo-Saginetum-procumbentis Diemont, Sissingh et Westhoff 1940 n. inv., aufweist, kann aufgrund des geringen Aufnahmekollektivs nicht gesagt werden. Zu weitergehenden, gesicherten Feststellungen wären noch zusätzliche vegetationskundliche Untersuchungen durchzuführen.

### ***Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft**

Weißklee-Breitwegerich-Rasen kommen auch auf Gras- und Krautrainen vor. Eine ausführliche Beschreibung der *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft ist in Abschnitt 7.1.1.1 erfolgt.

Die Standortverhältnisse der Weißklee-Breitwegerich-Rasen beiderlei Biotoptypen sind im wesentlichen vergleichbar, wobei die Gesellschafts-Reaktions- beziehungsweise Gesellschafts-Nährstoffzahlen der *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft auf den Gras- und Krautrainen eine mäßig höhere Basen- sowie Nährstoffversorgung anzeigen (siehe Tab. 12). Dies ist vor allem auf den stärkeren Einfluß durch die Bewirtschaftung angrenzender Flächen zurückzuführen (Düngung).

Weißklee-Breitwegerich-Rasen werden auf den Mittelstreifen von Wirtschaftswegen nur mit einer Aufnahme aus dem Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Ackerkuppe belegt. Deren Verbreitung im Untersuchungsraum ist jedoch um einiges höher einzustufen.

Die *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft liegt für die Feldwegmitten als **Ausbildung mit *Poa annua*, Variante von *Agrostis stolonifera*** vor (Veg.-Tab. XIX im Anhang).

### **Sedo-Scleranthetea Braun-Blanquet 1955 em. Müller 1961**

#### **Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae Tüxen 1955**

Nelkenhafer-Rasen (V **Thero-Airion Tüxen 1951**, O **Thero-Airetalia Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1967**) kommen primär auf saueren, extrem flachgründigen sowie skelettreichen und feinerdearmen Verwitterungsböden im Bereich von Felsköpfen vor (z. B. von SCHMITT (1989) aus dem Gebiet der Unteren Mosel belegt). Nach KORNECK (1978) ist das Airo-Festucetum vor allem auch im Rheinischen Schiefergebirge verbreitet, zu welchem der Naturraum Lahn-Dill-Bergland überregional zu zählen ist.

Die von den Nelkenhafer-Rasen sekundär besiedelten Wuchsorte, wie zum Beispiel Schafweiden, Wegränder, Flugplätze oder Steinbrüche, sind nach KORNECK (ebd.) in der Regel gefestigt, so daß diese Gesellschaft dort über eine Reihe von Jahren stabil bleiben kann.

Die ziemlich trittfesten Bestände des Airo-Festucetum zeigen sich überwiegend lückig, um 10 cm hoch und werden durch die größtenteils vorherrschende *Aira caryophyllea* gekennzeichnet. Mit der das Airo-Festucetum charakterisierenden Nelken-Hafereschmiele sind vor allem acidokline Sippen – *Agrostis capillaris*, *Rumex acetosella* s. l., *Scleranthus annuus* s. str. et cetera – vergesellschaftet.

Bei einer Bestands-Reaktionszahl von  $mR = 5,0$  weist der auf einem Mittelstreifen eines Wirtschaftsweges im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Schieferkaut auf Tonschiefer (Bodentyp: Ranker) vorkommende Nelkenhafer-Bestand auf stark bis mäßig saure Bodenreaktion hin. Das Airo-Festucetum der Aufnahmefläche Sk15 ist in bezug auf die Bodenfeuchte und die Nährstoffversorgung des Wuchsorts als mäßig trocken und mager einzustufen. Bis auf die im Verhältnis relativ gute Basenversorgung kann der Bestand ökologisch betrachtet als typisch bezeichnet werden.

Synsystematisch ist das sekundär auf nur sehr kleiner Fläche (knapp 10 m<sup>2</sup>) anzutreffende Airo-Festucetum der Wegmitten jedoch nicht als typisch anzusehen. Die im Artenblock P1 vereinten Taxa der **Abbauphase von *Festuca ovina*** tragen das Airo-Festucetum in der **Ausbildung mit *Scleranthus annuus***<sup>99)</sup> bereits stark ab (siehe Veg.-Tab. XX im Anhang). In der Sukzessionsabfolge wird sich dieser Pflanzenbestand mittelfristig zur *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft in der Ausbildung mit *Dianthus deltoides*, Variante von *Hieracium pilosella*, Subvariante von *Aira caryophyllea*, entwickeln. Eine in diese Richtung weisende, starke syndynamische Tendenz ist bereits über die Artenvielfalt des Airo-Festucetum zu erkennen, da diese im Vergleich zu auf Primärstandorten stehenden Nelkenhafer-Rasen viel höher liegt. Letztendlich hängt die Geschwindigkeit des Sukzessionsprozesses davon ab, ob der Wuchsort des Airo-Festucetum in Zukunft gestört wird. Bleibt der Boden teilweise offen, so daß sich dort auch weiterhin Therophyten halten beziehungsweise neu hinzukommen können, steigen die Chancen für ein längeres Überdauern dieses Nelkenhafer-Rasens.

Das Airo-Festucetum der Feldwegmitten zeigt darüber hinaus starke soziologische Anklänge zu den Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen der Gras- und Krautraine. Dies gilt insbesondere für die Bestände der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft in der Ausbildung mit *Aira caryophyllea*.

Nach STEIDL & RINGLER (1997a) sind Gesellschaften des Verbandes Thero-Airion zum Beispiel in Bayern auch auf gras- und krautdominierten linienförmigen Kleinstrukturen zu finden.

<sup>99)</sup> Die Differenzierung einer Ausbildung mit *Scleranthus annuus* erfolgte hauptsächlich, um die Bedeutung des Einjährigen Knäuels bei einer relativ hohen Artmächtigkeit im Nelkenhafer-Bestand herauszustellen.

### **Festuco-Brometea Braun-Blanquet et Tüxen 1943**

Das **Gentiano-Koelerietum Knapp 1942 ex Bornkamm 1960** der Mittelstreifen der Wirtschaftswege (Veg.-Tab. XXI im Anhang) ist einzig auf einem sehr alten Feldweg im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang auf massigem Kalk des Oberen Devon zu finden (Bodentyp: Rendzina, Intensivprobefläche 1Gh06).<sup>100)</sup> Dieser Bestand liegt synonym zu den, in Vegetationstabelle VIII des Anhangs aufgezeigten, Enzian-Schillergras-Halbtrockenrasen der Gras- und Krautraine als **Ausbildung mit *Carex flacca*, Variante von *Rhinanthus minor*, Abbauphase von *Hypericum perforatum***, vor.

Im Verhältnis zu allen auf diesem Biotoptyp erfaßten Phytocoenosen ist das Gentiano-Koelerietum der Wirtschaftswegmittelstreifen am höchsten mit Basen ( $mR = 7,0$ ) und am geringsten mit Nährstoffen ( $mN = 3,4$ ) versorgt. Bei einer Bestands-Feuchtezahl dieses Enzian-Schillergras-Rasens von  $mF = 4,1$  steht nur das Airo-Festucetum der Feldwegmitten noch etwas trockener. Mit 60 Gesamtarten und 10 bemerkenswerten Sippen weist das Gentiano-Koelerietum die mit Abstand höchste Artendiversität aller Mittelstreifen der Wirtschaftswege auf.

#### Syntaxonomische Beziehungen der Pflanzengesellschaften auf Feldwegmittelstreifen ausgehend von der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Phytocoenose

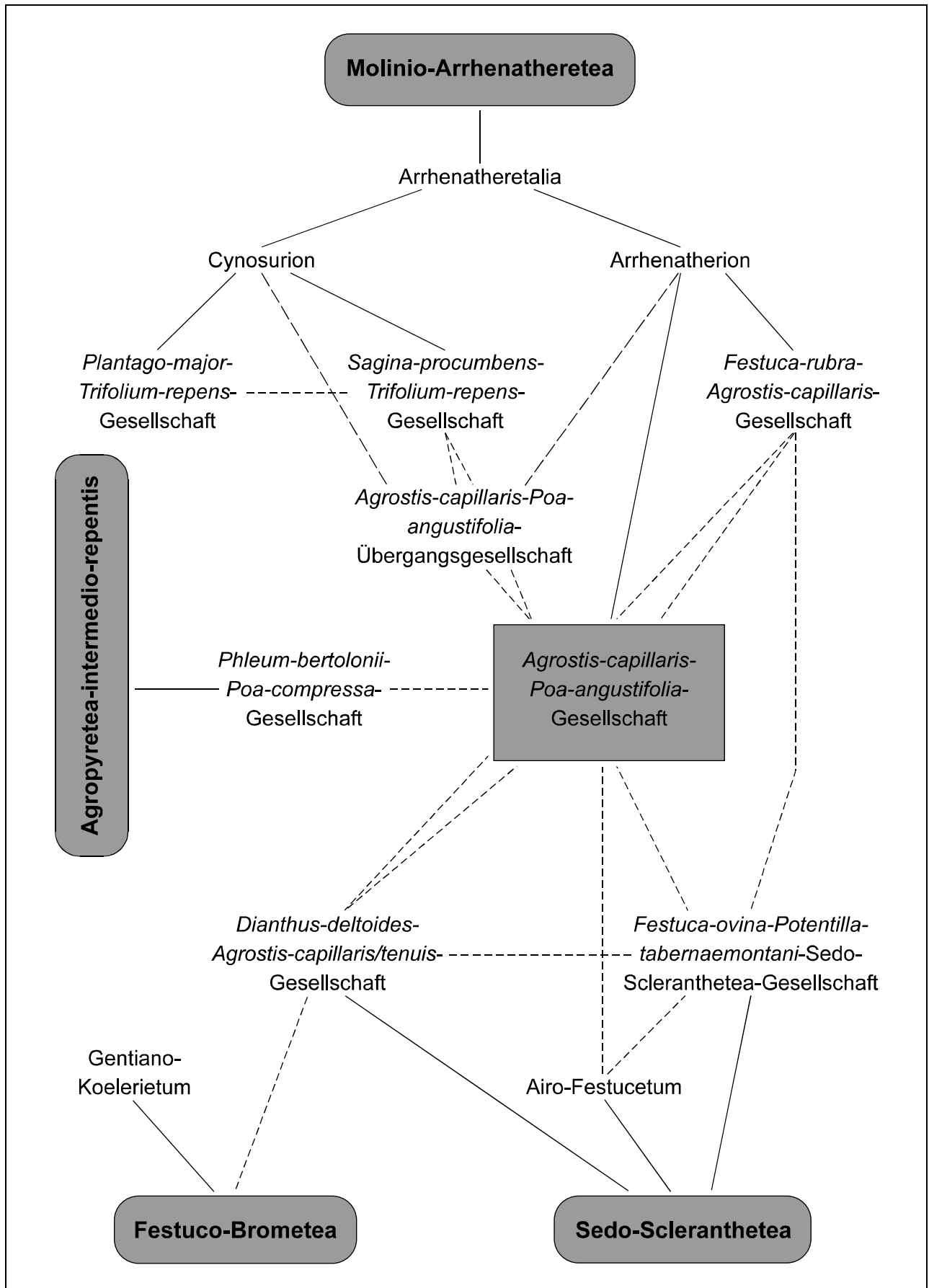
Die Pflanzengesellschaften der Mittelstreifen von Gras- sowie Schotterwegen sind sowohl ökologisch als auch synsystematisch eng miteinander verflochten. Übersicht 14 veranschaulicht die syntaxonomischen Beziehungen der Phytocoenosen der Feldwegmittelstreifen ausgehend von der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft.

Durchgezogene Linien verdeutlichen die hierarchisch gegliederten Anbindungen der ranglosen Gesellschaften beziehungsweise Assoziationen zu den höheren synsystematischen Ebenen. Die lang unterbrochenen Linien vom Cynosurion beziehungsweise Arrhenatherion zur *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft veranschaulichen deren Intermediärcharakter zwischen Fettweiden und Fettwiesen. Mit kurz unterbrochenen Linien werden die vielfältigen syntaxonomischen Anklänge zwischen den Feldwegmittengesellschaften dargestellt.

Die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft kann als die zentrale Phytocoenose des Lebensraums Mittelstreifen der Wirtschaftswege gelten. Die synsystematisch engsten Beziehungen bestehen eindeutig zur Klasse Molinio-Arrhenatheretea. Aus den in Vegetationstabelle XIX des Anhangs angeführten zahlreichen weiteren Taxa werden jedoch auch Verbindungen zu den Sedo-Scleranthetea (*Cerastium glutinosum* zählt zu den Differentialarten der Gesellschaft der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Phytocoenose) und zu den Festuco-Brometea ersichtlich.

<sup>100)</sup> Im Oktober 2001 konnte für die Aufnahme­fläche Gh36 neben der Assoziationscharakterart *Cirsium acaule* noch *Gentianella ciliata* nachgewiesen werden, welche offenbar von einer benachbarten Weidefläche aus eingewandert ist. *Gentianella ciliata* wird jedoch nicht mehr in der Vegetationstabelle XXI des Anhangs berücksichtigt.





Übers. 14: Synsystematische Verflechtungen der Phytocoenosen der Feldwegmittelstreifen ausgehend von der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft

Inwieweit sich die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft mit der *Dianthus-deltoides-Agrostis-capillaris/tenuis*-Gesellschaft und der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaft überschneidet beziehungsweise syntaxonomisch von diesen abzugrenzen ist, muß ein gesonderter Tabellenvergleich erbringen. Daß, ausgehend vom Airo-Festucetum über die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft – Ausbildung mit *Dianthus deltoides*, Variante von *Hieracium pilosella*, Subvariante von *Aira caryophyllea*, Abbauphase von *Prunus spinosa* –, eine syndynamische Abfolge hin zu den Gesellschaften der Ordnung Prunetalia besteht, kann als gesichert angesehen werden.

Die Pflanzengesellschaften der Mittelstreifen von Gras- und Schotterwegen sind auch in Hinsicht auf angrenzende Phytocoenosen der wegbegleitenden Gras- und Krautraine zu sehen. So greift zum Beispiel die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft der Gras- und Krautraine, wenn auch nur in Fragmenten und kleinflächig, auf die Feldwegmitten über.

### 7.1.3 Vegetationseinheiten unterhalb von Weidezäunen

Die Pflanzengesellschaften am Fuße von Weidezäunen wurden, ebenso wie die der Mittelstreifen von Wirtschaftswegen, nur im Untersuchungsgebiet Königsberg vegetationskundlich erfaßt. Die Aufnahmen entstammen den Teilgebieten Strupbach, Grünlandhang und Königsberg Süd. Sämtliche Phytocoenosen unterhalb von Weidezäunen sind der Formation Grasland beizustellen (Tab. 12 u. Veg.-Tab. XXII im Anhang).

Auf den Standort beziehungsweise Biotoptyp ‚linear unterhalb von Weidezäunen verlaufende gras- und krautdominierte Kleinstruktur‘ wird in Kapitel 2 ausführlich eingegangen. Dort werden unter anderem Betrachtungen zu Dimension, Genese und Funktion von Weidezaunstrukturen in Agrarlandschaften angestellt (siehe auch Abb. 2).

#### Vegetationseinheiten des Graslandes

Die Graslandphytocoenosen der Weidezäune im Untersuchungsgebiet Königsberg gehören durchweg der Klasse **Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937**, Ordnung **Arrhenatheretalia elatioris Pawłowski 1928**, an.

#### **Arrhenatherion elatioris Koch 1926**

##### ***Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft**

Rotschwengel-Straußgras-Magerrasen gedeihen auch verbreitet auf Gras- und Krautrainen. In Abschnitt 7.1.1.1, Klasse Molinio-Arrhenatheretea, ist diese Gesellschaft für den Lebensraum Rain eingehend betrachtet worden. Anhand der ökologischen Kennwerte für Bodenfeuchte, Bodenreaktion sowie Nährstoffversorgung der Wuchsorte wird deutlich, daß die Standortvoraussetzungen auf den Probeflächen beider Biotoptypen nahezu die gleichen sind (siehe Tab. 12). Die Gesellschafts-Feuchtezahl der *Festuca-*

*rubra-Agrostis-capillaris*-Rasen der Weidezaunstrukturen liegt mit  $MF = 4,8$  um nur 0,1 Stufen unterhalb des Wertes dieser Gesellschaft auf den Gras- und Krautrainen. Es kann deshalb für die Lebensräume Weidezaun und Gras- und Krautrain nahezu von einer ‚Standortidentität‘ ausgegangen werden.

Bezüglich der Artenvielfalt weisen die Bestände unterhalb von Weidezäunen jedoch höhere mittlere Gesamtartenzahlen (+ 9,0 MGAZ) und eine erhöhte durchschnittliche Anzahl bemerkenswerter Arten (+ 1,1 MbemA) auf. Die größere Artendiversität der Rotschwengel-Straußgras-Bestände unter Weidezäunen steht im umgekehrten Verhältnis zu den Aufnahme-flächengrößen in den beiden Lebensräumen (bei Gras- und Krautrainen durchschnittlich  $15,5 \text{ m}^2$ , unter Weidezäunen im Mittel  $8,5 \text{ m}^2$ ).

Wie die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Rasen der Gras- und Krautrine können auch die Bestände unter Weidezäunen in eine nährstoffärmere und nährstoffreichere Ausbildung differenziert werden (Tab. 12 u. Veg.-Tab. XXII im Anhang). Der Nährstoffgradient ist auf den Wuchsorten im Bereich der Weidezäune jedoch nicht so ausgeprägt wie auf den Rainstandorten.

Der magere Flügel der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft wird von der **Ausbildung mit *Luzula campestris*** eingenommen. Differentialarten dieser Untereinheit sind neben der Feld-Hainsimse *Anthoxanthum odoratum* s. str., *Erophila verna* s. l., *Ranunculus bulbosus* und *Saxifraga granulata*. Sämtliche Taxa des Differentialartenblocks D1 zeigen stickstoffarme Standortverhältnisse an. Die Gesellschafts-Nährstoffzahl der Weidezaun-Ausbildung mit *Luzula campestris* liegt mit  $MN = 4,7$  nur geringfügig über der entsprechenden Kennziffer für die Ausbildung mit *Galium verum* der Gras- und Krautrine ( $\delta = 0,3 \text{ MN}$ ).<sup>101)</sup>

Die **trennartenlose Ausbildung** der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Phytocoenose unterhalb von Weidezäunen ist etwas besser mit Nährstoffen versorgt als die Hainsimsen-Ausbildung ( $MN: + 0,5$ ). Im Verhältnis zur Ausbildung mit *Galium aparine* der Rotschwengel-Straußgras-Bestände auf Gras- und Krautrainen steht die trennartenlose Weidezaun-Ausbildung mesotropher ( $MN: - 0,6$ ). Der einmalige Beleg der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Weidezaungesellschaft in der trennartenlosen Untereinheit (Sb03) läßt zwischen den beiden Weidezaun-Ausbildungen nur eine eingeschränkte Beurteilung des Nährstoffgradienten zu.

Die Ausbildung mit *Luzula campestris* kann nach dem Standortgefälle der Wasserversorgung weiter in Varianten gegliedert werden. Bei einer Bestands-Feuchtezahl von  $mF = 3,8$  besiedelt die **Variante von *Festuca ovina*** mäßig trockene Standorte. Frische Wuchsorte werden von der durch die Differentialartenblöcke D3 bis D5 ausgewiesenen Variantengruppe – **Variante von *Brachypodium pinnatum*, Variante von *Carex caryophyllea* sowie Variante von *Valeriana wallrothii*** – inklusive der **trennartenlosen Variante** gekennzeichnet. Die auf mittleren Wuchsorten stockenden Varianten sind ihrerseits nach der Basenversorgung zu unterscheiden. Die Variante von *Carex caryophyllea* repräsentiert mäßig saure Standorte, wohingegen die Varianten von *Valeriana wallrothii* und *Brachypodium pinnatum* schwach saure bis neutrale Bodenreaktion

<sup>101)</sup> Die Differentialartenblöcke der mageren Ausbildungen der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft beider Lebensräume enthalten jeweils *Anthoxanthum odoratum* s. str. und *Luzula campestris*.

anzeigen. Zunehmend wechselfeuchte Standorte werden von der **Variante von *Briza media*** und der **Variante von *Deschampsia cespitosa*** eingenommen, wobei die letztgenannte Untereinheit ökologisch zur *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft überleitet.

Die im Bereich der trennartenlosen Variante und der Variante von *Briza media* ausgeschiedene **Subvariante von *Moehringia trinervia*** zeigt eutrophe Standortverhältnisse an. Die trennartenlose Variante liegt in der Subvariante von *Moehringia trinervia* als **Abbauphase von *Acer platanoides*** vor.

### **Cynosurion cristati Tüxen 1947**

An Stellen hoher Tritt- und Weidefrequenz treten die tritt- sowie weideempfindlichen Arrhenatherion-Arten der Frischwiesen zugunsten der Taxa der Fettweiden in ihrer Dominanz stark zurück oder fallen gänzlich aus. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um lineare Strukturen unterhalb von Weidezäunen in der Nachbarschaft von Viehdurchgängen (Sb19) oder in näherer Umgebung von Wasserstellen (Sb23). Weniger stark betretene beziehungsweise beweidete Bereiche, zum Beispiel entlang von steilen Stufenrainen (Sb05 u. Sb28) oder entlegene Weideabschnitte (Sb24), werden dagegen von der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft, einer Vegetationseinheit des Arrhenatherion, eingenommen.

### **Cynosuro-Lolietum Braun-Blanquet et De Leeuw 1936**

Die synsystematische Stellung sowie die Standortverhältnisse der Weidelgras-Weißklee-Weiden wurden in Abschnitt 7.1.1.1 bereits behandelt. Mit der **Ausbildung mit *Luzula campestris*** (Veg.-Tab. XXII im Anhang) zeigt das Cynosuro-Lolietum der Weidezäune (mN = 4,5) magerere Standorte an als die Weidelgras-Weißklee-Weiden der Gras- und Krautraine ( $\delta$ mN = 1 Stufe, siehe Tab. 12). Wasser- und Basenversorgung sind für die Standorte des Cynosuro-Lolietum beider Biotoptypen in etwa vergleichbar.

### ***Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft**

Nach der Vegetationstabelle XXII im Anhang wird die *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft über *Deschampsia cespitosa* s. str., *Festuca rubra* agg. – inklusive *Festuca nigrescens* und *Festuca rubra* subsp. *rubra* – sowie über *Lysimachia nummularia* differenziert. Auch *Agrostis capillaris* kommt in den Rasenschmielen-Rotschwengel-Beständen vor, geht mit zunehmender Bodenfeuchte jedoch stark zurück, ehe es vollends ausbleibt.

Es bestehen enge pflanzensoziologische Beziehungen zwischen der *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft und der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft. Die Rasenschmielen-Rotschwengel-Phytocoenose könnte im weiteren Sinne als Ausbildung der Rotschwengel-Straußgras-Magerrasen betrachtet werden. Da die *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Bestände, wie die Vegetationstabelle XXII des An-

hangs deutlich zeigt, jedoch dem Verband Cynosurion beizustellen sind und von den Pflanzengemeinschaften der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft abweichende Wuchsorte einnehmen, ist von einer *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft sensu stricto auszugehen.

Die Rasenschmielen-Rotschwingel-Rasen stehen insgesamt gesehen feuchter und nährstoffreicher als die der Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft (siehe Tab. 12). Dies kann an der Reliefposition der *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Bestände abgelesen werden: Sie sind an durch Hangzugwasser beeinflusste Wuchsorte sowie an von hoch anstehendem Grundwasser geprägte Standorte entlang des Strupbachs gebunden.

