

Gras- und krautdominierte linienförmige Biotope in der Agrarlandschaft – eine floristisch-vegetationskundliche Betrachtung

Link, M.

Geographisches Institut der Justus-Liebig-Universität Gießen

Zusammenfassung

In sechs mittelhessischen Untersuchungsgebieten wurde die Flora von 66 Gras- und Krautrainen in Abhängigkeit von Rainbreite, Pflegezustand und Raintyp analysiert. Mit insgesamt 327 Taxa sind diese Raine überaus artenreich. Es werden 13 Rain-Phytocoenosen auf Assoziationsrang bzw. als ranglose Gesellschaften aus den Klassen Molinio-Arrhenatheretea, Festuco-Brometea, Agropyretea-intermediorepentis, Artemisietea vulgaris, Epilobietea angustifolii und Secalinetea cerealis beschrieben. Die Abschätzung der Gefährdung der Rain-Phytocoenosen und deren Bewertung für den Biotop- und Artenschutz geschieht sowohl unter quantitativen als auch unter qualitativen Gesichtspunkten. In bezug auf den Pflegezustand der Raine sind deutliche Unterschiede festzustellen, die sich stark auf die Artenzahl der Raine auswirken. Unter Berücksichtigung des Pflegezustands wird eine hyperbolische Regressionskurve der Beziehung zwischen Rainbreite und Artenzahl dargestellt.

Aus dieser Beziehung heraus wird ein Verfahren zur Bestimmung einer Mindestrainbreite entwickelt. Ein ausreichender Artenschutz auf mittelhessischen Rainen kann nur ab einer Mindestrainbreite von 2,9 m gewährleistet werden. Nach Raintypen differenziert bewegt sich die Mindestrainbreite zwischen 2,7 m für Grünlandraine, 2,8 m bei Wegrainen und 3,0 m für Ackerraine. Eine Gegenüberstellung der mittelhessischen Ergebnisse mit Untersuchungen aus dem westlichen Steigerwald, dem Mittelfränkischen Becken und dem Schweinfurter Becken zeigt, dass das Verfahren zur Ermittlung einer Mindestrainbreite auch auf andere Naturräume übertragbar ist.

Einleitung

Gras- und krautdominierte linienförmige Strukturen der Agrarlandschaft – z.B. Gras- und Krautraine, Wirtschaftswege und Vegetationseinheiten unterhalb von Weidezäunen – haben im Bereich der landschaftsökologischen Forschung und Landschaftsplanung in den letzten 10 bis 15 Jahren fortlaufend an Bedeutung gewonnen und erfahren aktuell u. a. in bezug auf die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln im Einflusbereich dieser linearen Kleinstrukturen eine besondere Beachtung (BRANDES, 1998; JEDICKE, 1990; KRETSCHMER et al. 1995; LINK & HARRACH & OPPERMAN; 1998).

Gras- und Krautraine sind linienförmige Strukturelemente der Kulturlandschaft, die – im Gegensatz zu linearen Gebüsch und Hecken – in ihrer typischen Ausprägung ohne Gehölze vorkommen und somit Graslandcharakter aufweisen (TISCHLER, 1980). Sie verlaufen zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie Brachflächen und entlang von Wirtschaftswegen, sind jedoch aufgrund differierender standörtlicher Bedingungen (z.B. Wasserhaushalt) von krautigen Ufersäumen zu unterscheiden.

In Landschaften mit bewegtem Relief werden Raine v.a. über die oben angrenzenden Flächen – Oberlieger – beeinflusst. So können Gras- und Krautraine z.B. nach den Oberliegern in Ackerraine, Grünlandraine und Wegraine differenziert werden. Als weitere Kriterien zur Typisierung der Raine dienen u.a. die äußere Gestalt bzw. Ausformung (Stufenrain – ebene Gewende) sowie die Vegetationsbedeckung der Raine (Grasrain – Krautrain – Hecken(rain)).

Der von KÜHNE et al. (1999) getroffenen Zuordnung der Gras- und Krautraine zu den „Saumbiotopen“ kann nicht entsprochen werden. Die Pflanzenarten der Gras- und Krautraine sind nach ihrem Gesellschaftsanschluss zu knapp 50% der Formation Grasland zuzuordnen. Die Arten der Säume im klassischen Sinne – z.B. Staudensäume der Klasse Trifolio-Geranietea-sanguinei entlang von Gehölzen – treten demgegenüber mit knapp 15% in den Hintergrund.

Eine Differenzierung der gras- und krautdominierten linienförmigen Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft sollte nach den Wuchsbedingungen (z.B. Lichtverhältnisse) und der Ausstattung mit Pflanzenarten (soziologischer Anschluß) in eigenständige lineare Offenlandbiotope mit Graslandcharakter – u.a. Gras- und Kraustraine, Wirtschaftswege, Weidezäune – und von Gräsern und Kräutern dominierte Saumbiotope im eigentlichen Sinne (andere linienförmige Biotope säumende Lebensräume, z.B. Wald- od. Hecken säume) vorgenommen werden.

Gras- und Kraustraine erfüllen in der heutigen Kulturlandschaft eine Vielzahl von Funktionen, wobei sie jedoch verschiedensten Gefährdungen ausgesetzt sind (Abb. 1). Nach KAULE (1991) zählen Raine zu den aktuell am stärksten bedrohten Lebensräumen.

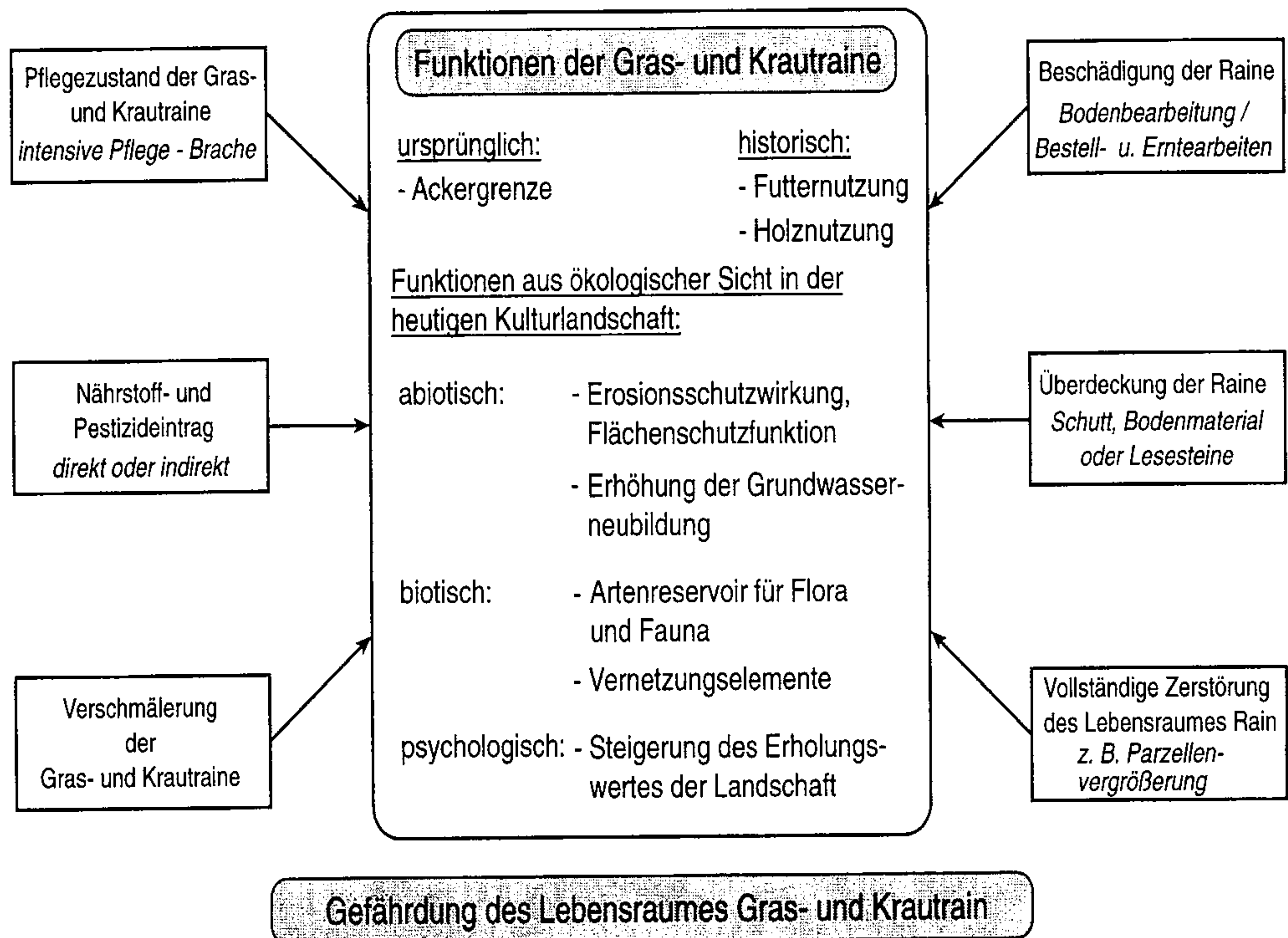


Abb. 1 Funktionen der Gras- und Kraustraine in der Kulturlandschaft und auf diesen Lebensraum einwirkende Gefährdungsfaktoren

Im Folgenden wird das floristische Inventar und die Pflanzengesellschaften von Gras- und Kraustrainen im mittleren Hessen kurz dargestellt. Bei der Untersuchung von 66 Gras- und Kraustrainen erwies sich neben dem Pflegezustand, dem Raintyp und der Nutzungsintensität der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen die Breite von Rainen als wichtiger wertbestimmender Faktor. Daher wurde eine Methode zur Ermittlung einer Mindestrainbreite entwickelt. Neben den in Mittelhessen gewonnenen Daten werden auch aus anderen Naturräumen entstammende Ergebnisse zur Validierung dieses Verfahrens herangezogen.

Charakterisierung der Untersuchungsgebiete

Der Untersuchungsraum liegt im mittleren Hessen. Geologisch ist das Gebiet dreigeteilt: Westlich der Linie Marburg – Gießen erstreckt sich das Lahn-Dill-Bergland, welches dem Rheinischen Schiefergebirge angehört. Zwischen Rheinischem Schiefergebirge und dem sich östlich erstreckenden Basaltgebiet des Vogelsberges verläuft von Norden nach Süden die Hessische Senke. Diese geologische Struktur spiegelt sich auch in der naturräumlichen Gliederung des Untersuchungsraumes wider (Abb. 2).