Die *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft liegt in der **Ausbildung mit *Luzula campestris*** vor. Diese kann nach steigendem Wasserdargebot in eine **trennarthenlose Variante** sowie in eine **Variante von *Filipendula ulmaria* subsp. *denudata*** differenziert werden. Die **Subvariante von *Moehringia trinervia* und *Lamium album*** der (Echtes-)Mädesüß-Variante zeigt eutrophe Standortverhältnisse an.

Synsystematik, Struktur, Standortcharakteristik sowie Schutzwürdigkeit der Vegetationseinheiten unterhalb von Weidezäunen waren in jüngerer Vergangenheit vermehrt Untersuchungsgegenstand ökologisch ausgerichteter Studien (HUSICKA & VOGEL 1997 u. 1999 sowie OZOLS & DUES 2001).<sup>102)</sup> Die Ergebnisse der im Verhältnis zum Untersuchungsgebiet Königsberg auch in erheblich intensiver bewirtschafteten Agrarlandschaften durchgeführten Vegetationsuntersuchungen (u. a. Kreis Steinfurt im nördlichen Nordrhein-Westfalen) sind mit den eigenen Befunden durchaus zu vergleichen. OZOLS & DUES (ebd.) dokumentieren insgesamt 10 Vegetationseinheiten, von denen 9 der Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft beizustellen sind.<sup>103)</sup> HUSICKA & VOGEL (1999) weisen im Rahmen der syntaxonomischen Zuordnung keine Gesellschaften im eigentlichen Sinne aus, sondern sprechen neutral von Beständen, obwohl methodisch dem Kriterium floristisch möglichst homogener Aufnahmeflächen gefolgt wird. Bei der kritischen Durchsicht der von den beiden Autoren vorgelegten Vegetationstabellen fällt auf, daß diese Zurückhaltung nicht gerechtfertigt ist. Da sowohl *Agrostis capillaris* als auch *Festuca rubra* agg. bei HUSICKA & VOGEL (ebd.) in den Tabellen 1a bis 1c mit

<sup>102)</sup> VOLLRATH (1970) verwendet für die Beschreibung eines Pflanzenbestands unterhalb eines Weidezauns in der Umgebung von Freising erstmals den Begriff „Weidezaungesellschaften“. „Da die floristisch-soziologische Eigenständigkeit der Vegetation unter Weidezäunen unklar ist“, sprechen HUSICKA & VOGEL (1999, S. 406) von „Randvegetation“. Wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, beschränken sich die Phytocoenosen der linearen Weidezaunstrukturen keinesfalls auf den betreffenden Lebensraum. Der Verwendung des Begriffs Weidezaungesellschaft steht nichts entgegen, da dieser als reines biotoptypenbezogenes Unterscheidungskriterium zu verstehen ist und nichts über die soziologische Stellung der Pflanzengesellschaft aussagt.

<sup>103)</sup> OZOLS & DUES (2001, S. 25) merken an, daß sich die von ihnen als „Weidezaunwälle“ bezeichneten linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen „in die Bereiche Wallkrone, Wallseiten und die Trittsreifen“ unterteilen lassen. Dem ist vorderhand nichts entgegenzusetzen. Die entlang der linienförmigen Weidezaunstrukturen im engeren Sinne verlaufenden, stark betretenen Streifen dürfen aus Gründen der floristischen Homogenität der Vegetationsaufnahmen (siehe Abschn. 4.4.1) jedoch nicht mit in die Betrachtung einbezogen werden. Hierdurch kommt es zu einer zu starken Durchmischung von Sippen der Wirtschaftsgrünland-Gesellschaften und der Trittrasen, welche eine synsystematische Interpretation erschwert beziehungsweise unmöglich macht. Die Trittsreifen sind separat aufzunehmen und auszuwerten.

100 % Stetigkeit und hohen Artmächtigkeiten innerhalb der betrachteten Probeflächen dominieren, ist nach Ansicht des Verfassers bei einer Mehrzahl der Bestände davon auszugehen, daß es sich hierbei um die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft handelt. Eine Überarbeitung des Aufnahmемaterials erscheint vor allem auch in Hinblick auf die ökologische Differenzierung der Vegetationseinheiten angebracht.

Die Phytocoenosen unter Weidezäunen unterscheiden sich in starkem Maße von den Pflanzengesellschaften der Weideflächen. Diese weisen ihrerseits ausgeprägte Unterschiede innerhalb der Koppel auf (VOLLRATH 1970).

Im Gegensatz zu den bandförmigen Bereichen unterhalb von Weidezäunen sind auf den Weideflächen größtenteils Weidelgras-Weißklee-Weiden verbreitet. OZOLS & DUES (2001) fanden zum Beispiel neben dem eine breite ökologische Amplitude aufweisenden Cynosuro-Lolietum auf feuchten, durch Tritt stark verdichteten und gestörten Koppelarealen im Bereich von Tränken oder Weidetoren auch Bestände des Ranunculo-Alopecuretum-geniculati Tüxen 1937 em. 1950. Die Vegetationszonierung zwischen Weidebegrenzung und Koppelfläche ist auf den Nährstoffgradienten dieser beiden Teillebensräume sowie auf unterschiedliches Freßverhalten des Viehs in beiden Weidebereichen zurückzuführen.

Anhand eigener Beobachtungen sowie den Ergebnissen gleichgerichteter Studien (OZOLS & DUES ebd. sowie VOLLRATH 1970) läßt sich belegen, daß den streifenförmigen Weidezaunstrukturen weder mittels Harn noch Kot des Weideviehs noch durch Wirtschafts- und Mineraldünger nennenswerte Nährstoffmengen zugeführt werden. Andererseits befressen die Weidetiere mit Vorliebe die linearen Strukturelemente unterhalb von Weidezäunen bereits kurz nach dem Auftrieb, was vor allem auf die geschmackliche Bevorzugung der hauptsächlich im Bereich der Weidezaunstreifen vorkommenden Grünlandpflanzen zurückzuführen sein dürfte (MOTT 1955 sowie PORZIG & SAMBRAUS 1991).

Bedingt durch die sehr geringe Nährstoffzufuhr (minimale Düngermengen) sowie den steten Entzug an Nährstoffen durch tiefes Abweiden kommt es im Bereich unterhalb der Weidezäune zu einer Aushagerung der Wuchsorte. Dies manifestiert sich neben einer Verschiebung der Zeigerwertspektren der Nährstoffzahlen (Weidezäune: Schwerpunkt oligotroph bis mesotroph, Weideparzellen: Schwerpunkt mesotroph bis eutroph) vor allem in den in der Regel geringeren Gehalten an pflanzenverfügbarem Phosphat der Weidezaunstandorte (siehe HUSICKA & VOGEL 1999, OZOLS & DUES 2001 sowie die in Abschn. 6.2.3 zum Phosphatmangel unterhalb von Weidezäunen getroffenen Aussagen).

Aus dieser fortschreitenden Differenzierung der Standortverhältnisse resultiert auch eine veränderte Artenvielfalt. So konstatieren HUSICKA & VOGEL (1999) für den paarweisen Aufnahmevergleich zwischen Weidezaunstrukturen und Weideflächen eine fast doppelt so hohe Artenzahl unterhalb der Koppelzäune.

Das erhöhte Artenpotential der Weidezaunbereiche ergibt sich letztendlich aus einer Diversifizierung der Wuchsbedingungen. Dies betrifft sowohl die Trophie als auch den ökologischen Feuchtegrad der streifenförmigen Weidebegrenzungen. Nicht zu verges-

sen sind die vielfach eingestreuten Ameisenbauten (siehe Abschn. 7.1.4). Hierdurch kommen sowohl Ubiquisten als auch konkurrenzschwache Sippen zum Zuge, denen vielfach der Status eines bemerkenswerten Taxons beizumessen ist.

Zusammenfassend haben die linienförmigen Lebensräume unterhalb von Weidezäunen sowohl eine Bedeutung für den Schutz seltener und bedrohter Arten als auch von gefährdeten Phytocoenosen. Diese Refugialfunktion beschränkt sich nicht alleine auf relativ extensiv bewirtschaftete Landschaftsausschnitte, wie zum Beispiel die Gemarkung Königsberg, sondern trifft auch für Intensivgebiete zu (HUSICKA & VOGEL 1997 u. 1999).

#### 7.1.4 Vegetationseinheiten der Ameisenhügel

Die von den Ameisen selbst geschaffenen Wuchsorte<sup>104)</sup> zeichnen sich durch eine lockere, feinkrümelige Bodenstruktur aus. Nach der Bodenart sind es meist sandige bis lehmige Schluffe mit hohem Wasserspeichervermögen. Der biologische Zweck dieser halbkugelig angelegten Nestbauten<sup>105)</sup> dürfte in einer Verbesserung der Wärmebedingungen bei gleichzeitig relativ guter Bodenfeuchte zu sehen sein (SCHWABE-BRAUN 1980).

Der Lebensraum Ameisenhügel ist als integraler Bestandteil der Gras- und Krautraine, der linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen – aber auch der Mittelstreifen von Wirtschaftswegen – zu betrachten. Die Ameisenhügel stellen einen ‚Sonderstandort‘ innerhalb dieser linienförmigen Kleinstrukturen dar; Wuchsorte und Vegetationseinheiten sind eng verzahnt (siehe Abb. 2 u. 41).

##### 7.1.4.1 Beschreibung und Analyse der Ameisenhügelgesellschaften

Die Pflanzengesellschaften der Ameisenhügel (Veg.-Tab. XXIII bis XXVII im Anhang) spiegeln aufgrund der ausgeprägten räumlichen Nähe – trotz ihrer ökologischen Besonderheiten – die umgebenden Phytocoenosen der gras- und krautdominierten linearen Biotope wider. Der Kontakt der Ameisenhügelgesellschaften zu den umgebenden Vegetationseinheiten wird zum Beispiel auch für Borstgras-Rasen des Schwarzwaldes beschrieben (SCHWABE-BRAUN 1980).

Durch die sehr viel kleineren Aufnahmeflächen sind die meist punktuell auftretenden Pflanzengesellschaften der Ameisenhügel im Vergleich zu den flächig-bandförmig ausgebildeten Phytocoenosen signifikant artenärmer (siehe Tab. 12). Vom Grundsatz her ist die Beschreibung und Analyse der Struktur, Physiognomie, Ökologie, Soziologie sowie Syndynamik der Phytocoenosen der Ameisenhügel den Abschnitten 7.1.1, 7.1.2 und 7.1.3 zu entnehmen. Im folgenden werden die Ameisenhügelgesellschaften auf der Grundlage dieser Unterkapitel in Ausbildungen, Varianten und Subvarianten gegliedert.

<sup>104)</sup> Zur Entstehung von Ameisenhügeln siehe unter anderem SCHREIBER (1969).

<sup>105)</sup> Ameisenbauten können auch unterirdisch-flächig ausgebildet sein. In den Vegetationstabellen zu den Ameisenhügelgesellschaften ist nur dann die Inklination der Probefläche angegeben, wenn es sich um ausgedehnte Ameisenbauten handelt (Veg.-Tab. XXVI im Anhang). Dies schlägt sich auch in einer Vergrößerung der Aufnahmefläche nieder.

## Vegetationseinheiten des Graslandes

Aus der Formation Grasland gedeihen auf den Ameisenhügeln des Untersuchungsraums Phytocoenosen der Klassen Molinio-Arrhenatheretea und Sedo-Scleranthetea.

### **Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937**

#### ***Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Ameisenhügelgesellschaft**

Die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft der Ameisenhügel wird im Vergleich zur nämlichen Gesellschaft auf Rainen und unter Weidezäunen neben dem Rotschwengel und dem Roten Straußgras noch über *Stellaria graminea* differenziert (siehe Artenblock DG in Veg.-Tab. XXIII des Anhangs).

Nach dem Nährstoffdargebot können eine magerere **trennartenlose Ausbildung** sowie eine geringfügig besser nährstoffversorgte **Ausbildung mit *Veronica chamaedrys*** unterschieden werden. Die **Variante von *Carex caryophyllea*** der *Veronica-chamaedrys*-Ausbildung steht etwas trockener als die **trennartenlose Variante**.

#### ***Festuca-rubra-Glechoma-hederacea*-Ameisenhügelgesellschaft**

Die Bestände der Rotschwengel-Gundermann-Ameisenhügelgesellschaft stehen im Verhältnis zu den Rotschwengel-Straußgras-Rasen deutlich feuchter sowie erheblich basen- und nährstoffreicher (siehe Tab. 12). Dem Nährstoffgradienten folgend, ist die *Festuca-rubra-Glechoma-hederacea*-Ameisenhügelgesellschaft in eine mesotraphente **Ausbildung mit *Ranunculus bulbosus*** (mN = 4,9) und eine wesentlich stickstoffreichere **Ausbildung mit *Poa trivialis*** (mN = 5,7) zu gliedern (Veg.-Tab. XXIV im Anhang).

Die erhöhte Nährstoffversorgung von Aufnahme Sb06 könnte durch Stickstoffeintrag (Harn, Kot) vom angrenzenden Viehdurchlaß verursacht sein.

### **Sedo-Scleranthetea Braun-Blanquet 1955 em. Müller 1961**

#### ***Festuca-ovina-Sedo-Scleranthetea*-Ameisenhügelgesellschaft**

Die Schafschwengel-Pionierrasen der Ameisenhügel sind syntaxonomisch mit der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft der Gras- und Krautraine verwandt, in ihrer Artenpotenz allerdings deutlich herabgesetzt (Veg.-Tab. XXV im Anhang).

Im Gefälle der Nährstoffversorgung kann die *Festuca-ovina*-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft in eine oligotraphente **Ausbildung mit *Sedum acre*** und eine **Ausbildung mit *Sanguisorba minor*** bei etwas besserem Nährstoffstatus (oligotroph bis mesotroph) differenziert werden. Die **trennartenlose Ausbildung** steht zwischen



diesen beiden Vegetationseinheiten, ist der Ausbildung des Kleinen Wiesenknopfs jedoch ökologisch sehr ähnlich.

Die Ausbildung mit *Sanguisorba minor* läßt sich nach abweichender Basenversorgung in eine **trennartenlose Variante** sowie eine **Variante von *Helictotrichon pratense*** gliedern.

#### Vegetationseinheiten der ausdauernden Ruderal- und Schlaggesellschaften

Der Lebensraum Ameisenhügel beherbergt ruderal geprägte Gesellschaften der Klassen Agropyreteae und Artemisietea.

#### **Agropyreteae-intermedio-repentis (Oberd. et al. 1967) Müller et Görs 1969**

##### ***Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft**

Die Ackerhornkraut-Kriechquecken-Ameisenhügelgesellschaft wird mittels der Taxa *Cerastium arvense* und *Elymus repens* s. str. differenziert (siehe Artenblock DG in Veg.-Tab. XXVI des Anhangs). Sie kann über *Convolvulus arvensis* (Stetigkeitsklasse III) locker an den Verband Convolvulo-Agropyron angebunden werden.

LINK (1996b) hat die *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Phytocoenose der Ameisenhügel bereits als *Cerastium-arvense-Festuca-rubra*-Ameisenhügelgesellschaft beschrieben. Im Zuge der Neukombination und Redigierung der Vegetation gras- und krautdominierter linearer Biotope konnte diese Phytocoenose enger gefaßt werden. *Festuca rubra* agg. fungiert nunmehr als Trennart zur ökologischen Differenzierung.

Die Pflanzengesellschaften der Ameisenhügel zeigen zwar eine große Übereinstimmung mit den umgebenden Vegetationseinheiten, durch die Tätigkeit der Ameisen wird jedoch ein Wuchsort geschaffen, an den sich bestimmte Pflanzen wie zum Beispiel *Cerastium arvense* (nach OBERDORFER 2001 durch Ameisen ausgebreitet) gezielt anpassen können, so daß eine sich in ihrer Struktur von der benachbarten Vegetation abhebende Pflanzengesellschaft entsteht (siehe Abb. 41).

Für die Differenzierung der Ackerhornkraut-Kriechquecken-Bestände der Ameisenhügel in Ausbildungen wird die Nährstoffversorgung der Wuchsorte als aussagekräftigster Ökofaktor erachtet. Die **Ausbildung mit *Festuca rubra*** besiedelt mesotrophe Wuchsorte (MN = 4,5), wohingegen die **Ausbildung mit *Anthriscus sylvestris*, Variante von *Apera spica-venti***, bereits gut nährstoffversorgte Ameisenhügel-Standorte anzeigt (MN = 5,8).

Die Rotschwengel-Ausbildung kann nach zunehmender Bodenacidität in Varianten gegliedert werden – **Variante von *Myosotis ramosissima*, Variante von *Agrostis capillaris* und *Holcus mollis*, Variante von *Agrostis capillaris* und *Rumex acetosella***. Die Variante von *Agrostis capillaris* und *Rumex acetosella* zeigt in der **Subvariante von *Agrostis gigantea*** eine gegenüber den anderen Ackerhornkraut-Kriechquecken-Beständen der Rotschwengel-Ausbildung deutlich verbesserte Wasserversorgung an.



Abb. 41: *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft (Aufnahme 113/1, Juni 1991), umgeben von einem *Agropyretalia*-Bestand (Intensivstandort 3Sg05)

## **Artemisietea vulgaris Lohmeyer, Preising et Tüxen in Tüxen 1950**

### ***Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel**

Die Brennessel-Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel (Veg.-Tab. XXVII im Anhang) ist syndynamisch aus der *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft hervorgegangen. *Urtica dioica* baut neben *Galium aparine* hauptsächlich den Bestand auf. Da die beiden Sippen – inklusive der Differentialart der Ordnung *Glechometalia Anthriscus sylvestris* – diese Phytocoenose gleichsam beherrschen, wird die *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft den Ruderalgesellschaften der Klasse *Artemisietea* beige stellt. Es kommen im Brennessel-Bestand zwar vier *Agropyreteae*- gegenüber drei *Artemisietea*-Arten vor, *Urtica dioica* tritt jedoch innerhalb der Ackerhornkraut-Kriechquecken-Ameisenhügelgesellschaft nicht auf. Unter Kenntnis der synsystemaren Übergänge kann die syntaxonomische Stellung der *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft letztendlich beibehalten werden.

#### **7.1.4.2 Sukzession der Vegetationseinheiten auf Ameisenhügeln**

Vergleichbar mit den in Abschnitt 6.3 beschriebenen syndynamischen Prozessen der Flora gras- und krautdominierter linearer Strukturen sind die wesentlich enger zu fassenden Pflanzengesellschaften dieses Lebensraums ebenfalls einer Sukzessionsdynamik unterworfen (Übers. 13). Dieser Sukzessionsprozeß kann am Beispiel der in Ab-

bildung 42 dargestellten syndynamischen Veränderung einer Ameisenhügel-Phytocoenose über einen Zeitraum von 7 Jahren hinweg besonders plastisch aufgezeigt werden. Der betreffende Ameisenhügel wurde am 30. Mai 1991 erstmals vegetationskundlich aufgenommen (Feld-Nr. 113/1, Veg.-Tab. XXVI im Anhang). Der Bestand war zum damaligen Zeitpunkt fast vollständig von *Cerastium arvense* beherrscht (Artmächtigkeit ,5', siehe Abb. 41 u. 42). Am 14. Juni 1998 erfolgte eine Wiederholungsaufnahme (Feld-Nr. Sg02). Der Bestandsaufbau hatte sich grundlegend verändert. Unter anderem war der Bedeckungsgrad von *Cerastium arvense* drastisch gesunken. Es stellt sich die Frage, aufgrund welcher Ursachen diese erhebliche Bestandsumschichtung vonstatten gehen konnte.<sup>106)</sup>

Der wiederholt betrachtete Ameisenbau befindet sich auf dem Rainstandort 3Sg05 (alte Rainnummer: 113, siehe LINK 1994). Ausgehend vom 1991 eher intensiv bewirtschafteten Acker-Oberlieger erfolgt ein steter Nährstoffeintrag in diesen Gras- und Krautrain. Es ist über den Betrachtungszeitraum von 1991 bis 1998 hinweg – selbst bei einer hypothetisch gleichbleibenden Bewirtschaftungsintensität des Oberliegers – von einer Nährstoffakkumulation auf der Rainfläche und somit auch auf dem Ameisenhügel auszugehen. Zum einen legen Feldbeobachtungen nahe, daß sich die Intensität der Ackernutzung auf der oben angrenzenden Fläche seit 1991 deutlich erhöht hat. Andererseits werden dem Gras- und Krautrain 3Sg05 pflegebedingt nur wenige Nährstoffe entzogen. Folge hiervon sind – bei merklich zunehmender Biomasseproduktion – erhebliche Bestandsumschichtungen auf dem Rainstandort.

So hat sich auf dem untersuchten Ameisenhügel zum Beispiel die Artmächtigkeit von *Anthriscus sylvestris* sowie *Elymus repens* s. str. erhöht, und *Galium aparine* ist im Bestand hinzugekommen (siehe Veg.-Tab. XXVI im Anhang). Abbildung 42 zeigt deutlich, daß die Aufwuchshöhe von 1991 bis 1998 ausgehend von 10 cm um 135 cm auf 1,45 m beträchtlich angestiegen ist. Beide Veränderungen in Bestandsaufbau und Bestandsstruktur deuten signifikant auf eine Erhöhung der Trophie des Wuchsorts hin.

Die Gesamtartenzahl liegt jedoch im Verhältnis zum Referenzjahr 1991 im Jahre 1998 um 4 Taxa höher. Beide Aufnahmen enthalten keine bemerkenswerten Sippen. Aufgrund des Vergleichs nur eines Ameisenhügels sollte die Änderung der Artendiversität nicht interpretiert werden.

Ein weiterer Grund für die geschilderten Veränderungen könnte in einem allgemeinen Alterungsprozeß des Ameisenhügels und der ihn besiedelnden Ameisenpopulation gesehen werden. Da der Ameisenbau 1998 noch bewohnt war und die Hügelhöhe, bei konstantem Durchmesser, gegenüber 1991 nur um 2 cm sank, scheidet dieser Erklärungsansatz eher aus.

---

<sup>106)</sup> Eine Verwechslung des Ameisenhügels ist wegen guter Ortskenntnis sowie wiederholter Begehung des Rainstandorts zwischen 1991 und 1998 auszuschließen. Weiterhin stimmen die Rechts-Hochwerte beider Aufnahmen überein. Auch der relativ große Durchmesser des Ameisenhügels von 70 cm spricht gegen eine Verwechslung.



Abb. 42: Syndynamik einer Ameisenhügel-Phytocoenose über einen Zeitraum von 7 Jahren (A: 1991, B: 1998), systematisiert; bei beiden Sukzessionsstadien handelt es sich pflanzensoziologisch um die *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft in der Ausbildung mit *Anthriscus sylvestris*

Die beschriebene ökologische und strukturelle Umwandlung des betrachteten Ameisenhügel-Bestands zieht keinen synsystematischen Sprung nach sich. Soziologisch gehören beide Vegetationsaufnahmen der *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft, Ausbildung mit *Anthriscus sylvestris*, an (siehe Veg.-Tab. XXVI im Anhang). Es ist anzunehmen, daß bei fortdauernder Eutrophierung des Gras- und Krauttrains 3Sg05 *Urtica dioica* in den untersuchten Ameisenhügel einwandern und sich die Ackerhornkraut-Kriechquecken-Gesellschaft in einen Brennessel-Dominanzbestand umwandeln wird. Dies kann eindrücklich anhand des nur wenige Meter entfernten Ameisenbaus Sg01 mit der darauf stockenden *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel nachvollzogen werden.