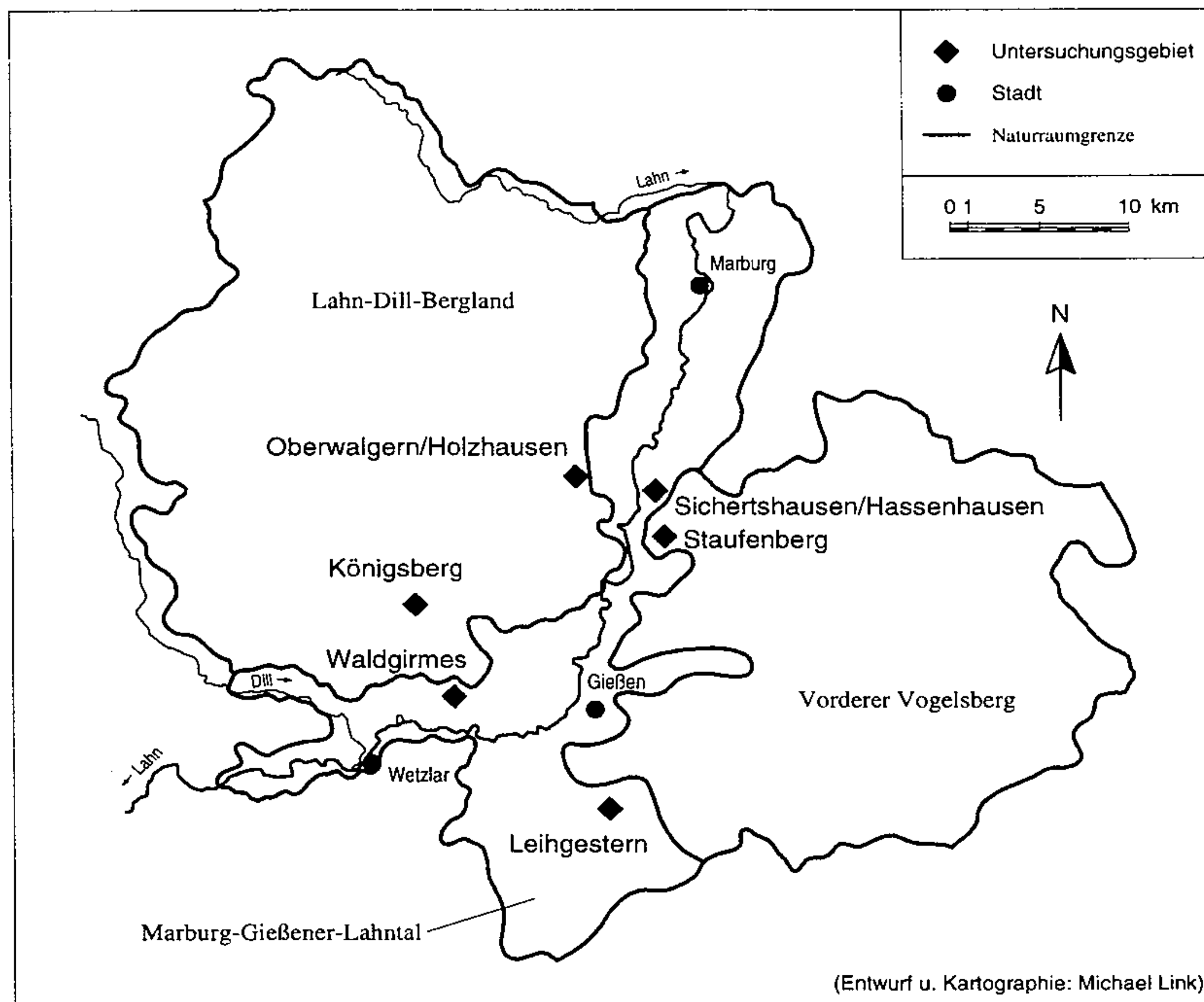


Abb. 2 Lage der Untersuchungsgebiete und die Naturraumgliederung im mittleren Hessen

Bezüglich der nach KNAPP (1967) beschriebenen klimatisch bedingten Wuchs-Zonen der Vegetation in Hessen ist das Untersuchungsgebiet Königsberg der Oberen Buchen-Mischwald-Zone zuzuordnen. Gekennzeichnet wird diese Zone durch recht rauhes und stark humides Klima (mittlere Jahrestemperatur 7,7 °C, mittlere Dauer der Vegetationsperiode 215 Tage, mittlere Niederschlagssumme 700 mm/a). Alle weiteren Untersuchungsgebiete liegen bei recht günstiger Wärmeversorgung im Bereich der Unteren Buchen-Mischwald-Zone. In den nördlichen Untersuchungsgebieten Oberwalgern / Holzhausen, Sicherheitshausen / Hassenhausen und Staufenberg herrschen mittlere Jahrestemperaturen von 8,6 °C und mittlere Niederschlagssummen von 717 mm/a vor. Die weiter südlich gelegenen Untersuchungsgebiete Waldgirmes und Leihgestern weisen mit 9,0 °C die höchste mittlere Jahrestemperatur und die niedrigste durchschnittliche Niederschlagssumme (610 mm/a) des Untersuchungsraumes auf. Für die im Bereich der Unteren Buchen-Mischwald-Zone liegenden Untersuchungsgebiete beträgt die mittlere Dauer der Vegetationsperiode 241 (nördlicher Teil) bis 243 (südlicher Bereich) Tage. Zur näheren Charakterisierung der insgesamt 6 Untersuchungsgebiete sei hier auf LINK (1996b) verwiesen.

Flora gras- und krautdominierter linienförmiger Kleinstrukturen

Die untersuchten Gras- und Krautraine bieten einen Lebensraum für insgesamt 327 Pflanzenarten. Die Artenvielfalt pro Rain bewegt sich zwischen mindestens 19 und maximal 99 Arten. Weitere Angaben zu Anzahl, Stetigkeit, Verteilung, Soziologie sowie Seltenheits- bzw. Gefährdungsgrad der auf den mittelhessischen Rainen vorkommenden Farn- und Gefäßpflanzen sind LINK (1996a) zu entnehmen.

Pflanzengesellschaften der Gras- und Krautraine

Auf den untersuchten 66 Rain-Standorten konnten 13 Phytocoenosen auf Assoziationsrang oder als ranglose Gesellschaften (mit den dazugehörigen Untereinheiten) aus den Klassen Molinio-Arrhenatheretea, Festuco-Brometea, Agropyretea-intermedio-repentis, Artemisietea vulgaris, Epilobietea angustifolii und Secalinetea cerealis beschrieben werden (Tab. 1).

Tab. 1 Synatonomische Einordnung der Rain-Phytocoenosen sowie deren symmorphologische Kennwerte

Phytocoenose	n	MGAZ	MBEMA	ME
Formation: Grasland				
Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937				
Arrhenatheretalia elatioris Pawlowski 1928				
Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926				
Arrhenatheretum alatioris Braun 1915	12	47,9	6,1	68,69
<i>Valeriana-officinalis-Heracleum-sphondylium</i> -Staudengesellschaft	10	41,2	2,9	72,05
<i>Phalaris-arundinacea</i> -Gesellschaft	1	13,0	-	31,02
Molinietalia caeruleae W. Koch 1926				
<i>Glyceria-maxima</i> -Gesellschaft	1	31,0	2,0	70,50
Festuco-Brometea Braun-Blanquet et Tüxen 1936				
Brometalia erecti Braun-Blanquet 1936				
Mesobromion erecti Braun-Blanquet et Moor 1938 em. Oberdorfer 1957				
<i>Gentiano-Koelerietum</i> Knapp 1942 ex Bornkamm 1960	2	55,0	11,0	71,22
Formation:				
Ausdauernde Ruderal-, Uferstauden- und Schlaggesellschaften				
Agropyreta-intermedion-repentis Müller et Görs 1969				
Agropyretalia-intermedio-repentis Müller et Görs 1969				
Convolvulo-Agropyron Görs 1966				
<i>Cerastum-arvense-Festuca-rubra</i> -Ameisenhügelgesellschaft	7	14,6	1,3	40,40
Convolvulo-arvensis-Agropyretum-repentis Felföldy 1943	33	23,8	1,1	60,01
<i>Holcus-mollis-Agropyron-repens</i> -Gesellschaft	7	27,3	1,9	61,41
<i>Bromus-inermis</i> -Gesellschaft	1	11,0	1,0	25,83
Artemisietea vulgaris Lohmeyer, Preisling et Tüxen in Tüxen 1950				
Glechometalia hederaceae Tüxen et Brun-Hool 1975				
<i>Bromus-sterilis</i> -Gesellschaft	1	20,0	1,0	57,82
<i>Urtica-dioica</i> -Glechometalia-Fragmentgesellschaft	2	8,5	-	19,81
Epilobietea angustifolii Tüxen et Preisling in Tüxen 1950				
Atropetalia Vlieger 1937				
Sambuco-Salicion Tüxen 1950				
<i>Rubetum idaei</i> Pfeiffer 1936 em. Oberdorfer 1973	1	16,0	-	53,31
Formation: Therophytenreiche Pioniergesellschaften				
Secalinetea cerealis Braun-Blanquet 1951				
Centauretalia cyani Tüxen 1950				
Aperion spicae-venti Tüxen 1950				
<i>Aperion</i> -Gesellschaft	1	16,0	4,0	66,83

n: Anzahl von Vegetationsaufnahmen; MGAZ: Mittlere Gesamtartenzahl;
MBEMA: Mittlere Anzahl bemerkenswerter Arten; ME: Mittlere Evenness

Die Bestandesstruktur der Rain-Phytocoenosen ist in hohem Maße abhängig von der Nutzungsintensität der an die Gras- und Krautraine grenzenden landwirtschaftlichen Flächen, wobei die Struktur einer Phytocoenose nach DIERBEN (1990) mittels der Parameter Anzahl der vorkommenden Arten und Evenness gut charakterisiert werden kann.

Für die Pflanzengesellschaften der untersuchten mittelhessischen Raine ist eine deutliche Abnahme sowohl der Gesamtartenzahl als auch der Evenness der Bestände mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität der oberhalb angrenzenden Äcker und Wiesen festzustellen¹⁾.

Gefährdung der Rain-Phytocoenosen

Von 13 ausgegliederten Pflanzengesellschaften der mittelhessischen Gras- und Krautraine sind die Glatthafer-Wiesen und die Enzian-Schillergras-Rasen als gefährdet zu bezeichnen. Die Einstufung des Gefährdungsgrades erfolgt nach der Roten Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens (BERGMEIER & NOWAK, 1988) und der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland (RIECKEN et al. 1994). Für Hessen wurden die regionalisierten Angaben für das „hessische Mittelgebirgsland“ ausgewertet.

Die **Glatthafer-Wiesen** sind in Hessen quantitativ gefährdet und qualitativ ist die Mehrzahl der Bestände floristisch verarmt und/oder in ihrer Artenausstattung verändert. Bundesweit werden die Glatthafer-Wiesen – Biotoptyp „artenreiches, frisches Grünland der planaren bis submontanen Stufe“ – als von vollständiger Vernichtung bedroht eingestuft.

Die Gefährdung der **Enzian-Schillergras-Rasen** wird für das hessische Mittelgebirgsland mit der der Glatthafer-Wiesen gleichgestellt. Das in den Biotoptyp „subkontinentaler Halbtrockenrasen auf karbonatischem Boden, brachgefallen“ einzuordnende Gentiano-Koelerietum der mittelhessischen Gras- und Krautraine gilt für das Bundesgebiet als gefährdet.

Indikatoren zur Bewertung gras- und krautdominierter linienförmiger Biotope

Die Bewertung gras- und krautdominierter linienförmiger Biotope für den Arten- und Biotopschutz kann in aktuelle und potentielle Wertigkeiten unterteilt werden. Als Indikatoren für die aktuelle Arten- und Biotopschutzbewertung können z.B. die Gesamtartenzahl und die auf den zu bewertenden Flächen vorkommenden Vegetationseinheiten herangezogen werden. Für die Beurteilung der potentiellen Wertigkeit von Gras- und Krautrainen kommen u.a. der Pflegezustand, über die Pflegezustandsstufen, und die Breite der linearen Strukturelemente, nach der Abweichung von der Mindestrainbreite, in Frage.

Bewertung der Rain-Phytocoenosen für den Arten- und Biotopschutz

Die Bewertung der Arten- und Biotopschutzfunktion erfolgt – basierend auf floristisch-vegetationskundlichen Kriterien – unter gleichzeitiger Betrachtung des Gefährdungsgrades nach Roten Listen und des Arteninventars der Rain-Phytocoenosen (Tab. 1).

Die **Enzian-Schillergras-Rasen** und **Glatthafer-Wiesen** sind sowohl nach ihrer Gefährdungssituation als auch nach ihrer Artenvielfalt besonders wertvoll für den Arten- und Biotopschutz. Dies kann mit Einschränkung auch für die Baldrian-Bärenklau-Staudengesellschaft gesagt werden, welche syntaxonomisch eng mit den Glatthafer-Wiesen verwandt ist. Alle anderen mit bemerkenswerten Arten ausgestatteten Rain-Phytocoenosen werden zumindest als bedingt schutzwürdig eingestuft.

Nach MÜLLER (1983) können sich z.B. die auf Gras- und Krautrainen häufigen halbruderalen Rasen bei zurückgehender Stickstoffversorgung auch hin zu Festuco-Brometea-Gesellschaften entwickeln. Sämtliche Rain-Pflanzengesellschaften ohne bemerkenswerte Arten (*Phalaris-arundinacea*-Gesellschaft, *Rubetum idaei*, *Urtica-dioica*-Glechometalia-Fragmentgesellschaft) sind bei gleichzeitig sehr geringer Gesamtartenzahl für den Arten- und Biotopschutz ohne Bedeutung.

¹⁾ Zur Ermittlung und Einstufung der Bewirtschaftungsintensität angrenzender landwirtschaftlicher Flächen siehe Link (1994).

Einfluß des Pflegezustandes auf die Artenzahl der Raine

Auf Rainen, die durch Mahd bzw. Beweidung nicht mehr gepflegt werden, kommt es zu typischen Änderungen der Rain-Phytocoenosen, welche auf regelmäßig gemähten bzw. beweideten Rainen Graslandcharakter aufweisen. Die Sukzessionsdynamik führt zur Ausbildung kennzeichnender Merkmale, die zur Beurteilung des Pflegezustandes herangezogen werden (Abb. 3).