#### 7.1.4.3 Synoptische Betrachtung der Phytocoenosen der Ameisenhügel

In Anlehnung an die Ausführungen des Abschnitts 7.1.1.2 werden die Vegetationseinheiten der Ameisenhügel im folgenden ökologisch und synsystematisch gegenübergestellt.

#### Ökologische Synopse

Abbildung 43<sup>107)</sup> zeigt zur ökologischen Differenzierung der Phytocoenosen des Lebensraums Ameisenhügel das Nährstoff-Feuchte-Ökogramm dieser Vegetationseinheiten.

Am mager-trockenen Flügel der Ameisenhügel-Phytocoenosen stehen gleichlaufend mit der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft der Gras- und Krauttraine die Schafschwingel-Pionierrasen der Ameisenhügel.<sup>108)</sup> Mit durchschnittlich 18,4 Gesamtarten sowie im Mittel 4,8 bemerkenswerten Sippen weist die *Festuca-ovina*-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft mit Abstand die höchste Artendiversität aller Phytocoenosen der Ameisenbauten auf.

*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Rasen der Ameisenhügel und *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft zeigen sowohl in Hinsicht auf den Nährstoff- als auch den Wasserhaushalt mittlere Wuchsorte an. Die Gesamtartenzahlen dieser Einheiten liegen mit durchschnittlich 16,0 beziehungsweise 13,7 Taxa im mäßigen bis minderen Bereich.

In Abbildung 43 werden die *Festuca-rubra-Glechoma-hederacea*-Ameisenhügelgesellschaft und die *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Ameisenbauten bei Gesellschafts-Nährstoffzahlen von 5,3 MN sowie 6,1 mN vereint. Diese Gesellschaftsgruppe nimmt den relativ gut wasserversorgten sowie meso- bis eutraphenten Flügel der Ameisenhügel-Wuchsorte ein. Die Brennessel-Dominanzgesellschaft bildet für den Lebensraum Ameisenhügel, ebenso wie die *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Gras-

<sup>107)</sup> Die Ameisenhügelgesellschaften sind in Abbildung 43 nach der Reihenfolge der Tabelle 12 angeordnet.

<sup>108)</sup> Bemerkenswert ist, daß die Ausbildung mit *Sedum acre* der an Schaf-Schwingel reichen Ameisenbauten mit MN = 2,9 die nährstoffärmste Einheit unterhalb der Gesellschaftsebene bezeichnet.

und Krautraine, sowohl nährstoffbezogen als auch in Hinsicht auf die Artendiversität (12,0 GAZ, 0 bemA) den Gegenpol zu den an Schaf-Schwingel reichen Pionierrasen.

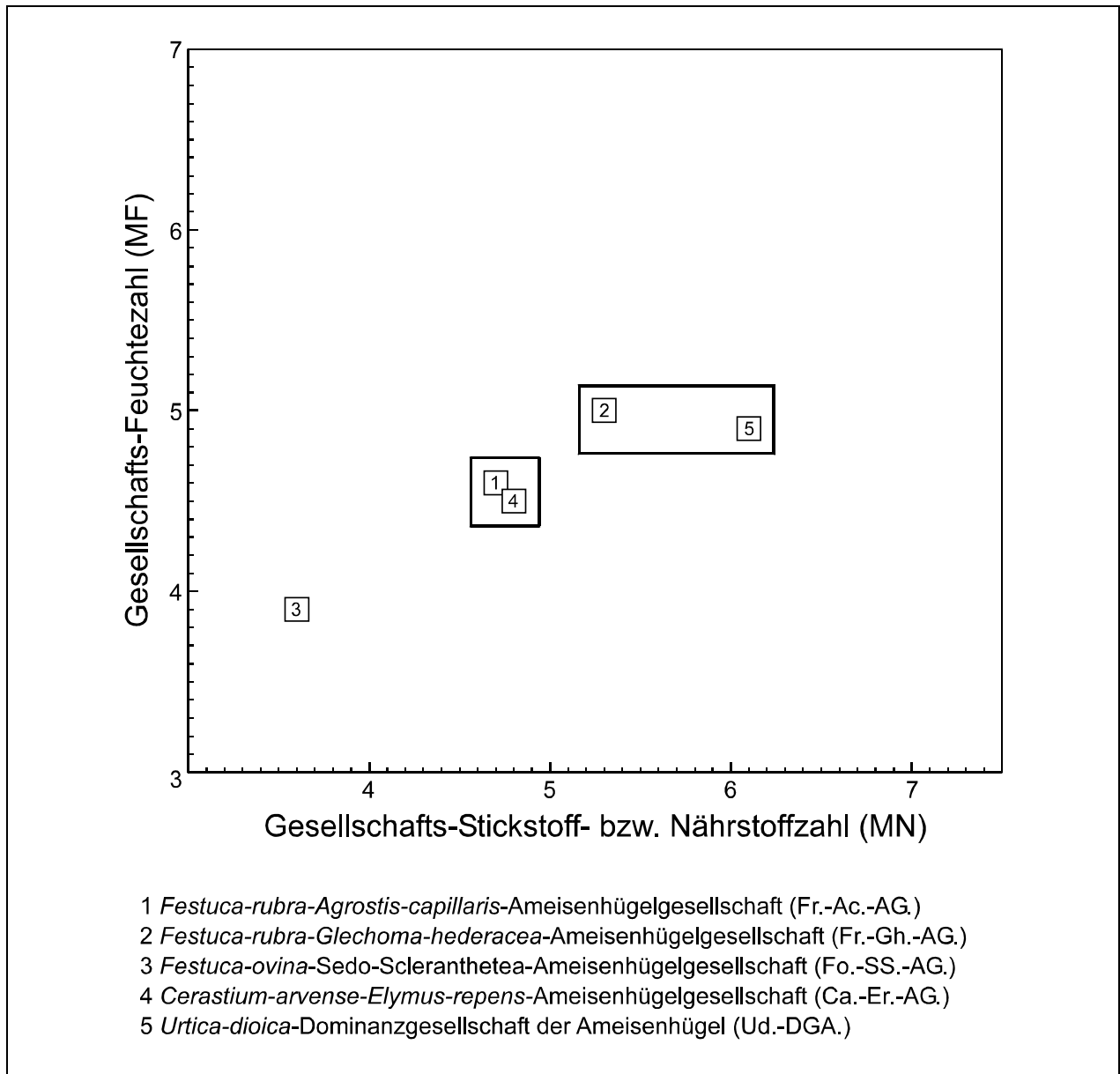


Abb. 43: Nährstoff-Feuchte-Ökogramm der Phytocoenosen der Ameisenhügel

Zusammenfassend ist für die Ameisenhügelgesellschaften – parallel zu den Vegetationseinheiten der Gras- und Krautraine – eine Beziehung zwischen Trophiegrad der Wuchsorte und Artenvielfalt festzustellen.

#### Synsystematische Gegenüberstellung der Ameisenhügelgesellschaften

Im folgenden werden die in Übersichtstabelle II des Anhangs zusammengestellten Vegetationseinheiten der Ameisenhügel synsystematisch gegenübergestellt. Dies geschieht in Anlehnung an Abschnitt 7.1.1.2 (siehe dort auch grundsätzliche Anmerkungen zum Aufbau von synoptischen Vegetationstabellen).

Wie aus Übersichtstabelle II abzulesen ist, zeigen die Phytocoenosen der Ameisenbauten im Vergleich zu den Gesellschaften der Gras- und Krautraine wesentlich schärfere Grenzen. Ameisenbauten sind als zoogene autonome Strukturen innerhalb linearer oder flächiger Biotope aufzufassen. Dies wird am Beispiel der *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft für die Klasse der Halbruderalen Pionier-Trockenrasen besonders deutlich. Die Ackerhornkraut-Kriechquecken-Rasen der Ameisenhügel weisen im Verhältnis zu den Agropyreteae-Gesellschaften der Gras- und Krautraine erheblich weniger Taxa der Klasse Molinio-Arrhenatheretea sowie der Ordnung Arrhenatheretalia auf.

Die Übersichtstabelle II im Anhang legt aber gleichzeitig syntaxonomische und syndynamische Übergänge sowie Beziehungen offen. Dies betrifft im besonderen die Verknüpfungen zwischen *Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft und *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Ameisenbauten (siehe Abschn. 7.1.4.1).

Die Begleitarten der Ameisenhügelgesellschaften weisen mit unter anderem *Galium verum* s. str. und *Pimpinella saxifraga* einen hohen Anteil an Magerkeitszeigern auf. Im Gegensatz zur Ackerhornkraut-Kriechquecken-Phytocoenose verfügt die Brennessel-Dominanzgesellschaft über keinerlei Begleiter. Mittels der fehlenden (*Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel) oder nur in geringem Maße vorhandenen Begleittaxa (*Festuca-rubra-Glechoma-hederacea*-Ameisenhügelgesellschaft) kann die im Nährstoff-Feuchte-Ökogramm (Abb. 43) verdeutlichte ökologische Stellung der nährstoffbetonten Ameisenhügel-Phytocoenosen zusätzlich hervorgehoben werden.

#### 7.1.5 Gefährdung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Biotope

Als charakteristische linienförmige Elemente der Kultur- beziehungsweise Agrarlandschaft sind Gras- und Krautraine, Mittelstreifen von Wirtschaftswegen sowie Weidezaunstrukturen (incl. der in diese Lebensräume eingebundenen Ameisenbauten) verschiedensten Beeinträchtigungen ausgesetzt (z. B. Eutrophierung der Landschaft, Aufgabe extensiver Bewirtschaftungsformen), wodurch es zu Artenverlusten und einer schleichenden Degradierung kommt.

Im folgenden wird ausgehend vom Gefährdungsgrad der Phytocoenosen – eingestuft nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie seltenen und/oder bedrohten Biotoptypen (Abschn. 4.5.2) – unter gleichzeitiger Betrachtung der mittleren Anzahl an Gesamt- beziehungsweise bemerkenswerten Arten eine Bewertung der untersuchten Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Biotope durchgeführt.

#### Gefährdung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Strukturen nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypenlisten

Um einen Lebensraum bezüglich seiner Schutzwürdigkeit möglichst umfassend beurteilen zu können, reicht die Ausstattung mit Rote-Liste-Arten nach BERGMEIER & NOWAK (1988) nicht aus. So erfahren Phytocoenosen mittlerer Wuchsorte oftmals eine Unterbewertung, da die gemäß den Roten Listen seltenen und/oder gefährdeten Pflanzen-

arten meist an extreme Standortverhältnisse (naß, trocken, sauer, kalkreich, etc.) angepaßt sind. Eine Fehlinterpretation des Gefährdungsgrades der untersuchten Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Strukturelemente aufgrund nicht vorhandener Taxa Roter Listen (zu den ausgewerteten Roten Listen der Farn- und Blütenpflanzen siehe Abschn. 4.5.2) kann vermieden werden, wenn auch qualitative Aspekte (Bestandsstruktur, charakteristische Artenausstattung etc.) in die Bewertung der Gefährdungssituation einfließen. Dies geschieht über verschiedene Rote Listen der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypenlisten (Tab. 15 mit Erläuterung).

Biotope werden, wie zum Beispiel in der Liste der Pflanzengesellschaften von Rheinland-Pfalz (WAHL 1992) oder der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland (RIECKEN et al. 1994) aufgezeigt, von einer oder in der Regel mehreren Pflanzengesellschaften aufgebaut. Hierbei liegt eine mehr oder weniger starke ‚Biotoptypenbindung‘ der jeweiligen Phytocoenosen vor. So baut sich der Lebensraum „Grünland nasser bis (wechsel-)feuchter Standorte“ aus Gesellschaften der Verbände *Calthion*, *Molinion caeruleae*, *Lolio-Potentillion-anserinae*, *Filipendulion* sowie *Cnidion dubii* auf. Für die diesem Biotoptyp zugeordnete Untereinheit „Flutrasen“ wird mit dem *Lolio-Potentillion-anserinae* Tüxen 1947 p. p. die Amplitude der dort möglichen Gesellschaftsvorkommen beispielsweise bereits deutlich eingeschränkt (RIECKEN et al. ebd., S. 127ff.).

Aufgrund der Lebensraumbindung der Phytocoenosen können im Umkehrschluß mittels dem Gefährdungs- beziehungsweise Seltenheitsgrad der Biotoptypen Aussagen über die Schutzwürdigkeit der unterschiedlichen Lebensräume repräsentierenden Pflanzengesellschaften getroffen werden. Dies erfolgt hier über die Auswertung der Kartieranleitung der Hessischen Biotopkartierung (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995) sowie der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland (RIECKEN et al. 1994).

Die Betrachtung überregionaler Roter Listen der Pflanzengesellschaften beziehungsweise Biotoptypen erfolgt, um der weit über den hessischen Raum hinausgehenden Bedeutung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter bandförmiger Kleinlebensräume für den Biotop- und Artenschutz gerecht zu werden (u. a. BERG 1993, HUSICKA & VOGEL 1999 sowie KNOP & REIF 1982).

Aufbau und Struktur (Gefährdungskategorien, Regionalisierung etc.) der zur Beurteilung des Gefährdungsgrads herangezogenen Roten Listen der Pflanzengesellschaften beziehungsweise Biotoptypen sind in Abschnitt 4.5.2 näher beschrieben. Die in Tabelle 15 dokumentierte Gefährdungsabschätzung der Vegetationseinheiten nach diesen Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie nach den Biotoptypenlisten ist in Teilbereichen als sehr komplex zu beurteilen. Bei der Auswertung aufgetretene wesentliche Probleme werden im folgenden anhand prägnanter Beispiele verdeutlicht.

Die in der Liste der Pflanzengesellschaften von Rheinland-Pfalz (WAHL 1992) getroffene Einschätzung der Gefährdung der Phytocoenosen erfolgt nach der Zuordnung zu verschiedenen Biotoptypen. Dies führt bei Pflanzengesellschaften, die in mehreren Lebensräumen vorkommen können, zu uneinheitlichen und irreführenden Angaben. So werden zum Beispiel die Nelkenhafer-Rasen (*Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae*) für die bei WAHL (ebd., S. 29) genannten Biotopeinheiten „Magerrasen und Zwergstrauchheiden“, „Offenland der Trockengebiete“ (beide unter „Offenland“ zusammengefaßt) sowie „Krautbestände“ angegeben. Der Schutzstatus dieser Pflanzengesellschaft nach § 24 Landschaftspflegegesetz (LPfIG) Rheinland-Pfalz sinkt ausgehend von der Einordnung in den Lebensraum Magerrasen und Zwergstrauchheiden hin zu den Krautbeständen kontinuierlich von „1 = unabhängig von Größe und Ausprägung des Biotops geschützt“ nach „– = nicht geschützt“ (WAHL ebd., S. 29).



Tab. 15: Gefährdung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Biotope nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften so- wie deren Gefährdungseinstufung auf der Ebene von Biotypen (Gesellschafts-Nr. nach Tab. 12)

Gesellschafts-Nr.	Phytocoenose	Rote Listen Pflanzengesellschaften <sup>1)</sup>										Biotypen <sup>2)</sup>			
		HE	BY	THÜ	NRW	RPF	BRD	HE	BRD						
		I	II									rG	gG		
<b>GRAS- UND KRAUTRAINE</b>															
24&25	Agropyretalia-Fragmentgesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ng	*	*	
43	Aperion-Restgesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1-6	<b>Arrhenatheretum elatioris</b> Braun 1915	2/1	3/2	3	2	N3	x	.	.	.	V	g	1-2	1	
18-20	<i>Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium</i> -Gesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2-3
35&36	<i>Bromus-inermis</i> -Gesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(-)	ng	*	*	
37	<i>Bromus-sterilis</i> -Gesellschaft	.	.	(-)	(-)	-	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	ng	*	*	
30-34	<i>Convolvulo-arvensis-Agropyretum-repentis</i> Felföldy 1943	.	.	-	+	(-)	x	.	.	.	(-)	ng	*	*	
12	<b>Cynosuro-Lolietum</b> Braun-Blanquet et De Leeuw 1936	2/1	-/1	3	3	(N3)	(x)	.	.	.	3	g	1-2	1-2	
16&17	<b>Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Sc.-G.</b>	.	.	(3)	(3)	(N1)	(2)	.	.	.	(3)	g	2	2	
7&8	<b>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Gesellschaft</b>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
7	<b>Ausbildung mit <i>Galium verum</i></b>	2/2	2/2	.	3	.	x	.	.	.	3	g	1-2	1	
8	Ausbildung mit <i>Galium aparine</i>	-	.	.	-	.	-	.	.	.	-	ng	*	*	
22&23	<b>Gentiano-Koelerietum</b> Knapp 1942 ex Bornkamm 1960	1/1	3/2	3	3	N3	2	.	.	.	3	g	2	2	
15	<i>Glyceria-maxima</i> -Gesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
26&27	<i>Holcus-mollis-Agrostis-capillaris</i> -Gesellschaft	.	.	(-)	(-)	.	(x)	.	.	.	(-)	ng	*	*	
44	<i>Persicaria-lapathifolia</i> -Gesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
11	<i>Phalaris-arundinacea</i> -Gesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
28&29	<i>Phleum-bertolonii-Poa-compressa</i> -Gesellschaft	.	.	.	(-)	.	.	.	.	.	(-)	ng	3	*	
13&14	<b>Plantago-major-Trifolium-repens</b> -Gesellschaft	.	.	-	(-)	(-)	.	.	.	.	(-)	ng	*	*	
21	<i>Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum</i> -Polycormonges.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
42	<i>Rubetum idaei</i> (Malinowski et Dziub. 1914) Gams 1927	.	.	-	(-)	-	-	.	.	.	(-)	ng	*	*	
39-41	<i>Sambucetum ebuli</i> Felföldy 1942	.	.	-	(3)	(-)	(-)	.	.	.	(-)	ng	*	*	
38	<i>Urtica-dioica</i> -Dominanzgesellschaft	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ng	*	*	
9&10	<i>Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium</i> -Staudenges.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ng	2	3	

(Fortsetzung Tab. 15)

Gesellschafts-Nr.	Phytocoenose	Rote Listen Pflanzengesellschaften <sup>1)</sup>										Biotoptypen <sup>2)</sup>		
		HE	BY	THÜ	NRW	RPF	BRD	HE	BRD					
		I	II					rG	gG					
<b>MITTELSTREIFEN DER WIRTSCHAFTSWEGE</b>														
45	<i>Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia-Gesellschaft</i>	.	(3)	(3)	(N1)	(2)	(3)	g	2	2				
46	<i>Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia-Übergangsges.</i>	.	(3)	(3)	(N1)	(2)	(3)	g	2	2				
49	<i>Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae</i> Tüxen 1955	.	2	.	2	1	3	g	1	1-2				
50	<i>Gentiano-Koelerietum</i> Knapp 1942 ex Bornkamm 1960	1/1	3	3	N3	2	3	g	2	2				
48	<i>Plantago-major-Trifolium-repens-Gesellschaft</i>	.	-	(-)	(-)	.	(-)	ng	*	*				
47	<i>Sagina-procumbens-Trifolium-repens-Gesellschaft</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<b>LINEARE STRUKTUREN UNTERHALB VON WEIDEZÄUNEN</b>														
53	<i>Cynosuro-Lolietum</i> Braun-Blanquet et De Leeuw 1936	2/1	-/1	3	(N3)	(X)	3	g	1-2	1-2				
54	<i>Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra-Gesellschaft</i>	.	.	.	.	.	.	g	1-2	1-2				
51&52	<i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Gesellschaft</i>													
51	Ausbildung mit <i>Luzula campestris</i>	2/2	2/2	.	.	x	3	g	1-2	1				
52	Trennartenlose Ausbildung	-	.	.	.	-	-	ng	*	*				
<b>PHYTOCOENOSEN DER AMEISENHÜGEL</b>														
62&63	<i>Cerastium-arvense-Elymus-repens-Ameisenhügelges.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
59-61	<i>Festuca-ovina-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelges.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
55&56	<i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Ameisenhügelges.</i>	2/2	2/2	.	.	x	3	.	.	.				
57&58	<i>Festuca-rubra-Glechoma-hederacea-Ameisenhügelges.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
64	<i>Urtica-dioica</i> -Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel	.	.	.	.	.	.	┌	.	.				

<sup>1)</sup> siehe nachfolgende Erläuterung zu Tabelle 15

<sup>2)</sup> siehe nachfolgende Erläuterung zu Tabelle 15

Erläuterung zu Tabelle 15:*Allgemeine Angaben:*

Die Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Biotope werden dann als bemerkenswert eingestuft, wenn sie sowohl nach mindestens einer der genannten beziehungsweise ausgewerteten Roten Listen der Pflanzengesellschaften als auch entsprechend wenigstens einer Biotoptypenliste als bedroht beziehungsweise gefährdet gelten (weitere Angaben zur Einstufung des Gefährungsgrads bzw. Schutzstatus der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypen sind Abschn. 4.5.2 zu entnehmen). Im folgenden sind nur die in Tabelle 15 verzeichneten Gefährungs- beziehungsweise Schutzkategorien erläutert.

Die bemerkenswerten Vegetationseinheiten werden in Tabelle 15 **fettgedruckt** dargestellt. Mit ‚.‘ bezeichnete Phytocoenosen sind in den betreffenden Roten Listen der Pflanzengesellschaften nicht enthalten beziehungsweise keinem bestimmten Biotoptyp zuzuordnen.

*Rote Listen der Pflanzengesellschaften:*

In (Klammern) gesetzte Ziffern oder Zeichen der Gefährungskategorien weisen darauf hin, daß die jeweilige Vegetationseinheit in den Roten Listen der Pflanzengesellschaften mit gleicher Bezeichnung in einer anderen pflanzensoziologischen Einheit geführt wird oder daß sich die Angaben auf eine sehr nahe verwandte Pflanzengesellschaft beziehen.

Die mit ‚-‘ gekennzeichneten Phytocoenosen werden in den betreffenden Roten Listen der Pflanzengesellschaften angeführt, unterliegen aktuell jedoch keiner Gefährdung.

HE = Hessen (BERGMEIER & NOWAK 1988):

Unterteilung der Gefährungskategorien in quantitative (Flächenrückgang; 1. Ziffer; 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet) und qualitative (floristische Verarmung und/oder Degradierung der Bestände; 2. Ziffer; 1 = alle oder fast alle Bestände sind floristisch stark verarmt und/oder in ihrer Artenausstattung erheblich verändert, 2 = die Mehrzahl der Bestände ist floristisch verarmt und/oder in ihrer Artenausstattung verändert) Gefährdung.

Es erfolgt eine Regionalisierung der Roten Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens in I: Nördliches Oberrheintiefland mit Wetterau sowie Rhein-Main-Tiefland und II: Hessisches Mittelgebirgsland.

BY = Bayern (WALENTOWSKI et al. 1990, 1991a u. 1991b):

Gefährungskategorien: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet.

THÜ = Thüringen (WESTHUS et al. 1993):

Gefährungskategorien: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet.

Die mit ‚+‘ gekennzeichnete Pflanzengesellschaft weist in Thüringen Ausbreitungstendenz auf.

NRW = Nordrhein-Westfalen (VERBÜCHELN et al. 1995):

Gefährungskategorien: 1 = vor der Auslöschung beziehungsweise von der Vernichtung bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet.

Durch die Zusatzkennung „N – von Naturschutzmaßnahmen abhängig“ vor der Ziffer der Gefährungskategorie wird ausgedrückt, „daß die Einstufung einer Pflanzengesellschaft in diese Kategorie nur durch Stützung der Bestände infolge von Biotopschutzmaßnahmen erfolgt. Der Zusatz N kann erst entfallen, wenn typische Ausbildungen der Pflanzengesellschaft auch ohne Naturschutzmaßnahmen erhalten bleiben“ (VERBÜCHELN et al. ebd., S. 8).