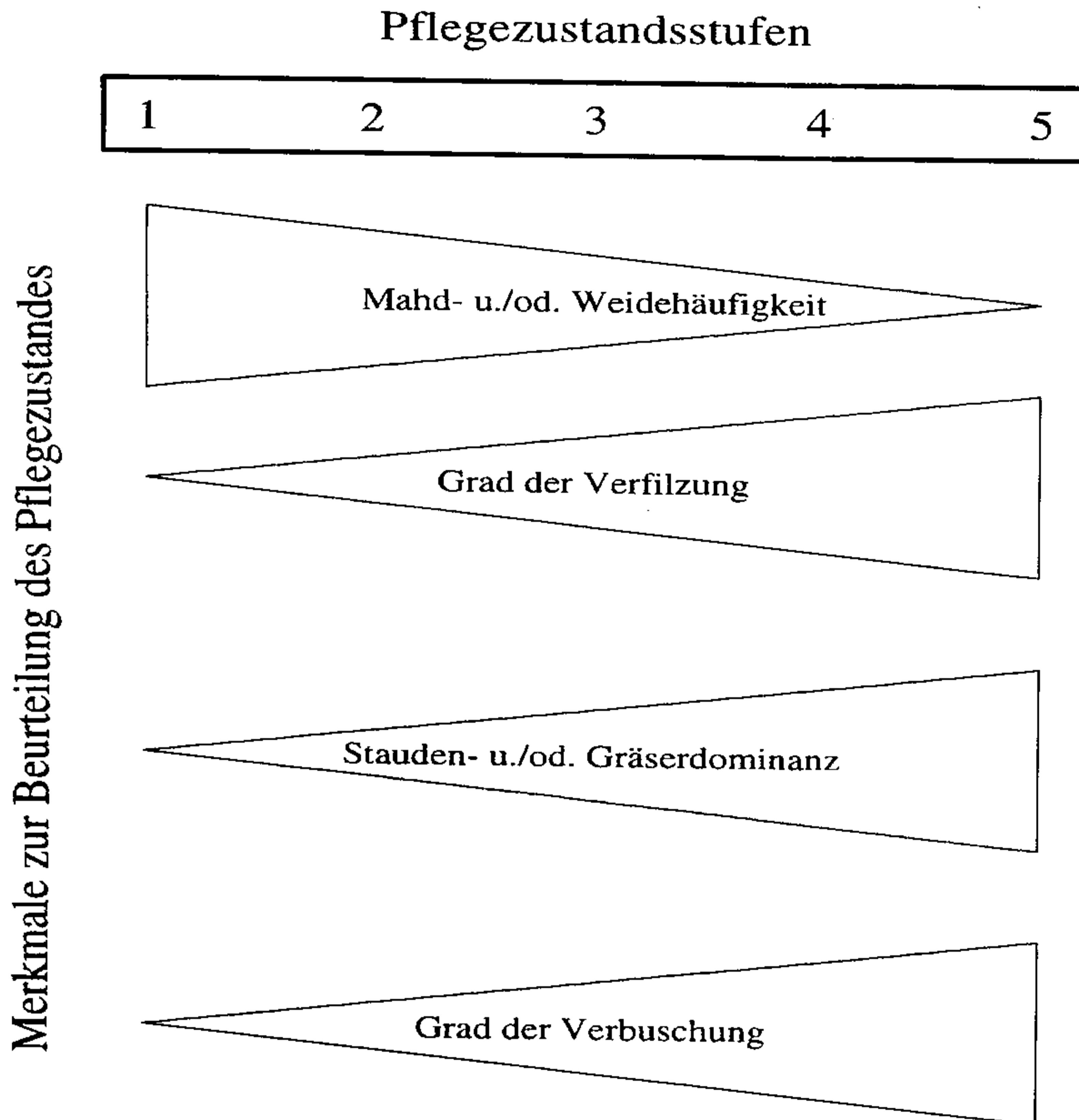


Abb. 3 Merkmale zur Beurteilung des Pflegezustandes und daraus abgeleitete Pflegezustandsstufen

Verfilzungsgrad der Grasnarbe, Dominanz von Stauden und/oder Gräsern sowie Grad der beginnenden Verbuschung sind abhängig von der Pflegehäufigkeit – also der Mahd- und/oder Weidehäufigkeit. Unter Verfilzung ist eine Anhäufung abgestorbener Pflanzenteile zu verstehen, die von Moosen stark durchdrungen ist. Durch diese lichtundurchlässige Barriere wird das Wachstum v. a. niedrig wachsender und lichtbedürftiger Pflanzenarten in hohem Maße behindert.

Nicht mehr gemähte oder beweidete Raine ergrünen daher im Frühjahr deutlich später. Der Grad der beginnenden Verbuschung von Gras- und Krautrainen kann annähernd nach dem Alter der aufkommenden Holzpflanzen und ihrer Wüchsigkeit abgeschätzt werden.

Nach der Ausprägung der genannten Merkmale wird der Pflegezustand in fünf Pflegezustandsstufen eingeteilt (1 = sehr intensive Pflege, 2 = mäßig intensive Pflege, 3 = mäßig extensive Pflege, 4 = sehr extensive Pflege und 5 = Brache; Abb. 3). Bei der Zuordnung der Raine zu mittleren Pflegezustandsstufen ist zu beachten, daß bestimmte Merkmale sich auch gegenläufig zu anderen verhalten können. So schließt z.B. eine dicke Streuschicht die Verbuschung über einen langen Zeitraum hinweg aus.

Die Sukzession von Pflanzenbeständen bedeutet stets eine Änderung in der Artenzusammensetzung (FEOLI et al. 1975). Die Artenzahl der Gras- und Krautraine steigt bei abnehmender Pflegeintensität von sehr intensiv (im Mittel 35,4 Taxa) bis sehr extensiv (durchschnittlich 62,1 Arten) kontinuierlich an. Im Übergang von sehr extensiv gepflegten hin zu brachgefallenen Rainen (im Mittel 37,4 Taxa) nimmt die Artenvielfalt jedoch rapide um knapp 40 % ab (Abb. 4).

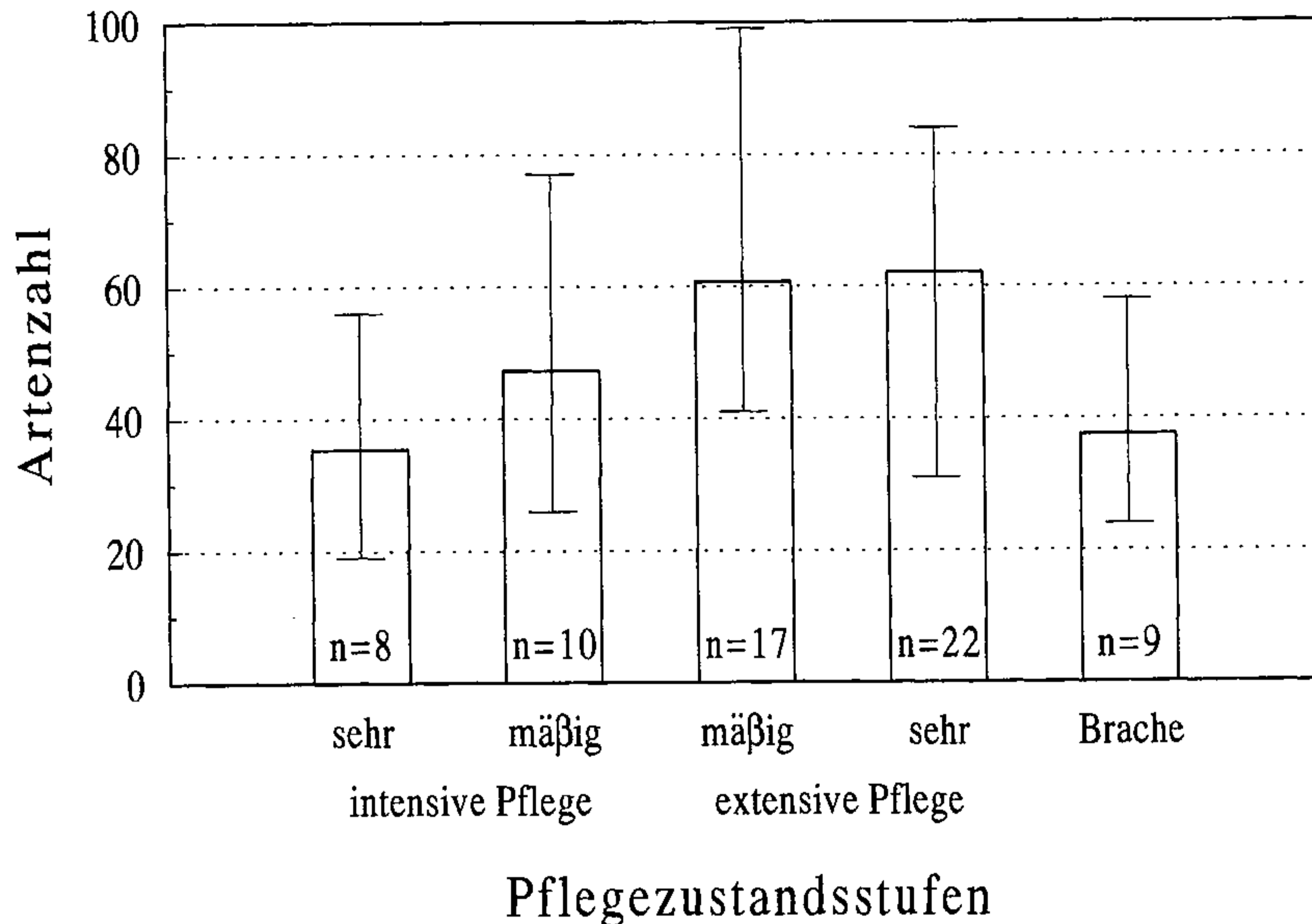


Abb.4 Mittlere Artenzahl der Raine innerhalb der fünf Pflegezustandsstufen mit den jeweils geringsten und höchsten Artenzahlen

Beziehung zwischen Rainbreite und Artenzahl und daraus entwickeltes Verfahren zur Bestimmung einer Mindestrainbreite

In Abb. 5 wird die Abhängigkeit der Artenzahl der untersuchten Gras- und Krautraine von der Rainbreite dargestellt. Während für die Pflegezustandsstufen 1 bis 4 eine hoch signifikante, stark positive Korrelation besteht ($r = 0,7^{***}$, $B = 0,49$), ist die Artenzahl brachgefallener Raine – unabhängig von der Rainbreite – geringer. Die Variation der Artenzahl der untersuchten Gras- und Krautraine lässt sich zu 49 % aus der Variation der Rainbreite erklären.

Der Zusammenhang zwischen Rainbreite und Artenzahl wird hier – basierend auf einer linearisierenden Transformation der Rainbreiten – mittels einer hyperbolischen Funktion (allgemein: $y = a + b \cdot 1/x$, für die Raine der Pflegezustandsstufen 1 bis 4: $y = 72,69 - 23,17 \cdot 1/x$) beschrieben.

Verschiedene Autoren haben bereits Mindestanforderungen an die Breite von Rainen gestellt. Allgemeine Angaben von mindestens 1 m Rainbreite macht KNAUER (1989). Auf floristischen Untersuchungen basierende Studien fordern zwischen 1 m (RUTHSATZ & OTTE, 1987) und 6 m (KAULE, 1985) breite Gras- und Krautraine.

Nach faunistischen Untersuchungsergebnissen sollten Raine zwischen 2 m (KAULE, 1983) und 5 m (WELLING et al. 1987) breit sein. Betrachtet man bei Arbeiten zur Rainbreite die gestellten Anforderungen an eine Mindestrainbreite, so fällt die mangelnde Transparenz der Herleitung vieler Richtwerte auf.

Die Mindestrainbreite wird über die Steigung der Regressionskurve definiert, wobei die Steigung dieser Kurve den Zuwachs an Arten pro Meter Rainbreite beschreibt. Die Bestimmung der Mindestrainbreite x_m erfolgt an dem Punkt P_m auf der Regressionskurve, an dem pro Meter Rainbreite nur noch 5 % der mittleren Artenzahl (55,3 Arten) hinzukommt. Links des Punktes P_m auf der Regressionskurve beträgt der Artenzuwachs $> 2,8$ Arten pro Meter Rainbreite; rechts $< 2,8$ Arten.