RPF = Rheinland-Pfalz (WAHL 1992):

In Bezugnahme auf § 24 des Landschaftspflegegesetzes (LPfG) Rheinland-Pfalz wird der Schutzstatus der Pflanzengesellschaften im Gebiet des Bundeslandes Rheinland-Pfalz wie folgt eingestuft:

1 = unabhängig von Größe und Ausprägung des Biotops geschützt, 2 = bei bestimmter Größe des Biotops geschützt, x = häufiger im Komplex mit §-24-Biotopen auftretend und dann örtlich mitgeschützt.

BRD = Bundesrepublik Deutschland (RENNWALD 2002):

Gefährungskategorien: 3 = gefährdet, V = zurückgehend, Gesellschaft der Vorwarnliste.

Die Gefährdungseinstufung der Phytocoenosen bezieht sich auf das gesamte Bundesgebiet. Da die in Tabelle 15 dokumentierte Auswertung neben hessischen Angaben weitere Rote Listen der Pflanzengesellschaften umliegender Bundesländer berücksichtigt, ist die regionale Gefährungsabschätzung bereits abgedeckt. Es besteht somit keine Notwendigkeit, die nach RENNWALD (ebd.) getroffene Regionalisierung wiederzugeben.

*Biotoptypen:*

Da die Phytocoenosen der Ameisenhügel nur sehr kleinflächig ausgebildet und in der Regel in andere Biotope eingebunden sind, wird auf eine Auswertung der Gefährdung dieser Vegetationseinheiten nach Biotoptypenlisten verzichtet.

HE = Hessen (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995):

Gefährungskategorien: g = gefährdet, ng = nicht gefährdet.

(Fortsetzung Erläuterung Tab. 15)

BRD = Bundesrepublik Deutschland (RIECKEN et al. 1994):

Gefährdungskategorien: 1 = von vollständiger Vernichtung bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet.

Für die Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland liegt eine regionale Gefährdung(seinstufung) (rG, westliche Mittelgebirge) und eine Gesamteinstufung für die Bundesrepublik Deutschland (gG = gesamte Gefährdung) vor.

Die mit ,\*' gekennzeichneten Phytocoenosen können mittels der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland einem bestimmten Lebensraum zugeordnet werden, welcher derzeit vermutlich keiner Gefährdung unterliegt.

Diese Einordnung ist nach Auffassung des Verfassers fachlich nicht nachvollziehbar. Unabhängig vom Vorkommen einer Pflanzengesellschaft innerhalb eines bestimmten Lebensraums muß eine einheitliche Schutz- beziehungsweise Gefährdungsabschätzung erfolgen. Zwar hat die Biotopeinheit „Krautbestände“ nach WAHL (ebd., S. 73) „in der Regel keinen Biotopcharakter“, sondern tritt „als Struktur und vorübergehendes Sukzessionsstadium in Wäldern, landwirtschaftlichen Biotopen oder Siedlungen auf“, was an der Gefährdung der in diesem Lebensraum vorkommenden Phytocoenosen – wie zum Beispiel den Nelkenhafer-Rasen – nichts ändern dürfte.

Die Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland gliedert Gras- und Kraustraine in den Biotoptyp „Staudensäume und -fluren der offenen Landschaft“ ein (RIECKEN et al. 1994, Kurzbeschreibung auf S. 140f.). Einerseits ist die Bezeichnung dieses Lebensraums als Saum zu kritisieren (siehe Abschn. 2.1 u. 2.2). Säume sind in einem weitaus größeren funktionalen Zusammenhang zu den angrenzenden Biotopen zu sehen als Gras- und Kraustraine. So bestehen zum Beispiel alleine über sich gegenseitig bedingende Lichtverhältnisse (Schattwirkung der Hecke) und sukzessiv einwandernde Gehölze sehr enge Verzahnungen zwischen Hecke und Heckensaum. Säume sind weniger ein Bestandteil offener als gekammerter Landschaftsausschnitte (Heckenkomplexe) oder durch Waldflächen geprägter Räume. Der Begriff Saum ist deshalb auf Waldinnen- und -außensäume sowie auf Heckensäume zu beschränken.<sup>109)</sup>

RIECKEN et al. (ebd.) stellen darüber hinausgehend fest, daß eine Vielzahl der auf Rainen wachsenden Pflanzenarten erst sehr spät im Jahr blühen oder fruchten. Daß sie jedoch deshalb „eine Bewirtschaftung (Mahd, Beweidung) nicht vertragen“ (RIECKEN et al. ebd., S. 140), ist unzutreffend. Ausbleibende Pflege führt mittel- bis langfristig unweigerlich zur floristischen Artenverarmung, wodurch vor allem konkurrenzschwache Sippen zurückgedrängt werden (siehe zusammenfassende Betrachtung in Abschn. 4.4.3). Nicht mehr gemähte, beweidete oder gemulchte Gras- und Kraustraine verlieren ihre ursprüngliche Artenzusammensetzung, und die zunehmend raumgreifende Sukzession führt zu erheblichen Artenverlusten.

Die Eingruppierung der Pflanzengesellschaften der Gras- und Kraustraine, Feldwegmittelstreifen und Weidezaunstrukturen in die Lebensräume der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland erweist sich als sehr mühsam. Bei weitem sind nicht allen Lebensräumen dieser Liste potentiell darin vorkommende Phytocoenosen auf der Ebene von Assoziationen beziehungsweise ranglosen Gesell-

<sup>109)</sup> KORNECK et al. (1996, S. 149) sprechen ausschließlich bei „Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland“ von „Saumbiotopen“.

schaften zugeordnet. Eine Ergänzung der bundesdeutschen Roten Biotoptypenliste (RIECKEN et al. ebd.) im Sinne der Liste der Pflanzengesellschaften von Rheinland-Pfalz (WAHL 1992) erscheint unter Wahrung einheitlicher Gefährdungseinstufungen als angebracht.

Mit der *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft (frischer Staudensaum der planaren bis submontanen Stufe) und der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft (trocken-warmer Staudensaum der planaren bis submontanen Stufe) sind nach den Vorgaben von RIECKEN et al. (1994) nur zwei Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine in den Biotoptyp Staudensäume und -fluren der offenen Landschaft einzuordnen.

Eine Gefährdung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Strukturen nach den in Tabelle 15 aufgezeigten Kriterien liegt dann vor, wenn sie sowohl nach mindestens einer der genannten beziehungsweise ausgewerteten Roten Listen der Pflanzengesellschaften als auch entsprechend wenigstens einer Biotoptypenliste als bedroht beziehungsweise gefährdet gelten.<sup>110)</sup>

Von den in Tabelle 15 verzeichneten 31 Gesellschaften der untersuchten Gras- und Krautraine, Mittelstreifen der Wirtschaftswege sowie Weidezaunstrukturen – inklusive der Phytocoenosen der Ameisenhügel – sind nach den ausgewerteten Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypen die Glatthafer-Wiesen, Weidelgras-Weißklee-Weiden, Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen, Rotschwingel-Straußgras-Rasen (in den auf magere Standorte beschränkten Ausbildungen), Enzian-Schilfgras-Rasen, Straußgras-Schmalblättrige-Rispengras-Gesellschaften sowie die Nelkenhafer-Rasen als gefährdet beziehungsweise bedroht zu bezeichnen.

### **Arrhenatheretum elatioris**

Die Glatthafer-Wiesen der Gras- und Krautraine werden nach Tabelle 15 als ‚gefährdet‘ bis ‚von vollständiger Vernichtung bedroht‘ eingestuft.

Nach der von BERGMEIER & NOWAK (1988) für die Rote Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens getroffenen geographischen Gliederung liegt der Untersuchungsraum im Bereich des hessischen Mittelgebirglands. Die Glatthafer-Wiesen sind auf der Grundlage der Angaben von BERGMEIER & NOWAK (ebd.) innerhalb dieses Raums bedingt durch Flächenrückgang als quantitativ gefährdet zu klassifizieren. Qualitativ wird das Arrhenatheretum dort als in der Mehrzahl der Bestände floristisch verarmt und/oder im Arteninventar verändert eingeschätzt. Um so erfreulicher ist es, daß die Glatthafer-Wiesen der betrachteten Gras- und Krautraine noch nicht floristisch verarmt oder verfälscht sind.

Der ausgewerteten bayerischen Roten Liste der Pflanzengesellschaften (Teil II: Wirtschaftswiesen u. Unkrautgesellschaften, WALENTOWSKI et al. 1991a) ist eine aus sieben

<sup>110)</sup> Da eine Einordnung der Phytocoenosen von Ameisenhügeln in Biotoptypen nicht zweckmäßig erscheint (siehe Erläuterung zu Tab. 15), können die Ameisenhügelgesellschaften nach den aufgestellten Maßgaben zur Gefährdungseinschätzung nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypenlisten nicht als ökologisch bemerkenswert eingestuft werden.

Einzelkriterien (z. B. Intaktheit des angestammten Areals) zusammengesetzte Gesamt-Gefährdung zu entnehmen. Die Glatthafer-Wiesen der Gras- und Krautraine sind nach dieser bayerischen Roten Liste als gefährdet einzustufen.

In Thüringen erfährt das Arrhenatheretum bei ehemals sehr weit verbreitetem, im Betrachtungsgebiet fast lückenlosem Vorkommen in bezug auf Bestandsgröße und -zahl einen sehr starken Rückgang und wird deshalb als stark gefährdet kategorisiert (WESTHUS et al. 1993).

Nach den Angaben von VERBÜCHELN et al. (1995, S. 193) sind die für Nordrhein-Westfalen als gefährdet (N3) betrachteten Glatthafer-Wiesen dem Biotoptyp „artenreiches, frisches Grünland“ zuzuordnen. Durch die Zusatzkennung N vor der Gefährdungskategorie wird ausgedrückt, daß typische Ausbildungen der betreffenden Phytocoenose nur über gezielte Biotopschutz- beziehungsweise Naturschutzmaßnahmen zu sichern sind (siehe auch Erläuterung zu Tab. 15). Zum Erhalt der Glatthafer-Wiesen geben VERBÜCHELN et al. (ebd.) als Bewirtschaftungs- beziehungsweise Pflegemaßnahmen zweischürige Mahd bei möglicher extensiver herbstlicher Nachweide vor. Hier ist jedoch auch der Mahd- beziehungsweise Pflgetermin zu beachten, um die Reproduktion der Farn- und Samenpflanzen sicherzustellen (Umwandlung von Extensiv- in Intensivgrünland, z. B. über Silagewirtschaft, siehe u. a. BERGMEIER & NOWAK 1988 sowie KORNECK et al. 1996).

Die Liste der Pflanzengesellschaften von Rheinland-Pfalz (WAHL 1992) unterteilt die Glatthafer-Wiesen in verschiedenste Untereinheiten, welche nur sehr spärlich (allenfalls nur wenige Stichworte) oder überhaupt nicht beschrieben sind; wobei hier auf die Unschärfe der dort getroffenen Einteilungen (Syntaxonomie, standörtliche Bindung etc.) allein aus Platzgründen nicht eingegangen werden kann. Darüber hinaus wird das Arrhenatheretum für zwei Biotoptypen – Feucht- und Naßwiesen sowie Offenland mittlerer Standorte (beide unter dem Gesamtlebensraum Offenland vereint) – angegeben. Die Bezeichnung „Glatthafer-Feuchtwiesengesellschaften“ (WAHL ebd., S. 55) muß als sehr unglücklich und zweifelhaft angesehen werden, da das Arrhenatheretum aus syntaxonomischen und vor allem aus standörtlichen Gründen der Ordnung Arrhenatheretalia, also den Frischwiesen und Weiden, und nicht den Feucht- und Naßwiesen (Molinietalia) beizustellen ist. Diese Aufteilung beziehungsweise Aufgliederung – sowohl der Glatthafer-Wiesen selbst, als auch die Einteilung des Arrhenatheretum in verschiedene Biotoptypen – verwirrt. Es erscheint bei weitem sinnvoller, einer Gefährdungseinstufung bezogen auf nur einer Ebene zu folgen (Assoziation bzw. ranglose Gesellschaft, z. B. BERGMEIER & NOWAK 1988).

Nach der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands werden neben den auf das gesamte Bundesgebiet bezogenen Angaben auch regionale Gefährdungseinstufungen vorgenommen (Tiefland, Hügel- u. Bergland sowie Alpen; RENNWALD 2002). Die in Tabelle 15 dokumentierte Auswertung schließt außer der Roten Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens (BERGMEIER & NOWAK 1988) weitere Rote Listen der Pflanzengesellschaften umliegender Bundesländer ein. Aus diesem Grunde ist die regionale Gefährdungsabschätzung nach der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (RENNWALD 2002) als bereits abgedeckt zu betrachten.

Weiterhin wird das Arrhenatheretum nach der gesamtdeutschen Roten Liste der Pflanzengesellschaften in eine Ausbildung ruderaler Standorte, eine Ausbildung von Standorten hoher Trophiestufe sowie eine Ausbildung von Standorten niedriger Trophiestufe mit jeweiliger Gefährdungskategorie differenziert. Bezogen auf das Gesamtgebiet der Bundesrepublik gelten die ruderalen sowie die eutrophen Glatthafer-Wiesen als ungefährdet, während das magere Arrhenatheretum als gefährdet zu betrachten ist.

Wie in Abschnitt 7.1.1.1 dargelegt, zeigen die Glatthafer-Wiesen der Gras- und Krautraine einerseits – bedingt durch den exponierten Randliniencharakter dieser Lebensräume – ruderale Züge (siehe die Diskussion zur syntaxonomischen Stellung des Arrhenatheretum gras- und krautdominierter linearer Strukturen in diesem Unterkapitel). Andererseits müßten die Rain-Glatthaferwiesen nach ihrem Nährstoffstatus der Ausbildung von Wuchsorten niedriger Trophiestufe beigestellt werden.

Insgesamt gesehen verwirrt die Gefährdungseinstufung nach den von RENNWALD (ebd.) genannten Untereinheiten der Glatthafer-Wiesen nur unnötig und führt zu keiner klaren Aussage. In Tabelle 15 erfolgt deshalb ausschließlich eine Einstufung auf Assoziationsebene, wonach das Arrhenatheretum im gesamten Bundesgebiet zwar zurückgeht (Vorwarnliste V), aber nicht als gefährdet betrachtet wird. Nach Ansicht des Verfassers kann diese Kategorisierung der Gefährdung von Glatthafer-Wiesen nur vorläufigen Charakter aufweisen. Das Arrhenatheretum sollte insgesamt als gefährdet (Gefährdungsstufe 3) eingruppiert werden.

Nach der Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995, S. 62 im Anhang 1) sind die Glatthafer-Wiesen der Gras- und Krautraine dem Biotoptyp „Grünland frischer Standorte, extensiv genutzt“ zuzuordnen.

Das Arrhenatheretum ist nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland (RIECKEN et al. 1994, S. 50f. u. 124) dem Lebensraum „artenreiche, frische Mähwiese der planaren bis submontanen Stufe“ einzugliedern.

### **Cynosuro-Lolietum**

Die Weidelgras-Weißklee-Weiden kommen sowohl auf den Gras- und Krautrainen (Ausbildung mit *Agrostis capillaris*) als auch unterhalb von Weidezäunen (Ausbildung mit *Luzula campestris*) als Vegetationseinheiten (noch) relativ magerer Standorte vor (mN = 5,5 bzw. 4,5).

Die mageren Ausbildungen des Cynosuro-Lolietum werden in der Literatur häufig zu eigenen pflanzensoziologischen Einheiten gefaßt (siehe Abschn. 7.1.1.1). Für die Rote Liste der Pflanzengesellschaften Nordrhein-Westfalens (VERBÜCHELN et al. 1995) und die Liste der Pflanzengesellschaften von Rheinland-Pfalz (WAHL 1992) ist deshalb die Gefährdungseinschätzung des Festuco-Cynosuretum Tüxen in Büker 1942 wiedergegeben.

Die für den bayerischen Raum maßgebliche Rote Liste der Pflanzengesellschaften gliedert das Cynosuro-Lolietum explizit in gefährdete „Ausbildungen magerer (mäßig trockener bis feuchter) Standorte“ sowie in nicht gefährdete „Ausbildungen nährstoffrei-

cher (frischer bis feuchter) Standorte“ (WALENTOWSKI et al. 1991a, S. 53). Gleichlaufend unterscheidet die Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands „Bestände von Standorten niedriger Trophiestufe“ und „Bestände von Standorten hoher Trophiestufe“ (RENNWALD 2002, S. 479). Nach RENNWALD (ebd.) sind ebenfalls die mageren Ausbildungen des Cynosuro-Lolietum gefährdet.

Die Zuordnung der Weidelgras-Weißklee-Weiden zu einem bestimmten Biotoptyp deckt sich für Hessen mit den Glatthafer-Wiesen. Nach RIECKEN et al. (1994, S. 50f. u. 124) ist das Cynosuro-Lolietum für das bundesdeutsche Gebiet dem Lebensraum „artenreiche, frische (Mäh)Weide der planaren bis submontanen Stufe“ beizustellen.

### ***Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft***

Die Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen weisen ein der *Dianthus-deltoides-Agrostis-capillaris/tenuis*-Gesellschaft beziehungsweise dem Diantho-deltoides-Armerietum-elongatae Krausch ex Pötsch 1962 sehr nahe verwandtes Arteninventar auf (siehe Abschn. 7.1.1.1). *Dianthus deltoides* (Heide-Nelke) ist zwar für die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft* nicht namengebend, kommt aber im Differentialartenblock der Gesellschaft höchstet vor (Stetigkeitsklasse IV). *Agrostis capillaris* erreicht bei teilweise hohen Deckungsgraden (bis Artmächtigkeit ,3') eine mittlere Stetigkeit (Stetigkeitsklasse III).

Unter der Prämisse der Vergleichbarkeit mit der *Dianthus-deltoides-Agrostis-capillaris/tenuis*-Gesellschaft ist die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft* nach Tabelle 15 als ‚gefährdet‘ bis ‚vor der Auslöschung beziehungsweise von der Vernichtung bedroht‘ einzustufen. Die ausgeprägteste Gefährdung wird für den nordrhein-westfälischen Raum angegeben (N1).

Bezugnehmend auf die Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung sind die Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen unter der pflanzensoziologischen Klassifikation „*Festuca-ovina*-reiche Magerrasen“ in den Biotoptyp „Magerrasen saurer Standorte“ einzuordnen (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995, S. 69 im Anhang 1).

Dementsprechend ist die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft* nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland dem Lebensraum „submediterrane Halbtrockenrasen auf silikatischem Boden“ beizustellen (RIECKEN et al. 1994, S. 50f. u. 121).

Die Bestände der *Festuca-ovina-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft* sind im Vergleich zur *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft* der Gras- und Krautraine – nicht zuletzt aufgrund sehr kleiner Aufnahmeflächen – signifikant an Arten ärmer. Die an Schaf-Schwingel reichen Ameisenhügelbestände können gleichsam als Fragmente der Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen der Gras- und Krautraine aufgefaßt werden. Nur die Ausbildung mit *Sedum acre* der *Festuca-ovina-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft* steht den acidophilen, an Schaf-Schwingel reichen Magerrasen der Gras- und Krautraine näher. Insgesamt betrachtet, besteht für die an Schaf-Schwingel reichen Ameisenhügelbe-



stände in Hinblick auf die *Dianthus-deltoides-Agrostis-capillaris/tenuis*-Gesellschaft nur eine geringfügige Übereinstimmung, so daß keine Berücksichtigung in der Gefährdungseinschätzung nach den ausgewerteten Roten Listen der Pflanzengesellschaften erfolgt (Tab. 15).

### ***Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft**

Die Rotschwengel-Straußgras-Rasen sind sowohl syntaxonomisch als auch arealkundlich noch nicht genau umrissen (siehe Abschn. 7.1.1.1). Dies wird unter anderem daran deutlich, daß diese Phytocoenose in den Roten Listen der Pflanzengesellschaften Bayerns und Nordrhein-Westfalens keine Berücksichtigung findet.

Die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft kann nur in den auf mageren Standorten stockenden Ausbildungen – Gras- und Krautrine: **Ausbildung mit *Galium verum***, lineare Strukturen unterhalb von Weidezäunen: **Ausbildung mit *Luzula campestris*** – als typisch und somit als bemerkenswert eingestuft werden (siehe auch Anmerkung 1064 zur *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft in RENNWALD 2002 auf S. 572).

Synonym zu den Glatthafer-Wiesen sind die Rotschwengel-Straußgras-Rasen, der Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung folgend, dem Biotoptyp „Grünland frischer Standorte, extensiv genutzt“ beizustellen (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNEREN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995, S. 62 im Anhang 1). Dies gilt ebenso für das Gesamtgebiet der Bundesrepublik Deutschland („artenreiche, frische Mähwiese der planaren bis submontanen Stufe“, RIECKEN et al. 1994, S. 50f. u. 124).

### **Gentiano-Koelerietum**

Die Enzian-Schillergras-Rasen kommen sowohl auf Gras- und Krautrainen als auch auf Mittelstreifen alter Feldwege vor. Das Gentiano-Koelerietum ist in der nach BERGMIEER & NOWAK (1988) als Subassoziation typicum bezeichneten Ausbildung auf Kalkstandorten im hessischen Mittelgebirgsland – ebenso wie das Arrhenatheretum – quantitativ gefährdet und qualitativ in der Mehrzahl der Bestände floristisch verarmt und/oder in seiner Artenausstattung verändert. Für den Bereich des Nördlichen Oberrheintieflands mit Wetterau sowie das Rhein-Main-Tiefland gelten die Enzian-Schillergras-Rasen bereits als vom Aussterben bedroht, wobei fast alle Bestände bei erheblich verfälschtem Arteninventar floristisch stark verarmt sind.

Die Enzian-Schillergras-Rasen konzentrieren sich im Untersuchungsgebiet Königsberg – und hier im Teilgebiet Grünlandhang – ausschließlich auf Gras- und Krautrine. Für die Ausbildung mit *Carex flacca* ist mit durchschnittlich 61,7 Gesamtarten ein beträchtlicher Artenreichtum zu konstatieren.<sup>111)</sup> Die trennartenlose Ausbildung weist hingegen mit im Mittel 48,2 Gesamtarten bereits deutlich weniger Arten auf. Beiden Ausbildungen

<sup>111)</sup> Die Vegetationsaufnahme mit der Feldnummer Gh14 weist für die *Carex-flacca*-Ausbildung des Gentiano-Koelerietum bei einer Flächengröße von 22,5 m<sup>2</sup> einen Maximalwert von 75 Gesamtarten auf.

gemein ist die Einstufung als Abbauphase von *Hypericum perforatum*. Hier sind bereits die Auswirkungen stark rückläufiger Bewirtschaftungs- beziehungsweise Pflügetätigkeiten zu erkennen. In der „Aufgabe der Nutzung“ sehen BERGMEIER & NOWAK (ebd., S. 25) eine wichtige Ursache für den „anhaltenden Flächenrückgang von Grünlandtypen besonders auf Grenzertrags- und Sonderstandorten“, was in sehr starkem Maße auf die Enzian-Schillergras-Rasen zutrifft.

Das Gentiano-Koelerietum ist nach der Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung dem Biotoptyp „Magerrasen basenreicher Standorte“ zuzuordnen (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995, S. 68 im Anhang 1). Gleichbedeutend werden die Enzian-Schillergras-Rasen nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland in den Lebensraum „submediterrane Halbtrockenrasen auf karbonatischem Boden“ eingegliedert (RIECKEN et al. 1994, S. 48f. u. 120).