Für die in Mittelhessen untersuchten Gras- und Krautraine der Pflegezustandsstufen 1 bis 4 ergibt sich eine Mindestrainbreite (x_m) von 2,9 m. Wäre diese Mindestrainbreite von 2,9 m zu realisieren, würde sich eine mittlere Artenzahl von 64,7 Arten je Rain ergeben.

Tatsächlich beläuft sich die mittlere Breite der gepflegten Raine nur auf 2,1 m. Diese Raine sind demzufolge im Durchschnitt um 0,8 m zu schmal und weisen 9,4 Pflanzenarten weniger auf als die Raine angestrebter Breite.

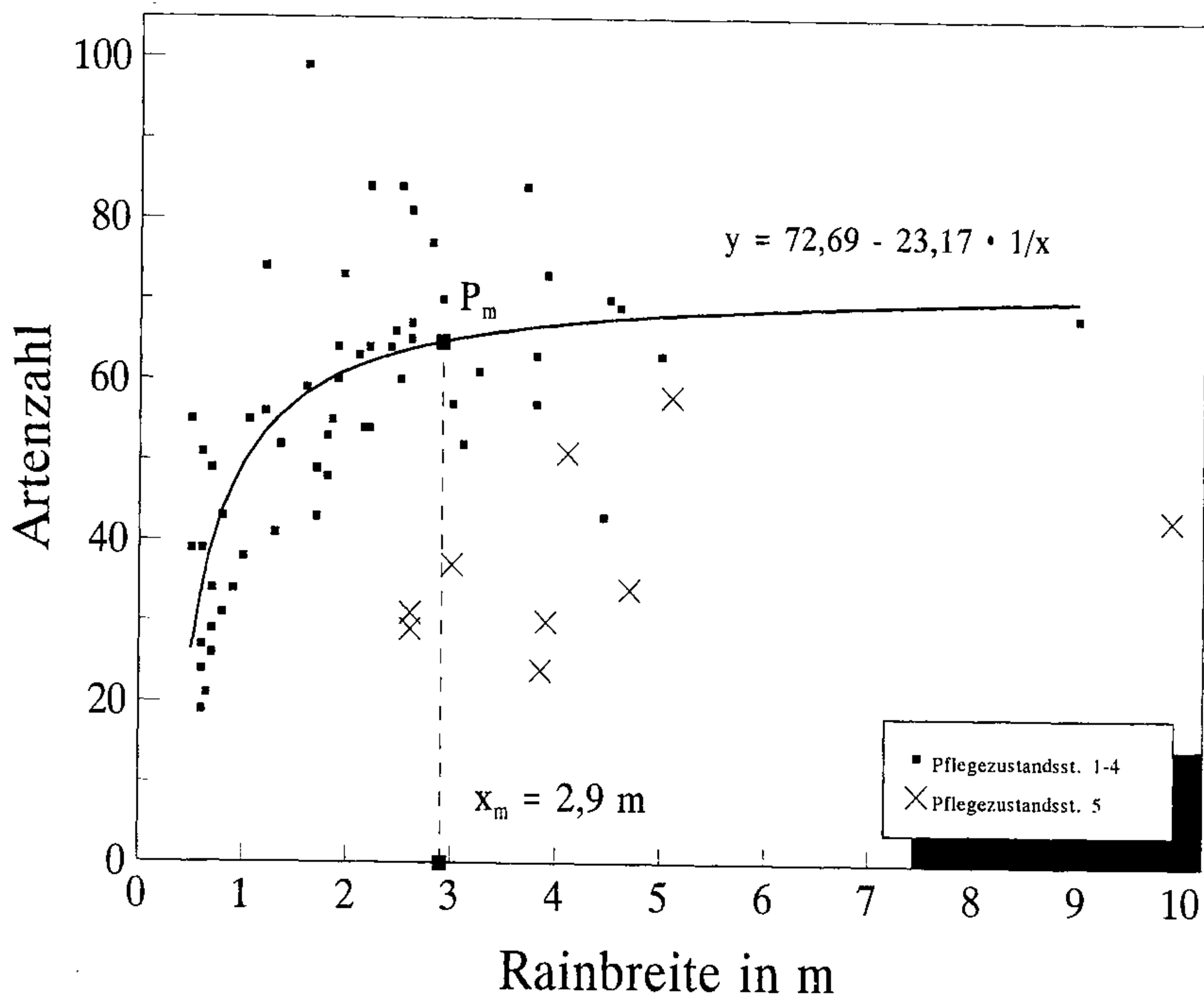


Abb. 5 Bestimmung einer Mindestrainbreite (x_m) anhand der Regressionskurve der Beziehung Rainbreite zu Artenzahl für die Raine der Pflegezustandsstufen 1 bis 4 ($n = 57$) ohne die brachgefallenen Raine (Pflegezustandsstufe 5, $n = 9$); im Punkt P_m entspricht die Steigung der Regressionskurve 5 % der mittleren Artenzahl