### ***Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft und *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft**

Straußgras-Schmalblättrige-Rispengras-Bestände<sup>112)</sup> kommen ausnahmslos auf Mittelstreifen von Feldwegen der Teilgebiete Schieferkaut und Ackerkuppe im Untersuchungsgebiet Königsberg vor.

Die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft weist in der *Dianthus-deltoides*-Ausbildung, vergleichbar mit den Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen, eine sehr enge syntaxonomische Verwandtschaft mit der *Dianthus-deltoides-Agrostis-capillaris/tenuis*-Gesellschaft auf (Abschn. 7.1.2).<sup>113)</sup> Da das Arteninventar der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft, Ausbildung mit *Dianthus deltoides*, im wesentlichen mit dem der Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Gesellschaft übereinstimmt (siehe Veg.-Tab. XIX)<sup>114)</sup>, wird die zwischen den Verbänden Arrhenatherion und Cynosurion stehende Intermediärgesellschaft bezüglich ihrer Gefährdungssituation ebenso eingestuft wie die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft.

Die Auswertung der Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Gesellschaft nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie nach Biotoptypenlisten erfolgt gleichlaufend zur *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaft (Tab. 15).

<sup>112)</sup> Die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft sowie die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft liegen beide durchweg in der Ausbildung mit *Dianthus deltoides* vor.

<sup>113)</sup> Die *Dianthus-deltoides-Agrostis-tenuis*-Gesellschaft wird nach der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (RENNWALD 2002) nicht direkt dem Diantho-Armerietum beigeordnet, sondern dem Verband Plantagini-Festucion Passarge 1964 zugerechnet. Hierdurch erfolgt jedoch keine Einstufung der Phytocoenose in Hinsicht auf ihre Gefährdung, was nach Ansicht des Verfassers eine unzureichende Vorgehensweise darstellt. Die vorliegende Arbeit setzt die Schutzwürdigkeit der *Dianthus-deltoides-Agrostis-tenuis*-Gesellschaft dem Diantho-Armerietum gleich. Dies dürfte der bestehenden Gefährdungssituation dieser Phytocoenose am ehesten entsprechen.

<sup>114)</sup> Anzumerken ist jedoch, daß die Heidenelke im Vergleich zur Straußgras-Schmalblättrige-Rispen-Gesellschaft bei der *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft in den Hintergrund tritt. *Dianthus deltoides* weist auf der Probefläche Sk04 nur noch eine geringe Artmächtigkeit auf (+) und fällt bei Sk03 gänzlich aus.

### **Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae**

Nelkenhafer-Rasen-Bestände sind im Untersuchungsgebiet Königsberg sehr selten. Innerhalb der fünf Teiluntersuchungsgebiete konnte nur ein Standort auf dem Mittelstreifen eines alten Feldwegs im nördlichen Bereich der Schieferkaut lokalisiert werden (Probefl. Sk15, Veg.-Tab. XX).

Die Nelkenhafer-Rasen stehen in enger pflanzensoziologischer Beziehung zu den Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen der Gras- und Krautraine. Dies trifft insbesondere für die Bestände der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaft in der Ausbildung mit *Aira caryophyllea* zu.

Nach den in Tabelle 15 genannten Roten Listen der Pflanzengesellschaften sind die Nelkenhafer-Rasen ‚gefährdet‘ bis ‚vor der Auslöschung beziehungsweise von der Vernichtung bedroht‘. Das Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae wird im Gebiet von Rheinland-Pfalz als am stärksten bedroht angesehen (WAHL 1992, zur Problematik der Einstufung des Gefährdungsgrads von Phytocoenosen nach der Liste der Pflanzengesellschaften von Rheinland-Pfalz siehe die eingangs dieses Abschnitts getroffenen Aussagen).

Die Pflanzengesellschaften des Verbandes Thero-Airion Tüxen 1951 sind nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland in den Lebensraum „annueller Sandtrockenrasen“ einzuordnen (RIECKEN et al. 1994, S. 50f. u. 122). Als Standorte der Kleinschmielen-Rasen werden „humusarme, verdichtete, nicht mehr bewegte Sandböden mit einjähriger Vegetation“ genannt (RIECKEN et al. ebd., S. 122).

Die Bodenverhältnisse der Probefläche Sk15 entsprechen nicht dem Idealtypus der bei RIECKEN et al. (ebd.) angegebenen Standorteigenschaften. Nach Angaben der Amtlichen Bodenschätzung (Gemarkung Königsberg) herrschen am Wuchsort des Nelkenhafer-Rasens lehmige Sande vor (IS III b - 4 – 18 Hu). Da als geologischer Untergrund der Aufnahmefläche Sk15 Tonschiefer anstehen (siehe Abb. 10, Abschn. 3.3.1), könnte das Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae alternativ dem Biotoptyp „submediterrane Halbtrockenrasen auf silikatischem Boden“ zugeordnet werden.

Zwar differieren die Bodenverhältnisse des Standorts Sk15 – nach KORNECK (1978, S. 28) siedeln die Nelkenhafer-Rasen unter anderem primär auf „sauren, extrem flachgründigen und feinerdearmen“ ... „Schieferwitterungsböden“, sekundär auch an Wegrändern – von den bei RIECKEN et al. (1994) angegebenen Wuchsbedingungen. Die Einstufung des Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae in den Lebensraum annueller Sandtrockenrasen wird jedoch in Kenntnis der abweichenden Standortverhältnisse beibehalten, vor allem, um der bei RIECKEN et al. (ebd.) getroffenen Einstufung des Verbandes Thero-Airion zu folgen.

Eine exakte Lebensraumzuordnung der Nelkenhafer-Rasen ist auch nach der Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung schwierig. Auf Seite 67 im Anhang 1 zur Kartieranleitung wird das Vorkommen von Sandtrockenrasen unter anderem auf „durch anthropogene Störungen entstandene Pionierstandorte mit mehr oder weniger basenreichen, zum Teil kalkhaltigen Substraten“ beschränkt (HESSISCHES MINISTERIUM DES

INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995). Der im Teiluntersuchungsgebiet Schieferkaut vorkommende Nelkenhafer-Rasen bedeckt eine Teilfläche eines Sekundärstandorts. Auch sind die Tonschiefer im Bereich des Untersuchungsgebiets Königsberg als vorherrschend basenreicher einzustufen (siehe Abschn. 3.3.1).

Bezüglich der pflanzensoziologischen Zuordnung wird die Ordnung Thero-Airetalia Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1967 für die Abgrenzung des Lebensraums Sandtrokenrasen in der Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung nicht genannt. Hier soll jedoch – in Kenntnis der unklaren standörtlichen sowie pflanzensoziologischen Angaben – der Einordnung nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland gefolgt und die Nelkenhafer-Rasen dem Biotoptyp „Sandtrokenrasen“ (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995, S. 67 im Anhang 1) beigestellt werden.<sup>115)</sup>

In Übersicht 15 sind abschließend die gemäß Roter Listen der Pflanzengesellschaften und Biotoptypenlisten als gefährdet einzustufenden Phytocoenosen zusammengestellt. Hier werden auch die ausschließlich nach einem dieser beiden Kriterien als selten oder bedroht zu klassifizierenden Vegetationseinheiten aufgelistet (siehe Tab. 15).

Die *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft, das Sambucetum ebuli und die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Ameisenhügelgesellschaft<sup>116)</sup> sind ausschließlich aufgrund Roter Listen der Pflanzengesellschaften als bedroht beziehungsweise gefährdet einzustufen. Für die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft, *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft, *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft sowie die *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft liegt eine Gefährdung lediglich anhand der Angaben nach der Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung und/oder der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland vor. Die betreffenden Phytocoenosen können angesichts der eingangs dieses Abschnitts genannten Kriterien – Gefährdung nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften und nach Biotoptypenlisten – nicht als bemerkenswert eingestuft werden.

---

<sup>115)</sup> Alternativ wäre die Einordnung in den Biotoptyp „Magerrasen saurer Standorte“ möglich, da hier auch „niedrigwüchsige Rasen über kalkfreien, aber häufig basenreichen Gesteinen“ verstanden werden (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995, S. 69 im Anhang 1).

<sup>116)</sup> Da die Phytocoenosen der Ameisenhügel nur sehr kleinflächig ausgebildet und in der Regel in andere Biotope eingebunden sind, wird auf eine Auswertung der Gefährdung dieser Vegetationseinheiten nach Biotoptypenlisten verzichtet.

Gefährdungseinstufung nach Roten Listen  
der Pflanzengesellschaften

*Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft

*Sambucetum ebuli*

*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Ameisenhügelgesellschaft

Nach beiden Kriterien als bemerkenswert  
zu kategorisierende Phytocoenosen

**Arrhenatheretum elatioris**

**Cynosuro-Lolietum**

***Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaft**

***Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft**

Ausbildung mit *Galium verum* (Gras- und Krautraine)

Ausbildung mit *Luzula campestris* (Weidezaunstrukturen)

**Gentiano-Koelerietum**

***Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft**

***Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft**

**Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae**

Gefährdungseinstufung nach Biotoptypenlisten

*Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft

*Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft

*Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft

*Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft

Übers. 15: Seltene oder bedrohte Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Strukturelemente gemäß Roter Listen der Pflanzengesellschaften und Biotoptypenlisten sowie die nur nach einem dieser Kriterien als gefährdet eingestuften Vegetationseinheiten

### Vergleichende Betrachtung des Pflanzenarteninventars der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Biotope<sup>117)</sup>

Neben der Gefährdungssituation von Pflanzengesellschaften stellt deren Pflanzenarteninventar, insbesondere das Vorkommen gefährdeter und seltener Arten (bemerkenswerte Arten), eine wichtige Bewertungsgrundlage für die Schutzwürdigkeit gras- und krautdominierter linienförmiger Kleinstrukturen dar (siehe u. a. LINK 1996b u. 2001). In Anlehnung an die vergleichende Betrachtung der Pflanzenartendiversität Floristischer Typen (Abschn. 6.2.4) erfolgt die Einschätzung der ökologischen Bedeutung der Pflanzengesellschaften gras- und krautdominierter linearer Strukturen sowohl für die Gesamtarten als auch für die bemerkenswerten Arten ausgehend vom arithmetischen Mittel der Artenzahl der einzelnen Assoziationen beziehungsweise ranglosen Gesellschaften über alle Phytocoenosen differenziert nach Biotoptypen. Als weitere Entscheidungsgrundlage zur Einstufung der Gefährdungssituation der Phytocoenosen dient das Intervall der einfachen Standardabweichung, also das arithmetische Mittel plus beziehungsweise minus der Standardabweichung.

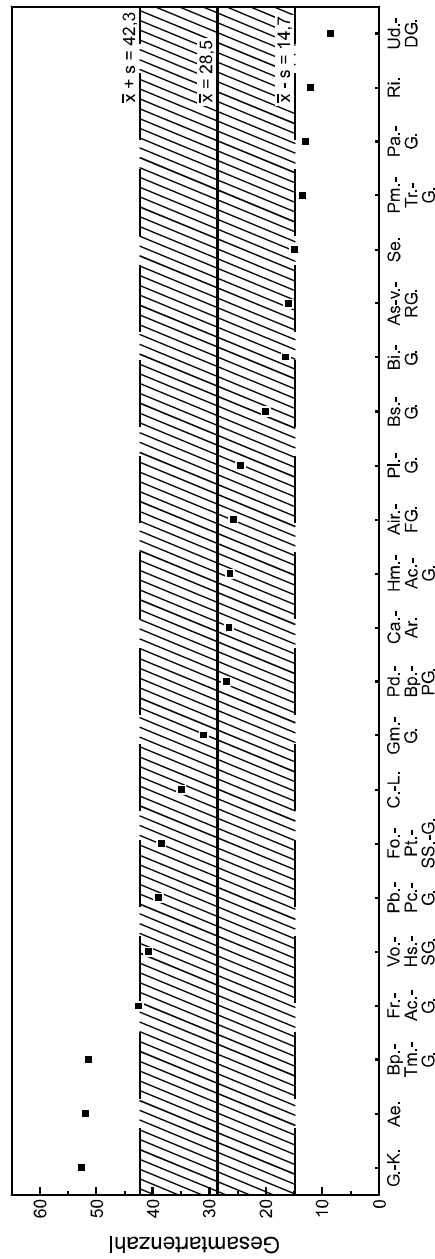
Im folgenden werden – unterteilt in Gras- und Krautraine, Mittelstreifen der Wirtschaftswege, Weidezäune und Ameisenhügel – zuerst die Gesamtarten (Abb. 44) und im Anschluß daran die bemerkenswerten Arten (Abb. 45) der Pflanzengesellschaften vergleichend betrachtet.

#### **Gras- und Krautraine**

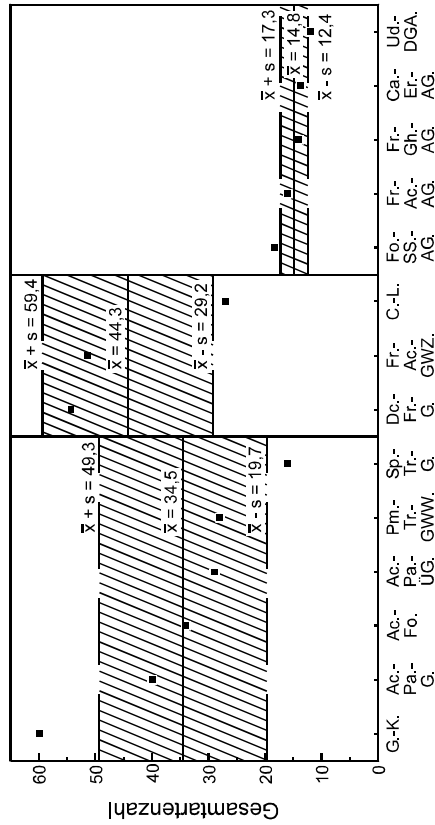
Wie Abbildung 44 zeigt, weisen die Enzian-Schillergras-Rasen, Glatthafer-Wiesen sowie die Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft (*Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft) mit durchschnittlich 52,7, 51,8 beziehungsweise 51,4 Taxa in Gegenüberstellung aller Phytocoenosen der Gras- und Krautraine die höchste Gesamtartenvielfalt auf.<sup>118)</sup> Im Vergleich dazu liegt die Gesamtartenzahl der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft der Gras- und Krautraine bei im Mittel 42,5 Taxa sehr knapp über der einfachen positiven Intervallgrenze der Standardabweichung (42,3 GAZ). Die sehr hohe mittlere Gesamtartenvielfalt (> 50 Taxa!) sowie die deutlich von der einfachen positiven Standardabweichung der Gesamtartenzahl über alle Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine nach oben abweichende mittlere Artenvielfalt läßt für das Gentiano-Koelerietum, Arrhenatheretum sowie die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft auf eine ausgesprochen hohe Schutzwürdigkeit dieser Rain-Phytocoenosen schließen.

<sup>117)</sup> Die vergleichende Betrachtung des Pflanzenarteninventars der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Kleinstrukturen erlaubt ausschließlich eine Aussage zum Artenschutzwert. Unter Hinzuziehung Roter Listen der Pflanzengesellschaften sowie Listen gefährdeter Biotoptypen kann auch die Biotopschutzrelevanz dieser Vegetationseinheiten eingestuft werden.

<sup>118)</sup> Bei einer von KUNZMANN et al. (1992) auf breiter Datenbasis ( $n = 1017$ ) durchgeführten Bewertung mittelhessischer Grünland-Bestände ergeben sich für die Assoziationen Gentiano-Koelerietum und Arrhenatheretum mit durchschnittlich 43,6 beziehungsweise 34,2 Taxa im Vergleich zu den betrachteten Rain-Phytocoenosen deutlich niedrigere mittlere Gesamtartenzahlen.



Phytocoenosen der Gras- und Krautraine



Phytocoenosen der Weidezäune  
Phytocoenosen der Ameisenhögel

— arithmetisches Mittel über alle Phytocoenosen des betreffenden Lebensraumes ( $\bar{x}$ )  
 — Intervall der einfachen Standardabweichung ( $\bar{x} + s, \bar{x} - s$ )

Abkürzungsverzeichnis:

- Ac.-Fo. Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae Tüxen 1955
- Ac.-Pa.-G. Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia-Gesellschaft
- Ac.-Pa.-UG. Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia-Übergangsgesellschaft
- Ae. Arrhenatheretum elatioris Braun 1915
- Air.-FG. Agropyretalia-Fragmentgesellschaft
- As-v.-RG. Aponion-Resiggesellschaft
- Bi.-G. Bromus-sterilis-Gesellschaft
- Bp.-Tm.-G. Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium-Gesellschaft
- Bs.-G. Bromus-sterilis-Gesellschaft
- C.-L. Cynosuro-Lolietum Braun-Blanquet et De Leeuw 1936
- Ca.-Ar. Cerastium-arvense-Elymus-repens-Ameisenhügelgesellschaft
- Dc.-Fr.-G. Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra-Gesellschaft
- Fo.-Pl.-SS.-G. Festuca-ovina-Potentilla-labradorica-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft
- Fo.-SS.-AG. Festuca-ovina-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft
- Fr.-Ac.-G. Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Ameisenhügelgesellschaft
- Fr.-Ac.-GWZ. Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Gesellschaft der Weidezäune
- Fr.-Gh.-AG. Festuca-rubra-Glechoma-hederacea-Ameisenhügelgesellschaft
- G.-K. Gentiano-Koelerietum Knapp 1942 ex Bornkamm 1960
- Gm.-G. Glyceria-maxima-Gesellschaft
- Hm.-Ac.-G. Holcus-mollis-Agrostis-capillaris-Gesellschaft
- Pa.-G. Phalaris-arundinacea-Gesellschaft
- Pb.-Pc.-G. Phleum-betolonii-Poa-compressa-Gesellschaft
- Pd.-Bo.-PG. Pericaria-lapathifolia-Gesellschaft
- Pl.-G. Plantago-major-Trifolium-repens-Gesellschaft der Gras- und Krautraine
- Pm.-Tr.-G. Plantago-major-Trifolium-repens-Gesellschaft der Wirtschaftswegmittelstreifen
- Ri. Rubetum idaei (Malinowski et Dzib. 1914) Gams 1927
- Se. Sambucetum ebuli Felföldy 1942
- Sp.-Tr.-G. Sagina-procumbens-Trifolium-repens-Gesellschaft
- Ud.-DG. Urtica-dioica-Dominanzgesellschaft der Gras- und Krautraine
- Ud.-DGA. Urtica-dioica-Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel
- Vo.-Hs.-SG. Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium-Staudengesellschaft

Abb. 44: Mittlere Gesamtartenzahlen und einfache Standardabweichung der auf den Gras- und Krautrainen, Mittelstreifen der Wirtschaftswege, linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen und Ameisenhögel vorkommenden Phytocoenosen

Die Gesamtartenvielfalt der *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft, *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft sowie der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft liegt im Mittel noch > 35 bis knapp über 40 Taxa, während sich die Gesamtartenzahlen des Cynosuro-Lolietum und der *Glyceria-maxima*-Gesellschaft bereits im Bereich zwischen > 30 bis  $\leq 35$  GAZ bewegen. Diese fünf Phytocoenosen der Gras- und Krautraine weisen zusammengenommen bei mittleren Gesamtartenzahlen zwischen dem arithmetischen Mittel aller Rain-Gesellschaften (28,5 GAZ) und dem einfachen positiven Standardabweichungsintervall überdurchschnittliche Gesamtartenvielfalt auf. Die mittlere Gesamtartenzahl der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft liegt zwar äußerst knapp oberhalb der einfachen Standardabweichung (um + 0,2 Taxa); jedoch sollen die Rotschwengel-Straußgras-Rasen in bezug auf ihre Schutzwürdigkeit zur Gruppe der Phytocoenosen zwischen arithmetischem Mittel und einfacher positiver Intervallgrenze hinzugerechnet werden.<sup>119)</sup>

Mit  $\geq 24,5$  bis  $\leq 27,0$  Sippen weichen die durchschnittlichen Gesamtartenzahlen der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft, des Convolvularvensis-Agrophyretum-repentis, der *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft, der Agropyretalia-Fragmentgesellschaft sowie der *Persicaria-lapathifolia*-Gesellschaft nur relativ geringfügig um bis zu - 4,0 Taxa vom arithmetischen Mittel aller Rain-Phytocoenosen ab. Für die *Bromus-sterilis*-Gesellschaft, *Bromus-inermis*-Gesellschaft, Aperiaon-Restgesellschaft und das Sambucetum ebuli ist bei im Mittel  $\geq 15,0$  bis  $\leq 20,0$  Gesamtarten bereits ein deutlicher Rückgang der Pflanzenartenvielfalt gegenüber der mittleren Sippenzahl aller Phytocoenosen der Gras- und Krautraine zu konstatieren.

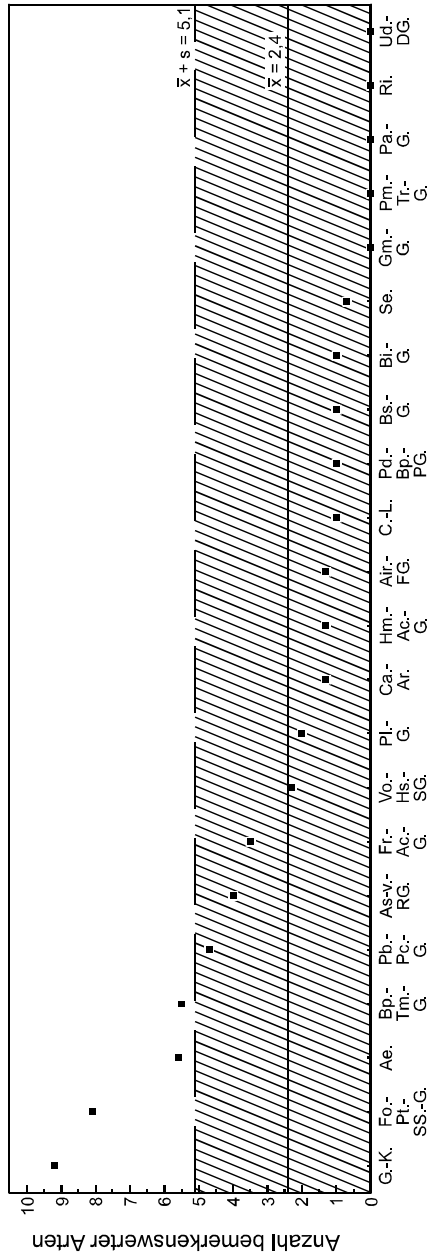
Die mittlere Gesamtartenzahl der *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft der Gras- und Krautraine, der *Phalaris-arundinacea*-Gesellschaft, des Rubetum idaei sowie der *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Gras- und Krautraine liegen unterhalb der negativen Intervallgrenze (14,7 GAZ). Mit durchschnittlich 8,5 Gesamtarten weisen die Bestände der Brennessel-Dominanzgesellschaft die niedrigste Artenvielfalt aller Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine auf.

Für den in Abbildung 45 aufgezeigten Verlauf der mittleren Anzahlen an bemerkenswerten Arten der Phytocoenosen des Lebensraums Gras- und Krautrain ergibt sich bei analogem Anfangs- und Endpunkt im Vergleich zur Gesamtartenbetrachtung ein etwas verändertes Bild.

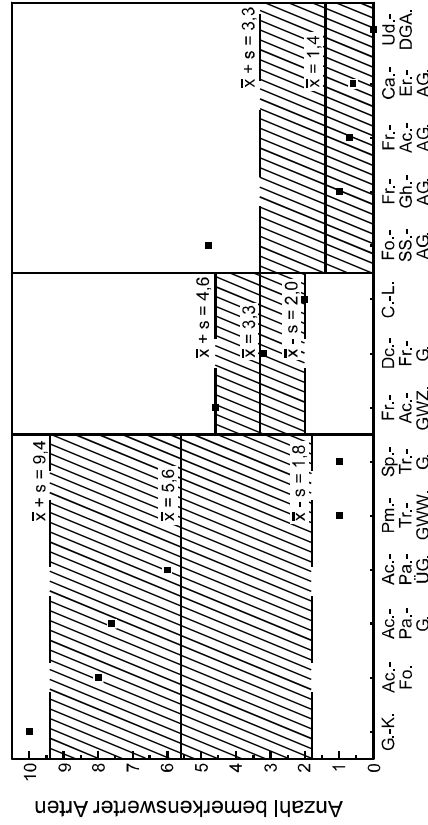
Das Gentiano-Koelerietum weist mit im Mittel 9,2 bemerkenswerten Arten außer der größten Gesamtartenvielfalt auch die höchste Anzahl an seltenen beziehungsweise bedrohten Taxa auf. Für die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft ist mit durchschnittlich 8,1 Taxa ebenfalls eine sehr hohe Anzahl an bemerkenswerten Arten zu konstatieren. Im Vergleich zur Einschätzung der ökologischen Wertigkeit der Vegetationseinheiten von Gras- und Krautrainen nach ihrer Gesamtartenvielfalt haben die Schafschwengel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen deutlich an Bedeutung gewonnen.

<sup>119)</sup> Die hier vorgenommene Gefährdungseinstufung der Rotschwengel-Straußgras-Rasen ist auch in Hinblick auf die in Tabelle 15 getroffene Differenzierung zwischen der Ausbildung mit *Galium verum* und der Ausbildung mit *Galium aparine* zu betrachten (siehe hierzu auch Abschn. 7.1.1.2).





Phytocoenosen der Gras- und Krautrine



Phytocoenosen der Weidezäune  
Phytocoenosen der Ameisenhögel  
Phytocoenosen der Wirtschaftswegen

— arithmetisches Mittel über alle Phytocoenosen des betreffenden Lebensraumes ( $\bar{x}$ )  
 — Intervall der einfachen Standardabweichung ( $\bar{x} + s, \bar{x} - s$ )

Abkürzungsverzeichnis:

- Ac.-Fo. Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae Tüxen 1955
- Ac.-Pa.-G. Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia-Gesellschaft
- Ac.-Pa.-ÜG. Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia-Übergangsgesellschaft
- Ae. Arrhenatheretum elatioris Braun 1915
- Air.-FG. Agropyretalia-Fragmentgesellschaft
- As.-v.-RG. Aporion-Resistgesellschaft
- Bi.-G. Bromus-inermis-Gesellschaft
- Bp.-Tm.-G. Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium-Gesellschaft
- Bs.-G. Bromus-sterilis-Gesellschaft
- C.-L. Cynosuro-Lolietum Braun-Blanquet et De Leeuw 1936
- Ca.-Ai.-G. Convolvulo-arvensis-Agropyretum-repentis Felföldy 1943
- Ca.-Er.-AG. Cerastium-arvense-Elymus-repens-Ameisenhügelgesellschaft
- Dc.-Fr.-G. Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra-Gesellschaft
- Fo.-Pt.-SS.-G. Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft
- Fo.-SS.-AG. Festuca-ovina-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft
- Fr.-Ac.-G. Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Ameisenhügelgesellschaft
- Fr.-Ac.-GWZ. Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Gesellschaft der Weidezäune
- Fr.-Gh.-AG. Festuca-rubra-Glechonia-nederacea-Ameisenhügelgesellschaft
- G.-K. Gentiano-Koelerietum Knapp 1942 ex Bornkamn 1960
- Gm.-G. Glycero-maxima-Gesellschaft
- Hm.-Ac.-G. Holcus-mollis-Agrostis-capillaris-Gesellschaft
- Pa.-G. Phalaris-arundinacea-Gesellschaft
- Pb.-Pc.-G. Phleum-bertolonii-Poa-compressa-Gesellschaft
- Pd.-Bp.-PG. Parnassia-lappacea-Brachypodium-pinnatum-Polycormongesellschaft
- Pm.-Tr.-G. Plantago-major-Trifolium-repens-Gesellschaft der Gras- und Krautrine
- Pm.-Tr.-GWW. Plantago-major-Trifolium-repens-Gesellschaft der Wirtschaftswegmittelsstreifen
- Ri. Rubetum idaei (Malinowski et Dzib. 1914) Gams 1927
- Se. Sambucetum ebuli Felföldy 1942
- Sp.-Tr.-G. Sagina-procurvens-Trifolium-repens-Gesellschaft
- Ud.-DG. Urtica-dioica-Dominanzgesellschaft der Gras- und Krautrine
- Ud.-DGA. Urtica-dioica-Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel
- Vo.-Hs.-SG. Valeriana-officinalis-Heraclaeum-sphondylium-Staudengesellschaft

Abb. 45: Mittlere Anzahlen bemerkenswerter Arten sowie einfache Standardabweichung der auf den Gras- und Krautrinen, Mittelstreifen der Wirtschaftswege, linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen und Ameisenhögeln vorkommenden Phytocoenosen

Bei durchschnittlich 5,6 beziehungsweise 5,5 bemerkenswerten Arten ist die Artenschutzrelevanz des Arrhenatheretum elatioris sowie der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft, auch wenn die Anzahl an bemerkenswerten Arten beider Phytocoenosen relativ knapp oberhalb des einfachen positiven Standardabweichungsintervalls (5,1 bemA) liegt, neben den Enzian-Schillergras-Rasen und den Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierrasen als besonders hoch einzustufen.

Die nach ihrer durchschnittlichen Anzahl an bemerkenswerten Arten in der Spanne zwischen dem arithmetischen Mittel aller Phytocoenosen der Gras- und Krautraine (2,4 bemA) und der einfachen positiven Standardabweichung eingeordneten Pflanzengesellschaften ( $\geq 3,5$  bis  $\leq 4,7$  bemA) nehmen bezüglich ihrer Schutzwürdigkeit eine mittlere Stellung ein. Im Rahmen der Gesamtartenbetrachtung wird nur die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft ursächlich in diesen Abschnitt eingegliedert (Abb. 44). Die Aperion-Restgesellschaft erlangt unter Berücksichtigung der bemerkenswerten Arten gegenüber der Einschätzung nach Gesamtarten eine zu hohe ökologische Gewichtung. Hierbei ist einerseits zu beachten, daß diese Phytocoenose nur mit einer Vegetationsaufnahme belegt werden kann. Weiterhin muß bedacht werden, daß dieser Bestand zeitlich sehr begrenzt überdauert (sehr geringe Stabilität) und rasch durch andere Phytocoenosen abgelöst wird (Abschn. 7.1.1.1). Bei der Aperion-Restgesellschaft handelt es sich um eine durch Bodeneintrag beziehungsweise Bodenüberspülung vom Oberlieger her (Diasporeneintrag) entstandene Phytocoenose auf Ackerrainen. Die in Vegetationstabelle XVII dokumentierten bemerkenswerten Segetalpflanzen – unter anderem *Papaver argemone* – können nach SCHNEIDER et al. (1994) nur auf bewirtschafteten Flächen geschützt und erhalten werden.

Der Aperion-Restgesellschaft ist deshalb allenfalls ein sehr bedingter Artenschutzwert zuzuweisen. Sie wird im folgenden nicht als eine bemerkenswerte Vegetationseinheit der Gras- und Krautraine eingestuft.

Alle weiteren Phytocoenosen der Gras- und Krautraine sind mit einer unterdurchschnittlichen Anzahl bemerkenswerter Arten ausgestattet (Abb. 45).

Die *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft erreicht mit im Mittel 2,3 Taxa noch fast die durchschnittliche Anzahl bemerkenswerter Arten aller Rain-Pflanzengesellschaften. Auch die *Persicaria-lapathifolia*-Gesellschaft weist im Durchschnitt noch 2,0 bemerkenswerte Sippen auf. Diesen Phytocoenosen kann nach der Anzahl an bemerkenswerten Arten noch ein geringer Artenschutzwert zugewiesen werden. Für alle Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine mit  $> 0$  bis  $< 2,0$  bemerkenswerten Arten (MbemA) ist bestenfalls noch eine sehr geringe ökologische Bedeutung beziehungsweise Schutzwürdigkeit festzustellen. Sämtliche Rain-Phytocoenosen ohne bemerkenswerte Arten sind auf der Grundlage der Bewertung nach gefährdeten beziehungsweise bedrohten Taxa nicht als artenschutzrelevant einzustufen.

Unter gleichzeitiger Betrachtung des Gesamtarteninventars und der Anzahl an bemerkenswerten Arten kann der Artenschutzwert der Pflanzengesellschaften auf Gras- und Krautrainen folgendermaßen eingestuft werden:

Das Gentiano-Koelerietum, Arrhenatheretum elatioris sowie die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft sind für den Lebensraum Gras- und Krautrain sowohl nach ihrer Gesamtartenvielfalt als auch nach der Anzahl bemerkenswerter Arten uneingeschränkt als besonders wertvoll für den Artenschutz zu bewerten. Gras- und Krautrine, auf denen diese Vegetationseinheiten vorkommen, bedürfen Schutzmaßnahmen unter Gewährleistung sowohl direkter – der Sukzessionsdynamik entgegenwirkender – als auch indirekter extensiver Nutzung beziehungsweise Pflege. Vor allem ist darauf zu achten, daß die von den an Gras- und Krautrainen angrenzenden Flächen ausgehende Eutrophierung unterbunden wird. Die als oligotroph bis mesotroph einzustufenden Standorte der Enzian-Schillergras-Rasen, Glatthafer-Wiesen sowie die Wuchsorte der Fiederzwenken-Mittlerer-Klee-Gesellschaft sind effektiv nur über Maßnahmen zu schützen, die einerseits den externen Nährstoffeintrag stark herabsetzen und andererseits der Verstaudung und vor allem der daraus resultierenden Verbuschung entgegenwirken.

Die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft verfügt neben einer weit oberhalb der einfachen positiven Standardabweichung angesiedelten mittleren Anzahl bemerkenswerter Arten auch über eine den Durchschnitt um 10,0 Taxa überragende mittlere Gesamtartenzahl aller Phytocoenosen der Gras- und Krautrine. Deshalb ist die Bedeutung der Schafschwingel-Frühlingsfingerkraut-Pionierasen für den Artenschutz als hoch einzustufen. Für die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft sind ebenfalls die oben genannten Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Sämtliche Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautrine, deren mittlere Gesamtartenzahl und/oder Anzahl bemerkenswerter Arten zwischen dem arithmetischen Mittel aller Rain-Phytocoenosen und dem einfachen positiven Standardabweichungsintervall liegen, verfügen über eine mäßige Artenschutzwürdigkeit. Im einzelnen sind dies – in abfallender Reihung der ökologischen Bedeutung bewertet nach ihrem Pflanzenarteninventar – die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft, die *Phleum-bertolonii-Poa-compressa*-Gesellschaft, die *Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium*-Staudengesellschaft sowie das Cynosuro-Lolietum.<sup>120)</sup>

Die Aperion-Restgesellschaft weist neben allen weiteren Rain-Pflanzengesellschaften mit unterdurchschnittlichen mittleren Gesamtartenzahlen (zwischen dem arithmetischen Mittelwert aller Rain-Phytocoenosen und der einfachen negativen Standardabweichung) sowie durchschnittlich mindestens  $\geq 1$  bemerkenswerten Art – *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft, *Convolvulo-arvensis-Agropyretum-repentis*, *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft, *Agropyretalia-Fragmentgesellschaft*, *Persicaria-lapathifolia*-Gesellschaft, *Bromus-sterilis*-Gesellschaft, *Bromus-inermis*-Gesellschaft – eine bedingte Schutzwürdigkeit auf.

<sup>120)</sup> Die jeweiligen Phytocoenosen müssen, um in diese Kategorie eingeordnet werden zu können, über durchschnittlich mindestens  $\geq 1$  bemerkenswerte Art verfügen. Da die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft bei genauer Betrachtung der Gesamtarten bezüglich ihrer Schutzwürdigkeit in Abweichung zu Abbildung 44 nur zur Gruppe der Phytocoenosen zwischen arithmetischem Mittel und einfacher positiver Standardabweichung gerechnet werden kann, sind die Rotschwingel-Straußgras-Rasen als mäßig und nicht als in hohem Maße artenschutzrelevant einzustufen.

Sämtliche Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine mit im Durchschnitt  $< 1$  bemerkenswerten Art – Sambucetum ebuli, *Glyceria-maxima*-Gesellschaft, *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft der Gras- und Krautraine, *Phalaris-arundinacea*-Gesellschaft, Rubetum idaei, *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Gras- und Krautraine – sind bei gleichzeitig mäßiger bis überwiegend sehr geringer Gesamtartenzahl für den Artenschutz ohne Bedeutung und bedürfen deshalb auch keiner besonderen Aufmerksamkeit. Einzig die *Glyceria-maxima*-Gesellschaft verfügt mit 31,0 Taxa über eine oberhalb des arithmetischen Mittel aller Rain-Phytocoenosen gelegene Gesamtartenzahl. Da diese Vegetationseinheit jedoch nur mit einer Aufnahme belegt ist, sollte auf eine höhere Einstufung der Gefährdung verzichtet werden.

Eine Gefährdung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Kleinstrukturen unter Berücksichtigung des Pflanzenarteninventars liegt dann vor, wenn die mittlere Gesamtartenvielfalt und/oder die durchschnittliche Anzahl an bemerkenswerten Arten das einfache positive Standardabweichungsintervall des jeweiligen Biotoptyps überschreitet. Die mittlere Anzahl an Gesamtarten sowie an bemerkenswerten Sippen muß in jedem Falle oberhalb des Durchschnittswerts über alle Phytocoenosen des betreffenden Lebensraums liegen.

Für den Biotoptyp Gras- und Krautrain sind das Gentiano-Koelerietum, das Arrhenatheretum elatioris, die *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft sowie die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft für den Artenschutz als bemerkenswert einzustufen.

Die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft wird im Rahmen der Gesamtartenbetrachtung in bezug auf ihre Schutzwürdigkeit zur Gruppe der Phytocoenosen zwischen arithmetischem Mittel und einfacher positiver Intervallgrenze gerechnet. In Anlehnung an die Gefährdungseinschätzung nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypenlisten könnte auch hier eine standörtliche Differenzierung in die magere und die nährstoffreichere Ausbildung der Rotschwingel-Straußgras-Rasen erfolgen. Da die Ausbildung mit *Galium verum* der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft bei durchschnittlich 45,0 Taxa nicht die Gesamtartenvielfalt der in Abbildung 44 auf der Abszisse links von dieser Pflanzengesellschaft abgetragenen Vegetationseinheiten (im Mittel  $> 50$  GAZ) erreicht, kann auf eine solche Feingliederung verzichtet werden.

### **Mittelstreifen der Wirtschaftswege**

Nach den für die Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine angeführten Maßgaben zur vergleichenden Betrachtung des Pflanzenarteninventars sind in Hinsicht auf die Gefährdungseinstufung der Phytocoenosen der Mittelstreifen von Wirtschaftswegen folgende Aussagen zu treffen:

Das Gentiano-Koelerietum ist uneingeschränkt als besonders wertvoll für den Artenschutz einzustufen, da sowohl die Gesamtartenzahl als auch die Anzahl bemerkenswerter Sippen dieser auf einem sehr alten Feldweg stockenden Phytocoenose oberhalb

des einfachen positiven Standardabweichungsintervalls der Wegmittelstreifen liegt (49,3 GAZ, 9,4 bemA).

Für das *Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae*, die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Gesellschaft sowie die *Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia*-Übergangsgesellschaft werden nach den Abbildungen 44 und 45 mittlere Anzahlen an Gesamtarten und/oder bemerkenswerten Taxa zwischen dem arithmetischen Mittel und der einfachen positiven Standardabweichung aller Wegmitten-Phytocoenosen (34,5 GAZ, 5,6 bemA) angegeben. Sämtliche dieser Pflanzengesellschaften verfügen über  $\geq 1$  bemerkenswerte Art und sind somit als mäßig artenschutzrelevant einzuordnen.

Das einfache positive Standardabweichungsintervall der Mittelstreifen der Wirtschaftswege liegt sowohl für die Gesamtartenvielfalt (+ 7,0 GAZ) als auch für die Anzahl bemerkenswerter Arten (+ 4,3 bemA) über der Intervallgrenze der Gras- und Krautraine. Besonders augenfällig wird die Diskrepanz zwischen den beiden gras- und krautdominierten linienförmigen Biotoptypen für die seltenen und/oder bedrohten Arten, wo selbst das arithmetische Mittel über alle Phytocoenosen der Wirtschaftswegmittelstreifen die einfache positive Standardabweichung der Rain-Pflanzengesellschaften um 0,5 bemerkenswerte Arten übersteigt.

Die *Plantago-major-Trifolium-repens*-Gesellschaft der Wirtschaftswegmittelstreifen hat noch eine bedingte Artenschutzrelevanz. Dahingegen weist die *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft zwar noch  $\geq 1$  bemerkenswerte Art auf, zeigt jedoch im Mittel eine Gesamtartenzahl sowie Anzahl an bemerkenswerten Arten unterhalb der einfachen negativen Intervallgrenze. Deshalb kann dieser Pflanzengesellschaft keine Artenschutzfunktion zugewiesen werden.

Für die Phytocoenosen des Lebensraums Mittelstreifen der Wirtschaftswege ist unter vergleichender Betrachtung der Ausstattung mit Pflanzenarten ausschließlich das *Gentiano-Koelerietum* als bemerkenswert für den Artenschutz zu bewerten.

### Lineare Strukturen unterhalb von Weidezäunen

Bei gegenüberstellender Betrachtung des Pflanzenarteninventars der linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen kann keine Pflanzengesellschaft dieses Lebensraums als bemerkenswert für den Artenschutz eingestuft werden.

Die *Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft und die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft der Weidezäune sind als mäßig artenschutzwürdig einzuordnen. Für das *Cynosuro-Lolietum* liegt synonym zur vorher aufgezeigten Gefährdungseinschätzung der *Sagina-procumbens-Trifolium-repens*-Gesellschaft der Wirtschaftswegmittelstreifen keine Artenschutzrelevanz vor.

In Abbildung 44 fällt auf, daß die Gesamtartenvielfalt der Phytocoenosen der linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen (im Mittel: 44,3 GAZ, einfaches positives Standardabweichungsintervall: 59,4 GAZ) die der anderen gras- und krautdominierten linearen Biotope bei weitem übersteigt. Die Standardabweichung der Gesamtartenzahl beträgt über alle Pflanzengesellschaften der Weidezäune 15,1 Taxa. Sie resultiert aus der großen Differenz zwischen den mittleren Gesamtartenzahlen der *Deschampsia-cespi-*

*tosa-Festuca-rubra*-Gesellschaft beziehungsweise der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft der Weidezäune und dem Cynosuro-Lolietum. Da jedoch jeder Teillebensraum der gras- und krautdominierten bandförmigen Kleinstrukturen für sich zu betrachten ist, kann die Bewertung der Artenschutzfunktion nur nach Biotoptypen getrennt erfolgen.

### **Phytocoenosen der Ameisenhügel**

Die Phytocoenosen der Ameisenhügel bedecken ursächlich nur sehr kleine Flächen. Deshalb ist die Gesamtartenzahl der Ameisenhügelgesellschaften nicht mit den zu meist weitaus großflächiger ausgeprägten Vegetationseinheiten der Gras- und Krautraine, Mittelstreifen der Wirtschaftswege sowie der linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen zu vergleichen.

Wie aus den Abbildungen 44 und 45 hervorgeht, weist die *Festuca-ovina*-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft im Mittel sowohl für die Gesamtarten als auch für die bemerkenswerten Sippen Artenzahlen oberhalb der einfachen positiven Standardabweichung auf.

Unter Betrachtung der Gesamtarten ist eine überdurchschnittliche mittlere Artenzahl außer für die Schafschwingel-Ameisenhügelphytocoenose nur für die *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Ameisenhügelgesellschaft festzustellen (im Bereich zwischen arithmetischem Mittel – 14,8 GAZ – und einfachem positiven Standardabweichungsintervall – 17,3 GAZ). Die *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft der Ameisenhügel verfügt – unterhalb der einfachen negativen Intervallgrenze (12,4 GAZ) – mit 12,0 Taxa über die geringste Gesamtartenvielfalt aller Ameisenhügel-Phytocoenosen.

Die mittlere Anzahl bemerkenswerter Arten liegt bei den Ameisenhügelgesellschaften außer für die *Festuca-ovina*-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelphytocoenose unterhalb des Durchschnittswerts aller Vegetationseinheiten der Ameisenhügel (1,4 bemA) bei  $\leq 1,0$  bemA.

Für die Pflanzengesellschaften des Lebensraums Ameisenhügel ist nach vergleichender Betrachtung des Pflanzenarteninventars ausschließlich die *Festuca-ovina*-Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft als bemerkenswert für den Artenschutz anzusehen.

### Bewertung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Kleinstrukturen für den Biotop- und Artenschutz aus botanisch-vegetationskundlicher Sicht

Die Phytocoenosen der gras- und krautdominierten linienförmigen Biotope in der Agrarlandschaft sind dann als selten beziehungsweise gefährdet und somit bemerkenswert zu bewerten, wenn nach den zur Gefährdungseinschätzung herangezogenen Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypenlisten und/oder nach dem Pflanzenarteninventar – Gesamtartenvielfalt sowie Anzahl bemerkenswerter Arten – eine Bedrohung des Bestands sowie der Funktionalität der betreffenden Vegetationseinheiten zu konstatieren ist.

Tabelle 16 weist die bemerkenswerten Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine, Mittelstreifen der Wirtschaftswege sowie der linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen – inklusive der Phytocoenosen der Ameisenhügel – differenziert nach der Grundlage für die Gefährdungseinstufung aus. Von den insgesamt 31 Phytocoenosen der gras- und krautdominierten linienförmigen Kleinstrukturen auf Assoziationsrang beziehungsweise auf der Ebene rangloser Gesellschaften können zehn als bemerkenswerte Pflanzengesellschaften eingestuft werden.

Tab. 16: Bemerkenswerte Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Biotope, gegliedert nach Biotoptypen sowie der Grundlage für die Gefährdungseinstufung mit einer Einschätzung ihrer Arten- und Biotopschutzwürdigkeit (Gesellschafts-Nr. nach Tab. 12)

Gesellschafts-Nr.	Phytocoenose	RL/BT <sup>1)</sup>	Div. <sup>2)</sup>	Bew. <sup>3)</sup>
<b>GRAS- UND KRAUTRAINE</b>				
1-6	<i>Arrhenatheretum elatioris</i> Braun 1915	x	x	1
18-20	<i>Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium</i> -Gesellschaft	.	x	3
12	<i>Cynosuro-Lolietum</i> Braun-Blanquet et De Leeuw 1936	x	.	2
16&17	<i>Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani</i> -Sedo-Scleranthetea-G.	x	x	1
7&8	<i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris</i> -Gesellschaft			
7	Ausbildung mit <i>Galium verum</i>	x	.	2
22&23	<i>Gentiano-Koelerietum</i> Knapp 1942 ex Bornkamm 1960	x	x	1
<b>MITTELSTREIFEN DER WIRTSCHAFTSWEGE</b>				
45	<i>Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia</i> -Gesellschaft	x	.	2
46	<i>Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia</i> -Übergangsgesellschaft	x	.	2
49	<i>Airo-caryophylleae-Festucetum-ovinae</i> Tüxen 1955	x	.	2
50	<i>Gentiano-Koelerietum</i> Knapp 1942 ex Bornkamm 1960	x	x	1
<b>LINEARE STRUKTUREN UNTERHALB VON WEIDEZÄUNEN</b>				
53	<i>Cynosuro-Lolietum</i> Braun-Blanquet et De Leeuw 1936	x	.	2
51&52	<i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris</i> -Gesellschaft			
51	Ausbildung mit <i>Luzula campestris</i>	x	.	2
<b>PHYTOCOENOSEN DER AMEISENHÜGEL</b>				
59-61	<i>Festuca-ovina</i> -Sedo-Scleranthetea-Ameisenhügelgesellschaft	.	x	3

<sup>1)</sup> Gefährdung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Biotope nach Roten Listen der Pflanzengesellschaften (RL) sowie deren Gefährdungseinstufung auf der Ebene von Biotoptypen (BT) (siehe auch Tab. 15).

<sup>2)</sup> Gefährdungseinstufung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linienförmiger Kleinstrukturen nach ihrem Pflanzenarteninventar – Gesamtartenvielfalt (-diversität) und Anzahl bemerkenswerter Arten.

<sup>3)</sup> Abstufung des Arten- und Biotopschutzwerts der bemerkenswerten Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Kleinstrukturen.

Hierbei ist eine Gewichtung der ökologischen Wertigkeit der einzelnen Phytocoenosen angebracht. Mit dem *Arrhenatheretum*, der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft und dem *Gentiano-Koelerietum* sind drei Phytocoe-

nosen der Gras- und Krautraine sowie der Mittelstreifen der Wirtschaftswege sowohl auf der Grundlage Roter Listen der Pflanzengesellschaften beziehungsweise über die Eingruppierung in bedrohte Biotoptypen als auch über ihr Pflanzenarteninventar als bemerkenswerte Vegetationseinheiten zu betrachten. Diese Phytocoenosen verfügen über einen sehr hohen Arten- und Biotopschutzwert und sind somit in hohem Maße schutzwürdig.

Alle weiteren bemerkenswerten Pflanzengesellschaften der untersuchten gras- und krautdominierten linearen Biotope können allein anhand einer der beiden Grundlagen für die Gefährdungseinstufung als bedrohte Vegetationseinheiten angesehen werden. Es liegt nahe, daß die – nach den in den Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypenlisten dokumentierten Erhebungen und Untersuchungsergebnissen als arten- und biotopschutzrelevant eingeordneten – Phytocoenosen in ihrer Schutzwürdigkeit höher zu bewerten sind als die ausschließlich nach ihrem Pflanzenarteninventar eingestuften Pflanzengesellschaften. Hier wäre abschließend noch der Frage nachzugehen, ob die Gefährdungseinschätzung der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft sowie der *Festuca-ovina-Sedo-Scleranthetea*-Ameisenhügelgesellschaft auf fehlenden, objektiv nachvollziehbaren Kriterien beruht (z. B. Seltenheit, Repräsentanz etc.) oder ob diese Pflanzengesellschaften nur aufgrund der bisherigen Unkenntnis nicht in den ausgewerteten Roten Listen der Pflanzengesellschaften aufgeführt sind und somit zu niedrig eingestuft werden.

In Tabelle 16 wird – vergleichbar mit den Gefährdungskategorien der Roten Listen – eine Abstufung der Arten- und Biotopschutzwertigkeit der Phytocoenosen der Gras- und Krautraine, Mittelstreifen der Wirtschaftswege, linearen Strukturen unterhalb von Weidezäunen sowie einer Pflanzengesellschaft des Lebensraums Ameisenhügel vorgenommen. Im einzelnen haben die in Tabelle 16 angeführten Kategorien des Arten- und Biotopschutzwerts folgende Bedeutung:

**1 – sehr hoher Arten- und Biotopschutzwert:**

Einstufung auf der Grundlage von Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Listen gefährdeter Biotoptypen und nach Gesamtartenvielfalt sowie Anzahl bemerkenswerter Arten.

**2 – hoher Arten- und Biotopschutzwert:**

Einstufung auf der Grundlage von Roten Listen der Pflanzengesellschaften sowie Listen gefährdeter Biotoptypen.

**3 – mäßiger Arten- und Biotopschutzwert:**

Einstufung nach Gesamtartenvielfalt sowie Anzahl bemerkenswerter Arten (Pflanzenarteninventar).

Die Einführung von Kategorien zur Arten- und Biotopschutzbewertung der Phytocoenosen gras- und krautdominierter linearer Biotope ist als erster Ansatz einzuschätzen. Es müssen weitere detaillierte Untersuchungen auf breiter Datenbasis in unterschiedlichen Naturräumen folgen, um die hier aufgezeigten Ergebnisse verifizieren zu können.



## 7.2 Vegetationskomplexe gras- und krautdominierter linienförmiger Strukturen

Die in Tabelle 17 sowie den Nanovegetationskomplextabellen I bis IV des Anhangs aufgezeigten Kleinstvegetationskomplexe sind in die Biotoptypen typische und in Sukzession begriffene Gras- und Krautraine, Gras- und Krautraine mit Baumreihe, Mittelstreifen der Wirtschaftswege sowie lineare Strukturen unterhalb von Weidezäunen gegliedert. Die Betrachtung der Nanovegetationskomplexe bezieht sich – entsprechend der in Kapitel 6.2 beschriebenen und analysierten Floristischen Typen gras- und krautdominierter linienförmiger Lebensräume – auf die jeweiligen Flächen der 91 intensiv untersuchten Standorte.

Zur besseren Verständlichkeit der Nanovegetationskomplextabellen im Anhang sei hier noch folgendes angemerkt:

Jeweils zu Beginn werden die in der betreffenden Nanovegetationskomplextabelle dokumentierten synsoziologischen Einheiten (Nanovegetationskomplex, Ausbildung etc.) benannt. Im daran anschließenden eigentlichen Tabellenkopf erfolgt die Numerierung der Kleinstvegetationskomplexe:

Aus der **Komplexnummer** geht die Bezeichnung des jeweiligen Nanovegetationskomplexes hervor. Sie ist ebenfalls in Tabelle 17 angegeben.

Die Nanovegetationskomplexe der Intensivprobeflächen werden weiterhin mit Hilfe einer **laufenden Nummer** beziffert (1 bis 91).

Die **Feldnummer** bezeichnet die jeweilige Intensivprobefläche (zur Lage der Intensivprobeflächen siehe die Karten 2 bis 8 im Anhang). Zuerst wird die Kennziffer des Untersuchungsgebiets genannt. Die beiden nachfolgenden Buchstaben charakterisieren die Untersuchungs- beziehungsweise Teiluntersuchungsgebiete. Die Nummer der einzelnen Intensivstandorte pro Untersuchungs- beziehungsweise Teiluntersuchungsgebiet (geordnet nach der zunehmenden Breite der linienförmigen Biotope) steht schließlich als zweistellige Zahl am Ende der Feldnummer (Abschn. 3.3).

Die in Nanovegetationskomplextabelle I mit unterbrochen umrandeter Feldnummer versehenen Vegetationskomplexaufnahmen konnten nicht auf der gesamten Fläche erfaßt werden. Es waren kleinere Teilbereiche der Intensivprobeflächen (wenige m<sup>2</sup>) mit pflanzensoziologisch nicht einzuordnenden Vegetationseinheiten festzustellen.

Nach Abschnitt 7.1.5 als bemerkenswert eingestufte Phytocoenosen werden, unter Einbeziehung der jeweiligen Untereinheiten, in den Nanovegetationskomplextabellen I bis IV des Anhangs **fettgedruckt** dargestellt.

Die Pflanzengesellschaften der gras- und krautdominierten bandförmigen Biotope stellen die ‚Grundbausteine‘ der Nanovegetationskomplexe dar und sind somit als einzelne (Syn-)Taxa<sup>121)</sup> zu verstehen. Da die Phytocoenosen dieses Lebensraums in Abschnitt 7.1 hinsichtlich Struktur, Physiognomie, Ökologie, Soziologie, Syndynamik sowie Schutzwürdigkeit einer eingehenden Erörterung unterzogen werden, kann sich – gestützt auf die Ergebnisse dieses Unterkapitels – die nachfolgende Beschreibung und Analyse im wesentlichen auf die ökologische Differenzierung der Kleinstvegetationskomplexe beschränken.

In Tabelle 17 werden die Nanovegetationskomplexe der Intensivprobeflächen hinsichtlich ihrer Kennwerte zu Gesellschaftsdiversität sowie Gefährdung (siehe Abschn. 7.2.4) auf der Ebene der Kleinstvegetationskomplexe sowie deren Ausbildungen – gegliedert nach Biotoptypen – aufgelistet.

<sup>121)</sup> Der in den Nanovegetationskomplextabellen I bis IV des Anhangs wiedergegebenen Zahlenschlüssel des soziologischen Anschlusses der Vegetationseinheiten wird in Tabelle III des Anhangs erläutert.

Tab. 17: Nanovegetationskomplexe der Intensivprobenflächen und deren Kennwerte zu Gesellschaftsdiversität sowie Gefährdung auf der Ebene der Kleinstvegetationskomplexe sowie deren Ausbildungen gegliedert nach Biotoptypen

Komplex-Nr.	Nanovegetationskomplex	n <sup>1)</sup>	MVE <sup>2)</sup>	MbemVE <sup>3)</sup>	MABW <sup>4)</sup>
<b>TYPISCHE UND IN SUKZSSION BEGRIFFENE GRAS- UND KRAUTRAINE</b>					
1a-c	Sedo-Scleranthetea-Nanovegetationskomplex	8	3,5	2,3	1,7
a	Trennartenlose Ausbildung	2	3,0	2,5	2,6
b	Ausbildung mit <i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris</i> -Gesellschaft	2	4,0	3,5	2,0
c	Ausbildung mit <i>Convolvulo-Agropyretum</i>	4	3,5	1,5	1,2
2	Bromion-Sedo-Scleranthetea-Intermediär-Nanovegetationskomplex	4	4,5	3,5	1,6
	Trennartenlose Ausbildung				
3a&b	Bromion-Nanovegetationskomplex	8	2,5	1,8	1,4
a	Trennartenlose Ausbildung	7	2,3	1,9	1,5
b	Ausbildung mit <i>Convolvulo-Agropyretum</i>	1	4,0	1,0	0,5
4	Arrhenatherion-Arrhenatheretum-Nanovegetationskomplex	2	2,0	2,0	2,9
5a-c	Arrhenatherion- <i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris</i> -Nanovegetationskomplex	9	2,9	0,4	0,5
a	Ausbildung mit <i>Galium-verum</i> -Ausbildung	3	3,7	1,0	1,0
b	Ausbildung mit <i>Galium-verum</i> - und <i>Galium-aparine</i> -Ausbildung	2	2,5	0,5	0,6
c	Ausbildung mit <i>Galium-aparine</i> -Ausbildung	4	2,5	-	-
6a&b	Convolvulo-Agropyrion-Nanovegetationskomplex	29	2,6	0,1	0,1
a	Trennartenlose Ausbildung	23	2,3	0,1	0,1
b	Ausbildung mit <i>Urtica-dioica</i> -Dominanzgesellschaft	6	4,0	-	-
7a&b	Glechometalia-Nanovegetationskomplex	2	2,5	-	-
a	Ausbildung mit <i>Urtica-dioica</i> -Dominanzgesellschaft	1	3,0	-	-
b	Ausbildung mit <i>Bromus-sterilis</i> -Gesellschaft	1	2,0	-	-

(Fortsetzung Tab. 17)

Komplex-Nr.	Nanovegetationskomplex	n <sup>1)</sup>	MVE <sup>2)</sup>	MbemVE <sup>3)</sup>	MABW <sup>4)</sup>
<b>GRAS- UND KRAUTRAINE MIT BAUMREIHE</b>					
8a-c	Arrhenatherion-Staudengesellschafts-Nanovegetationskomplex	5	2,2	0,2	0,1
a	Ausbildung mit <i>Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium</i> -Gesellschaft	1	2,0	1,0	0,3
b	Trennarthenlose Ausbildung	2	1,5	-	-
c	Ausbildung mit <i>Urtica-dioica</i> -Dominanzgesellschaft	2	3,0	-	-
<b>MITTELSTREIFEN DER WIRTSCHAFTSWEGE</b>					
9	Bromion-Nanovegetationskomplex	1	1,0	1,0	3,0
10a-c	Arrhenatherion- <i>Agrostis-capillaris-Poa-angustifolia</i> -Nanovegetationskomplex	4	2,8	2,0	1,7
a	Ausbildung mit Airo-Festucetum	1	2,0	2,0	2,0
b	Ausbildung mit <i>Phleum-berolonii-Poa-compressa</i> -Gesellschaft	1	3,0	2,0	1,6
c	Ausbildung mit <i>Convolvulo-Agropyretum</i>	2	3,0	2,0	1,6
11	Arrhenatherion-Cynosurion-Intermediär-Wegmittelstreifengesellschafts-Nanovegetationskomplex	1	2,0	1,0	1,5
12	Cynosurion- <i>Plantago-major-Sagina-procumbens</i> -Nanovegetationskomplex	4	1,5	-	-
<b>LINEARE STRUKTUREN UNTERHALB VON WEIDEZÄUNEN</b>					
13	Arrhenatherion- <i>Festuca-rubra-Agrostis-capillaris</i> -Nanovegetationskomplex	7	3,7	1,7	1,4
14	Arrhenatherion-Cynosurion-Intermediär-Weidezaungesellschafts-Nanovegetationskomplex	6	5,3	1,7	0,8
15	Cynosurion- <i>Deschampsia-cespitosa-Festuca-rubra</i> -Nanovegetationskomplex	1	4,0	-	-

1) Anzahl der Aufnahmen pro Nanovegetationskomplex beziehungsweise Ausbildung

2) Mittlere Anzahl der Vegetationseinheiten

3) Mittlere Anzahl bemerkenswerter Vegetationseinheiten

4) Mittlerer Arten- und Biotopschutzwert (siehe Abschn. 7.2.4)

Mit maximal sieben Vegetationseinheiten sowie fünf bemerkenswerten Phytocoenosen ist die Gesellschaftsvielfalt der Nanovegetationskomplexe im Vergleich zur Artendiversität der Pflanzengesellschaften gras- und krautdominierter linearer Biotope bei weitem nicht so stark ausgeprägt. Die Gesellschaftsdiversität kann aber trotzdem als Vergleichszahl zur Einschätzung der Vielgestaltigkeit dieses Lebensraums dienen. Hohe mittlere Anzahlen an Vegetationseinheiten sowie bemerkenswerten Pflanzengesellschaften sind vor allem auf vielfältige Standortbedingungen beziehungsweise bezeichnende -gradienten – trocken/feucht, mager/nährstoffreich, gepflegt/verbracht, et cetera – zurückzuführen, welche letztendlich auch die Artenvielfalt der Lebensräume insgesamt erhöhen.

### 7.2.1 Nanovegetationskomplexe der Gras- und Krautraine

#### Nanovegetationskomplexe typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine

Für die typischen ( $n = 60$ ) sowie in Sukzession begriffenen Gras- und Krautraine ( $n = 2$ ) der Intensivprobestellen ergeben sich sieben Nanovegetationskomplexe mit den jeweiligen Untereinheiten. Die Kleinstvegetationskomplexe dieses Lebensraums sind in Nanovegetationskomplextabelle I des Anhangs entlang des Bodenfeuchtegradienten der Intensivstandorte von trocken über mäßig trocken bis frisch sowie betont frisch gegliedert. Hierbei ist zu beachten, daß das Gefälle der Bodenfeuchtigkeit der Rain-Phytocoenosen zumeist parallel mit dem Gefälle der Nährstoffversorgung verläuft (siehe u. a. Abb. 38).

Der **Sedo-Scleranthetea-Nanovegetationskomplex** wird durch Vegetationseinheiten flachgründiger, trockener, basen- und nährstoffarmer Standorte aufgebaut. Mit durchschnittlich 25,8 mg P(CAL)/kg weisen die Wuchsorte dieses Kleinstvegetationskomplexes im Vergleich aller Vegetationskomplexe typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine die geringste Nährstoffversorgung auf. SCHACHTSCHABEL (1989) zufolge sind die mit dem Sedo-Scleranthetea-Nanovegetationskomplex bedeckten Standorte in die niedrige Phosphatversorgung anzeigende Gehaltsklasse B einzustufen.

Das Vorkommen des Sedo-Scleranthetea-Kleinstvegetationskomplexes beschränkt sich überwiegend auf das Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Schieferkaut. Den dort vorherrschenden, eher basenarmen geologischen Substraten zufolge (siehe Abb. 10) zeigen die Sedo-Scleranthetea-Nanovegetationskomplexe bei einem mittleren pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert in Höhe von 5,7 mittel saure Wuchsorte an.

Nach zunehmender Nährstoffversorgung der Standorte können eine **trennartenlose Ausbildung**, eine **Ausbildung mit *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Gesellschaft*** sowie eine **Ausbildung mit *Convolvulo-Agropyretum*** herausgearbeitet werden. Zwei der vier Gras- und Krautraine mit *Convolvulo-Agropyretum*-Ausbildung sind im Gegensatz zu den beiden anderen Untereinheiten (neben Wegrainen nur Grünlandraine) als Ackerraine entwickelt. Die Dominanz der nach Abschnitt 7.1.5 als bemerkenswert ein-

zustufenden *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft (sehr hoher Arten- und Biotopschutzwert) sinkt bei verbesserten Trophieverhältnissen von der trennartenlosen Ausbildung zur Ausbildung mit *Convolvulo-Agropyretum*.

Der **Bromion-Nanovegetationskomplex** nimmt im Vergleich zum Sedo-Scleranthetea-Kleinstvegetationskomplex mäßig trockene und wechsellrockene (geringere edaphische Trockenheit) sowie erheblich basen- und mäßig nährstoffreichere Standorte ein. Mit durchschnittlich 44,1 mg P(CAL)/kg zeigen sich die Standorte des Bromion- im Vergleich zum Sedo-Scleranthetea-Nanovegetationskomplex deutlich besser mit Phosphat versorgt.

Da der Bromion-Kleinstvegetationskomplex großteils von der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft bei hoher Biomasseproduktion und nur geringem Entzug aufgebaut wird, kann die im Verhältnis um fast 20 mg P(CAL)/kg Boden höhere Phosphatversorgung unter anderem auf eine Anreicherung von Nährstoffen – in diesem Falle Phosphor – zurückgeführt werden (siehe ELLENBERG 1996 u. RUTHSATZ 1989). Weiterhin sind die mit dem Bromion-Nanovegetationskomplex bedeckten Intensivprobleflächen typischerweise nordexponiert, wohingegen die Rainstandorte des Sedo-Scleranthetea-Kleinstvegetationskomplexes vorwiegend südliche Exposition aufweisen (Ost-Süd-West). Durch die bei feucht-kühlerem Mikroklima herabgesetzte Verdunstung der Wuchsorte des Bromion-Nanovegetationskomplex stehen der Vegetation auch in Trockenperioden während der Sommermonate höhere Niederschlagsmengen zur Verfügung als dem Sedo-Scleranthetea-Kleinstvegetationskomplex. Bei im Vergleich zum Sedo-Scleranthetea-Nanovegetationskomplex im Durchschnitt höherer nutzbarer Feldkapazität sowie geringerer Evapotranspiration und somit erhöhter Bodenfeuchtigkeit der Standorte des Bromion-Kleinstvegetationskomplexes kann potentiell eine größere Menge Phosphor gelöst und somit auch pflanzenverfügbar werden. Auf die oft sehr schwierige Abschätzung der Phosphatverfügbarkeit in Abhängigkeit von pH-Wert und Bodenart bei gleichzeitiger Betrachtung weiterer Bodenparameter (z. B. Anteil organischer Substanz) wurde bereits in Abschnitt 6.2 eingegangen (siehe auch SCHACHTSCHABEL 1989).

Der Bromion-Nanovegetationskomplex zeigt bei einem mittleren pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert in Höhe von 7,0 neutrale Bodenreaktion sowie Basenreichtum an.

Im Gefälle der Nährstoffversorgung der Wuchsorte lassen sich eine relativ nährstoffarme **trennartenlose Ausbildung** und eine mäßig stickstoffreiche **Ausbildung mit Convolvulo-Agropyretum** unterscheiden (Nanoveg.-Tab. I im Anhang). Die mit der trennartenlosen Untereinheit besiedelten und auf das Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang konzentrierten Intensivstandorte sind dem geologischen Untergrund zufolge (mitteldevonische Massenkalken bzw. Massiger Kalk des Oberdevon) als typisch zu bezeichnen. Die *Convolvulo-Agropyretum*-Ausbildung des Bromion-Nanovegetationskomplex kommt einzig auf einem durch holozäne Talfüllungen aufgebauten Wegrain des Teiluntersuchungsgebiets Königsberg-Strupbach vor. Der Bromion-Kleinstvegetationskomplex typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine ist, zumal in der trennartenlosen Ausbildung, fast ausschließlich an Grünlandraine

gebunden. Er entfaltet sich substrat- und trophiebedingt im Teilgebiet Grünlandhang nicht auf Ackerrainen.

Der ausschließlich im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang aufzufindende **Bromion-Sedo-Scleranthetea-Intermediär-Nanovegetationskomplex** steht ökologisch betrachtet zwischen den beiden vorgenannten reinen Kleinstvegetationskomplexen. Im Vergleich zum Sedo-Scleranthetea-Nanovegetationskomplex tritt die *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft hier bei sinkenden Deckungsgraden merklich zurück.

Bei einem mittleren Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat der betreffenden Intensivstandorte von 28,1 mg P(CAL)/kg ist eine deutliche trophiebezogene Affinität dieses Übergangs- oder Überschneidungs-Nanovegetationskomplexes zum Sedo-Scleranthetea-Kleinstvegetationskomplex zu erkennen. Nach ihrer Bodenreaktion (mittlerer pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert = 6,7) vermitteln die Wuchsorte des Bromion-Sedo-Scleranthetea-Intermediär-Nanovegetationskomplexes zum Bromion-Nanovegetationskomplex. Dies liegt im Ausgangsgestein der Böden des Bromion-Sedo-Scleranthetea-Intermediär-Kleinstvegetationskomplexes begründet (außer bei 1Gh21 – Schalstein – Massenkalk). Nach Tabelle 17 weist der Bromion-Sedo-Scleranthetea-Intermediär-Nanovegetationskomplex mit durchschnittlich 4,5 Vegetationseinheiten sowie im Mittel 3,5 bemerkenswerten Phytocoenosen die höchste Gesellschaftsdiversität dieses Biotoptyps auf. Die mit diesem Intermediär-Kleinstvegetationskomplex besiedelten Rainstandorte liegen im ökologisch-standörtlichen Überschneidungsbereich dreier Vegetationseinheiten – *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft, *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft und *Gentiano-Koelerium* – hoher bis sehr hoher Strukturdiversität (siehe Abb. 39). In diesem Zusammenhang muß aber auch bedacht werden, daß eine ausgeprägte Gesellschaftsvielfalt nicht a priori mit einer hohen Arten- und Biotopschutzwertigkeit gleichzusetzen ist. So zeichnen sich zum Beispiel stark gestörte Nanovegetationskomplexe durch eine relativ hohe Anzahl an Vegetationseinheiten bei nur geringer oder keiner Schutzwürdigkeit aus (siehe z. B. 3Sg05 in Nanoveg.-Tab. I im Anhang). In Abschnitt 7.2.4 wird eine Methode zur Gefährdungseinstufung der Kleinstvegetationskomplexe gras- und krautdominierter linienförmiger Lebensräume vorgestellt, welche ermöglicht, diese Fehlinterpretation auszuschließen.

Der Bromion-Sedo-Scleranthetea-Intermediär-Nanovegetationskomplex liegt ausschließlich in einer **trennartenlosen Ausbildung** vor. Mittels der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*- sowie der *Prunus-spinosa-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft<sup>122)</sup> kann eine **Abbauphase mit *Prunus-domestica/spinosa-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft** ausgeschieden werden. Im Vergleich zu den in Abschnitt 6.2 beschriebenen und analysierten Floristischen Typen gras- und krautdominierter linearer Kleinstrukturen bilden die Nanovegetationskomplexe die syn-

<sup>122)</sup> Die *Prunus-spinosa-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft ist durch keine Vegetationsaufnahme belegt. Nach Geländebefund steht diese Phytocoenose der *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft sowohl synsystematisch als auch syndynamisch äußerst nahe, wobei der Unterschied beider Gesellschaften fast ausschließlich in den differierenden *Prunus*-Arten besteht.

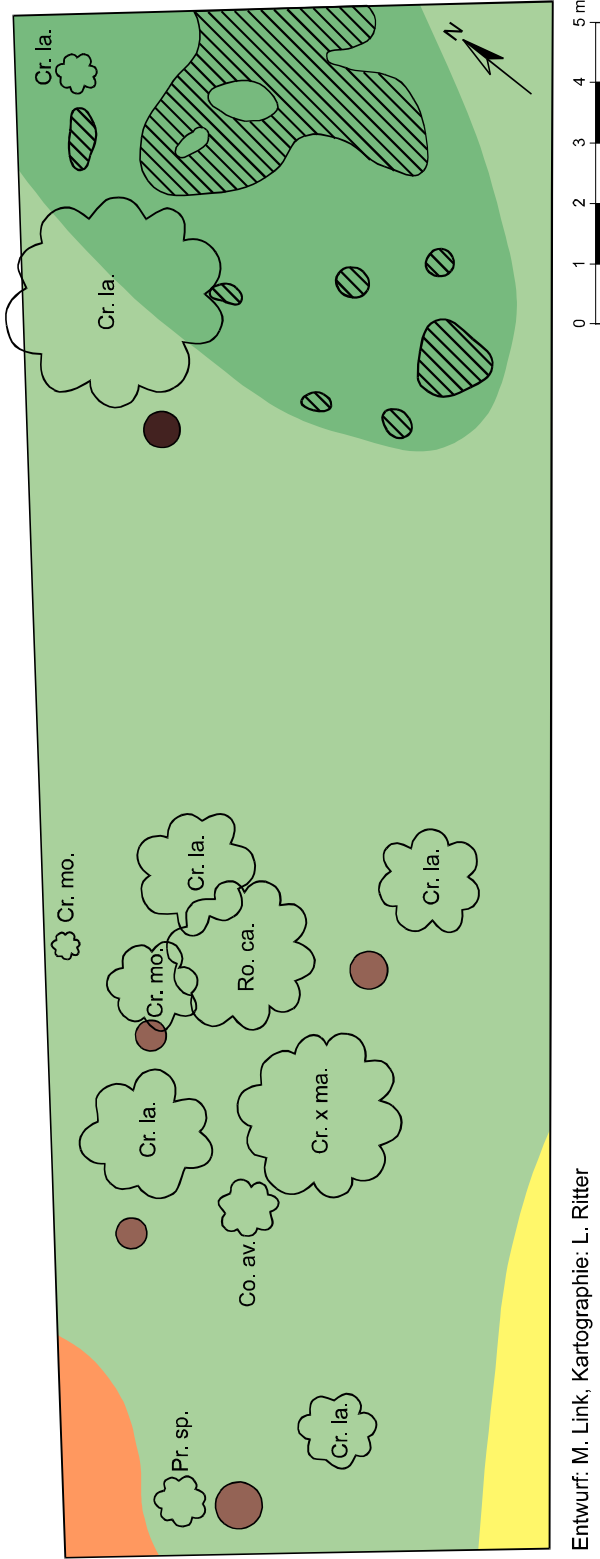
dynamischen Prozesse innerhalb dieses Lebensraums weniger deutlich ab. Dies liegt darin begründet, daß die Floristischen Typen von einzelnen Taxa aufgebaut werden. Die bereits weiter fortgeschrittene Sukzessionsstadien anzeigenden Sippen sind zuallermeist Bestandteil der als Grundlage für die Aufnahme der Nanovegetationskomplexe herangezogenen Phytocoenosen. Wie die Nanovegetationskomplextabellen I bis IV im Anhang zeigen, kommen die als Abbauphasen im eigentlichen Sinne zu verstehenden Vegetationseinheiten – wie zum Beispiel die *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft – jedoch nur selten und relativ kleinflächig auf den gras- und krautdominierten bandförmigen Biotopen vor.

In Abbildung 46 wird als ein Beispiel für einen Kleinstvegetationskomplex gras- und krautdominierter linearer Strukturen ein Bromion-Sedo-Scleranthetea-Intermediär-Nanovegetationskomplex dargestellt (Aufnahmezeitpunkt: Juni 1999). Dieser die Intensivprobefläche 1Gh25 einnehmende Nanovegetationskomplex weist auf einer Fläche von 215 m<sup>2</sup> insgesamt sechs Phytocoenosen auf, wovon drei als bemerkenswert einzustufen sind. Der als typischer Gras- und Krautrain (Pflegezustandsstufe 4, sehr extensive Pflege) klassifizierte Wegrain wird zu circa 95 % von Pflanzengesellschaften der Klasse Festuco-Brometea dominiert.

Wie auch aus Abbildung 35 gut ersichtlich, breitet sich die *Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft – aus nordöstlicher Richtung kommend – zunehmend über die Rainfläche aus. Südöstlich des Intensivstandorts schließt sich ein sehr alter Grasweg an. Gegenüberliegend grenzt unterhalb des Gras- und Krautrains eine Wiese an (*Arrhenatheretum elatioris*, Ausbildung mit *Salvia pratensis*). Die Intensivprobefläche 1Gh25 findet in südwestlicher Richtung ihren Abschluß in einem erst in jüngerer Zeit entstandenen, aber nur selten befahrenen Stichweg.

Anhand der in Übersicht 13 dargestellten syndynamischen Beziehungen der Festuco-Brometea-Gesellschaften auf Gras- und Krautrains und des floristischen Inventars dieses Intensivstandorts (*Knautia-arvensis*-Raintyp, Ausbildung mit *Briza media*, Abbauphase von *Valeriana officinalis*) liegt der Schluß nahe, daß diese Fläche ursprünglich gänzlich von einem Gentiano-Koelerietum bedeckt war. Hinzu kommt, daß in südlicher Richtung nur wenige Meter entfernt von 1Gh25 ein *Gentianella-ciliata*-Fundort innerhalb eines zwar kleinflächigen, aber vollständig ausgebildeten Enzian-Schillergras-Rasens angrenzt.

Im Bereich der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft kommen zunehmend Einzelgehölze zur Entfaltung (v. a. *Crataegus spec.*), die bereits zur Pulkbildung tendieren. Die noch vorhandenen Restflächen des Gentiano-Koelerietum werden voraussichtlich nur noch kurzfristig (wenige Jahre) Bestand haben. Da der weg begleitende, äußerste südliche Teil von 1Gh25 sehr flachgründig ausgebildet ist, steht der Ausfall der *Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani*-Sedo-Scleranthetea-Gesellschaft zumindest mittelfristig nicht zu befürchten.



Entwurf: M. Link, Kartographie: L. Ritter

**Legende:**

**Flächig ausgebildete Phytocoenosen:**

- Festuca-ovina-Potentilla-tabernaemontani-Sedo-Scleranthea*-Gesellschaft
- Gentiano-Koelerietum
- Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft
- Prunus-domestica-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft

**Phytocoenosen der Ameisenhügel:**

- Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Ameisenhügelgesellschaft
- Cerastium-arvense-Elymus-repens*-Ameisenhügelgesellschaft

**Gehölze:**

- Prunus domestica* s. l.
- Corylus avellana*
- Crataegus laevigata* s. l.
- Crataegus x macrocarpa nothovar. hadensis*
- Crataegus monogyna* s. l.
- Prunus spinosa* s. str.
- Rosa canina* s. l.

Abb. 46: Intensivprobenfläche 1Gh25 mit Bromion-Sedo-Scleranthea-Intermediär-Nanovegetationskomplex, trennartenlose Ausbildung, Abbauphase mit *Prunus-domestica/spinosa-Brachypodium-pinnatum*-Polycormongesellschaft (Juni 1999); neben flächig ausgebildeten Phytocoenosen sind teilweise relativ große Ameisenbauten anzutreffen; die auch im Bereich der *Brachypodium-pinnatum-Trifolium-medium*-Gesellschaft verstärkt auftretenden einzeln stehenden Gehölze zeigen einen zunehmenden syndynamischen Umbau dieses Nanovegetationskomplexes hin zu einem Gebüsch- beziehungsweise Heckenkleinstkomplex an



Um diesen Gras- und Krautrain aus floristisch-vegetationskundlicher Betrachtungsweise wieder in den Zustand vor dem Einsetzen verstärkter Sukzession zurückführen zu können (60er bis 70er Jahre des letzten Jahrhunderts), müssen Pflegemaßnahmen ergriffen werden. Als Zielsetzung eines solchen Pflegemanagements ist zum einen die Reetablierung des Enzian-Schillergras-Rasens auf der gesamten Rainfläche zu nennen. Gleichzeitig wird angestrebt, den in nächster Nähe wachsenden Gewöhnlichen Fransenezian, welcher in bezug auf den Untersuchungsraum als äußerst selten und gefährdet gilt, auf die Rainfläche 1Gh25 auszubreiten (Vergrößerung sowie Verbesserung der Habitatbedingungen).

Auf Vorschlag des Verfassers wurden im Rahmen einer Landschaftspflegemaßnahme im Winter 2000/2001 die einzelstehenden Gehölze im südwestlichen Teil des Gras- und Krautrains 1Gh25 entnommen. Eine darüber hinaus angestrebte Beweidung mit Rindern fand bislang noch nicht statt. Entgegen der eingebrachten Anregungen zur Entwicklung dieses Standorts, wonach das *Prunus-domestica*-Polycormon auf der Rainfläche sowie in nordöstlicher Fortsetzung (lineares *Prunus-domestica*-Gebüsch) zurückzudrängen ist, erfolgten keine weiteren Entbuschungsmaßnahmen.

Grundsätzlich kann aus floristisch-vegetationskundlicher Sicht angemerkt werden, daß die Heckendichte im Bereich des Teiluntersuchungsgebiets Königsberg-Grünlandhang bereits das nötige Maß übersteigt. Auf dafür geeigneten alten Stufenrainstandorten sollten – natürlich auch im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten – Graslandgesellschaften (z. B. magere Glatthafer-Wiesen od. Enzian-Schillergras-Rasen) etabliert werden. Dies wirkt sich letztendlich nicht abträglich auf die zoologische Ausstattung dieses Gebiets aus, da zum Beispiel die dann noch verbleibenden linearen Gehölze eine weiterhin ausgeprägte ornithologische Vielfalt ermöglichen. Keinesfalls sollten in der Gemarkung Königsberg neue Heckenzüge angelegt werden (siehe Abschn. 7.1.1.1, Klasse Festuco-Brometea).

Grundbaustein des in den Teilgebieten Grünlandhang und Königsberg Süd aufgenommenen **Arrhenatherion-Arrhenatheretum-Nanovegetationskomplex** sind Glatthafer-Wiesen in der Ausbildung mit *Viola hirta*. Mit durchschnittlich 30,9 mg P(CAL)/kg Boden können die Wuchsorte dieses Kleinstvegetationskomplexes als (oligotroph bis) mesotroph eingestuft werden. Bei einem mittleren pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert in Höhe von 5,8 zeigen Arrhenatherion-Arrhenatheretum-Nanovegetationskomplexe mittel saure Bodenreaktion an. Zusammenfassend tritt dieser Kleinstvegetationskomplex typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine auf mittelgründigen, mäßig trockenen bis frischen, mäßig basenversorgten, mageren Standorte auf, was auch der ökologisch-symptomologischen Stellung des Arrhenatheretum innerhalb der Rain-Phytocoenosen entspricht (siehe Abschn. 7.1.1.2).

Der **Arrhenatherion-Festuca-rubra-Agrostis-capillaris-Nanovegetationskomplex** steht im Übergang von mittelgründigen, mäßig trockenen, mäßig nährstoffversorgten zu tiefgründigen, frischen, nährstoffreichen Standorten. Dieser größtenteils von der *Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft aufgebaute Kleinstvegetationskomplex beinhaltet außerdem die *Holcus-mollis-Agrostis-capillaris*-Gesellschaft. Die Benennung

des Nanovegetationskomplexes erfolgt nach *Agrostis capillaris* und *Festuca rubra* agg., da diese Taxa sowohl in beiden Phytoceenosen höchst vorkommen als auch wesentlich am Bestandsaufbau beteiligt sind.

Bei durchschnittlich 37,7 mg P(CAL)/kg Boden sowie einem pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert von im Mittel 4,9 sind die Wuchsorte des Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Kleinstvegetationskomplexes im Vergleich zum Arrhenatherion-Arrhenatheretum-Nanovegetationskomplex etwas besser mit Nährstoffen versorgt und zeigen gleichzeitig eine stärkere Bodenacidität an.

Der erhöhte Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat der Standorte des Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Kleinstvegetationskomplexes resultiert erheblich aus dem Einfluß der oberhalb angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen. So weisen bei zwei Wegrainen sechs Untersuchungsstandorte Ackerflächen und nur eine Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Nanovegetationskomplexfläche Grünland als Oberlieger auf.

Die Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Kleinstvegetationskomplexe zeigen bei stark saurerer Bodenreaktion der Wuchsorte die ausgeprägteste Bodenacidität aller Nanovegetationskomplexe der typischen und in Sukzession begriffenen Gras- und Krautraine an. Dieser Kleinstvegetationskomplex kommt vor allem auf saurem Substrat vor (Buntsandstein, Schiefer, siehe Tab. I im Anhang).

Der Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Kleinstvegetationskomplex wird im Gefälle der Nährstoffversorgung in eine magerere Wuchsorte anzeigende **Ausbildung mit *Galium-verum*-Ausbildung** (D3) sowie eine nährstoffreiche Rainstandorte einnehmende **Ausbildung mit *Galium-aparine*-Ausbildung** (D4) differenziert. Die **Ausbildung mit *Galium-verum*- und *Galium-aparine*-Ausbildung** steht ökologisch zwischen den beiden reinen Untereinheiten.

Die zwei nicht im Übergang begriffenen Ausbildungen des Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Nanovegetationskomplexes können ebenfalls nach sich wandelnder Nährstoffversorgung in Varianten gegliedert werden. Hierbei bilden die **trennarthenlosen Varianten** jeweils die magereren Flügel. Stickstoffreiche Intensivstandorte zeigen die **Variante von *Convolvulo-Agropyretum* und *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft** im Bereich der Ausbildung mit *Galium-verum*-Ausbildung und die **Variante von *Convolvulo-Agropyretum*** für die Ausbildung mit *Galium-aparine*-Ausbildung an.<sup>123)</sup>

Die nährstoffbetonten Varianten der beiden reinen Ausbildungen des Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Kleinstvegetationskomplexes leiten zum ***Convolvulo-Agropyrion*-Nanovegetationskomplex** über. Maßgeblich für die Zuordnung einer Vegetationskomplexaufnahme zu dem jeweiligen Kleinstvegetationskomplex ist die Höhe

<sup>123)</sup> Ausbildungen und Varianten sollten grundsätzlich betrachtet möglichst nach unterschiedlichen ökologischen Faktoren differenziert werden. Für die Nanovegetationskomplexe kann dies aufgrund vielschichtiger und oft schwer faßbarer Beziehungen und Übergänge zwischen den Phytoceenosen nur bedingt erfolgen. Da, wie in Abschnitt 7.1 aufgezeigt, Nährstoffversorgung und Wasserhaushalt der Pflanzengesellschaften gras- und krautdominierter linearer Biotope meist parallel laufen, kann die Untergliederung auf verschiedenen Rangstufen nach nur einem ökologischen Zeigerwert beziehungsweise Faktor akzeptiert werden.

des Deckungsgrades der Phytocoenosen (siehe z. B. Nanovegetationskomplexaufnahme 1Sk12 in Nanoveg.-Tab. I des Anhangs).

Der Convolvulo-Agropyrion-Nanovegetationskomplex typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine setzt sich hauptsächlich aus Vegetationseinheiten mittel- bis teilweise sehr tiefgründiger, frischer, nährstoffreicher Standorte zusammen. Bei durchschnittlich 56,3 mg P(CAL)/kg sind die Standorte des Convolvulo-Agropyrion-Kleinstvegetationskomplexes im Mittel um knapp 20 mg P(CAL)/kg höher mit pflanzenverfügbarem Phosphat versorgt als die des Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Nanovegetationskomplexes. Die erhebliche Verbesserung im Nährstoffhaushalt spiegelt sich vor allem in bezug auf den Oberlieger wider. So kommt der Convolvulo-Agropyrion-Kleinstvegetationskomplex nicht auf Grünlandrainen vor. Auch der pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert liegt bei durchschnittlich 5,7 im Vergleich zum Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Nanovegetationskomplex um 0,8 Stufen höher im mittel sauren Bereich.

Der vom Convolvulo-Agropyretum und der Agropyretalia-Fragmentgesellschaft dominierte Kleinstvegetationskomplex tritt im Verhältnis aller Nanovegetationskomplexe typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine am häufigsten auf und ist in sämtlichen Teilgebieten des Untersuchungsraums zahlreich zu finden.

Der Convolvulo-Agropyrion-Nanovegetationskomplex kann nach differierender Nährstoffversorgung in eine stickstoffreiche **Ausbildung mit *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft** und eine vergleichsweise geringfügig weniger stark mit Stickstoff versorgte **trennartenlose Ausbildung** gegliedert werden. Die trennartenlose Ausbildung liegt auch als **Abbauphase mit *Rubetum idaei*** vor.

Der ausschließlich im Untersuchungsgebiet Oberwalgern/Holzhausen erfaßte **Glechometalia-Nanovegetationskomplex** sehr tiefgründiger, betont frischer und sehr nährstoffreicher Standorte besteht im wesentlichen aus zwei den nitrophytischen Staudengesellschaften beigestellten Phytocoenosen der Gras- und Krautraine. Diese Rain-Gesellschaften untergliedern gleichzeitig den Glechometalia-Kleinstvegetationskomplex in eine **Ausbildung mit *Urtica-dioica*-Dominanzgesellschaft** sowie eine **Ausbildung mit *Bromus-sterilis*-Gesellschaft**.

Bei durchschnittlich 65,7 mg P(CAL)/kg stockt der Glechometalia-Nanovegetationskomplex auf den am höchsten mit pflanzenverfügbarem Phosphat versorgten Rainstandorten. Dies kann bei gleichzeitiger Betrachtung der mittleren Anzahl an Vegetationseinheiten sowie der durchschnittlichen Anzahl bemerkenswerter Phytocoenosen (2,5 MVE, 0 MbemVE) als Hauptursache für die im Vergleich zu den übrigen Kleinstvegetationskomplexen typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine niedrigste Gesellschaftsdiversität betrachtet werden.

Der Glechometalia-Nanovegetationskomplex zeigt bei einem im Vergleich zum Convolvulo-Agropyrion-Kleinstvegetationskomplex nur um 0,1 erhöhten pH(CaCl<sub>2</sub>)-Wert mittel saure Böden an.

Die primär nach dem Gefälle der Bodenfeuchtigkeit erfolgte Gliederung der in Nanovegetationskomplextabelle I des Anhangs aufgezeigten Kleinstvegetationskomplexe ver-

läuft auch entlang eines Nährstoffgradienten. Das Nährstoffgefälle der Wuchsorte wird über den Gehalt der Böden an pflanzenverfügbarem Phosphat (mg P(CAL)/kg) verhältnismäßig gut abgebildet. Ausschließlich der Bromion-Nanovegetationskomplex fügt sich nicht in die Trophieabfolge der Kleinstvegetationskomplexe typischer und in Sukzession begriffener Gras- und Krautraine ein.

Als ein Hauptfaktor für die nährstoffbedingte Reihung der Nanovegetationskomplexe dieses Lebensraums ist der Raintyp zu sehen. Mit zunehmendem Anteil der Ackerraine pro Kleinstvegetationskomplex steigt auch die Nährstoffversorgung der Standorte.

Wie bereits für die ökologische Differenzierung der Floristischen Typen in Abschnitt 6.2 aufgezeigt, kann die Gliederung der Kleinstvegetationskomplexe in nährstoffbedingte Untereinheiten anhand des Gehalts an pflanzenverfügbarem Phosphat der Rain-Böden nicht in erwartetem Maße nachvollzogen werden. Als Beispiel sei hier der Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Nanovegetationskomplex genannt. Zwar unterscheiden sich die Ausbildung mit *Galium-verum*-Ausbildung (durchschnittlich 37,0 mg P(CAL)/kg) und die Ausbildung mit *Galium- aparine*-Ausbildung (im Mittel 40,3 mg P(CAL)/kg) geringfügig, die intermediär stehende Ausbildung mit *Galium-verum*- und *Galium- aparine*-Ausbildung zeigt jedoch mit durchschnittlich 33,8 mg P(CAL)/kg etwas ärmere Wuchsorte als die Ausbildung mit *Galium-verum*-Ausbildung an. Hierzu ist anzumerken, daß der Stichprobenumfang, also die Anzahl an Vegetationskomplexaufnahmen pro Untereinheit, oft nur sehr gering ist. Durch große Abweichungen innerhalb einer Gruppe von Kleinstvegetationskomplexen – Ausbildung, Variante et cetera – entstehen zusätzliche Ungenauigkeiten.

Es zeigt sich jedoch auch, daß Gegensätze in der Nährstoffversorgung der Intensivprobleflächen über den Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat des Bodens relativ gut wiedergegeben werden können. Die trennartenlose Variante der Ausbildung mit *Galium-verum*-Ausbildung des Arrhenatherion-*Festuca-rubra-Agrostis-capillaris*-Nanovegetationskomplexes weist zum Beispiel mit durchschnittlich 35,4 mg P(CAL)/kg im Mittel knapp 9 mg P(CAL)/kg weniger als die Ausbildung mit *Galium- aparine*-Ausbildung, Variante von Convolvulo-Agropyretum, auf.

Ameisenhügel kommen auf typischen und in Sukzession begriffenen Gras- und Krautrainen bis auf eine Ausnahme nur auf gering bis mäßig nährstoffversorgten Wuchsorten der Nanovegetationskomplexe 1 bis 5 vor (Nanoveg.-Tab. I im Anhang). Sie sind größtenteils an Grünlandraine gebunden.

#### Nanovegetationskomplexe der Gras- und Krautraine mit Baumreihe

Mit dem **Arrhenatherion-Staudengesellschafts-Nanovegetationskomplex** kommt nur ein Kleinstvegetationskomplex auf Gras- und Krautrainen mit Baumreihe vor (Nanoveg.-Tab. II im Anhang). Sämtliche von diesem Nanovegetationskomplex eingenommenen Intensivprobleflächen befinden sich im Teiluntersuchungsgebiet Königsberg-Grünlandhang.