Mindestrainbreite in Abhängigkeit vom Raintyp

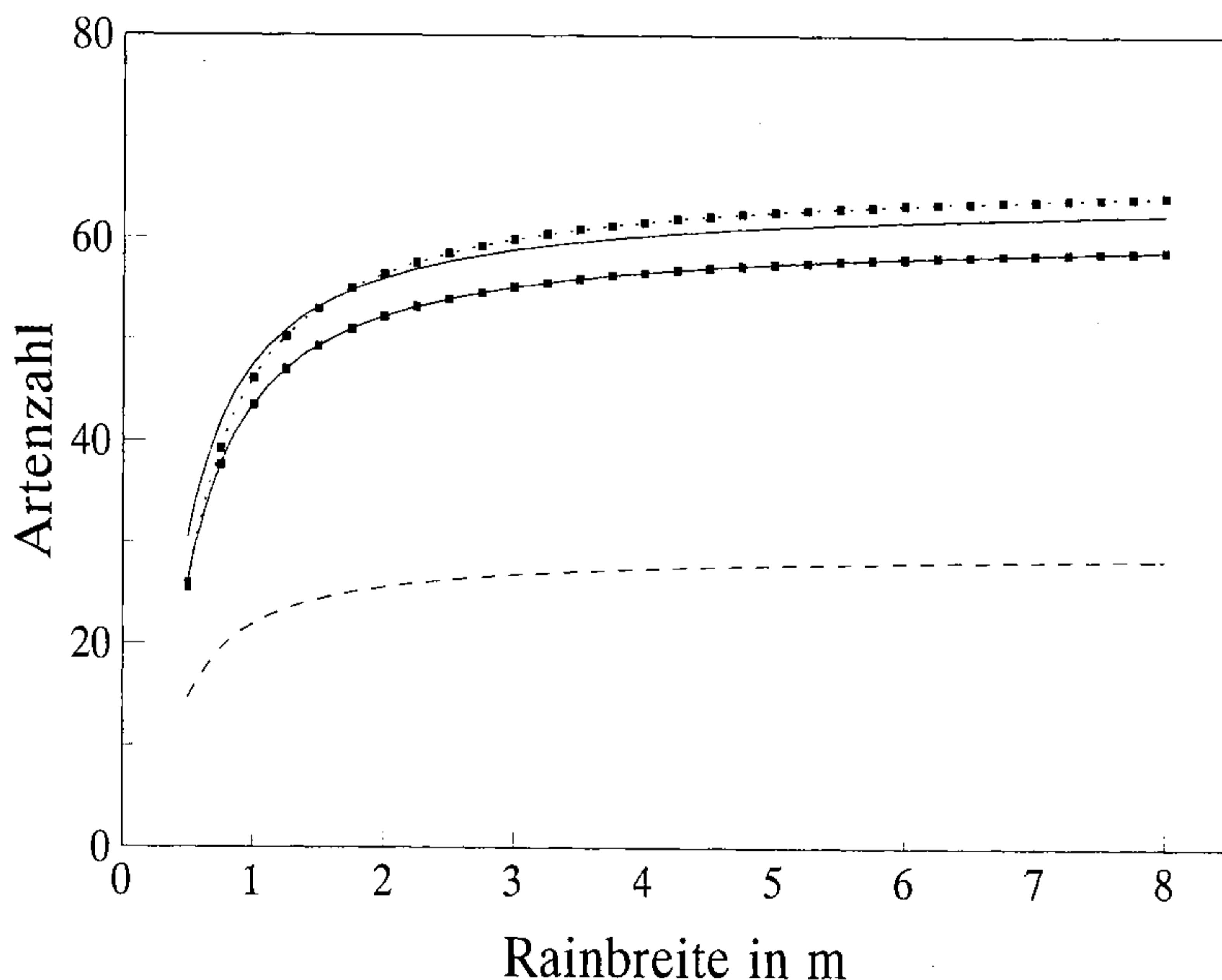
Die anzustrebende Mindestrainbreite der **Wegraine** beträgt 2,8 m bei einer mittleren Artenzahl von 62,4 Taxa pro Wegrain. Für **Ackerraine** sollte eine Mindestrainbreite von 3,0 m bei einer mittleren Pflanzenartenzahl von 61,1 Arten erreicht werden. Die für die **Grünlandraine** zu fordernde Mindestrainbreite beträgt 2,7 m. Ein so bemessener Grünlandrain bietet im Mittel 70 Pflanzenarten Lebensraum. Die Abweichung von 0,3 m zwischen Grünland- und Ackerrainen ist auf die unterschiedlich starke Beeinflussung der beiden Raintypen durch die Nutzung der Oberlieger zurückzuführen.

Die betrachteten Grünland-Oberlieger wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt extensiver bewirtschaftet als die Acker-Oberlieger. Weiterhin unterliegt Grünland auf Grund der ganzjährigen Vegetationsbedeckung einem wesentlich geringeren Bodenabtrag als Ackerland, so dass auf Grünlandrainen ein ungleich niedrigerer Stoffeintrag (z.B. von Nährstoffen und Pestiziden) als auf Ackerrainen stattfindet. Ackerraine müssen also im Vergleich zu Grünlandrainen breiter angelegt werden, um negative Randlinieneffekte (z.B. Überdeckung durch erodiertes Bodenmaterial, Windabdrift von Pestiziden) besser abpuffern zu können.

Die untersuchten Grünlandraine kommen mit einer mittleren Breite von 2,1 m der geforderten Mindestrainbreite am nächsten. Sie weisen dennoch knapp 9 % weniger Arten auf als ausreichend breite Raine dieses Typs. Dagegen weichen die Wegraine mit einer mittleren Breite von 1,8 m am stärksten von der mindestens benötigten Rainbreite ab. Bei einer Verbreiterung um durchschnittlich 1,0 m könnten sie ca. 21 % mehr Pflanzenarten aufweisen. Eine Ausdehnung der Rainbreite bei den Ackerrainen von im Mittel 2,2 m auf 3,0 m würde zu einem durchschnittlichen Artenzuwachs um ca. 20 % führen.

Übertragbarkeit der Methode zur Bestimmung einer Mindestrainbreite auf andere Naturräume

Um das Verfahren zur Ermittlung einer Mindestrainbreite als Planungsinstrument einsetzen zu können, muß dieses auch auf andere Naturräume übertragbar sein. In Abb. 6 sind die mittelhessischen Ergebnisse der Pflegezustandsstufen 1 bis 5 vergleichend zu im westlichen Steigerwald, im Mittelfränkischen Becken und im Schweinfurter Becken gefundenen Beziehungen zwischen Rainbreite und Artenzahl (MIOTK, 1993) dargestellt.



Untersuchungsräume:

— Mittelhessen ··· westlicher Steigerwald --- Mittelfränk. Becken -·- Schweinfurter Becken

Abb. 6 Gegenüberstellung der in Mittelhessen, im westlichen Steigerwald, im Mittelfränkischen Becken und im Schweinfurter Becken gefundenen Beziehungen zwischen Rainbreite und Artenzahl für Rainbreiten zwischen 0,5 und 8 m

In Mittelhessen und im westlichen Steigerwald herrschen kleine bis mittlere Schlaggrößen vor, wohingegen im Mittelfränkischen und Schweinfurter Becken mittlere bis große Schläge zu finden sind. Ein prägnanter Unterschied besteht bezüglich der mittleren Artenzahl in den verschiedenen Landschaften.

Die Gras- und Kraustraine des Schweinfurter Beckens, im westlichen Steigerwald und in Mittelhessen weisen durchschnittlich zwischen 45,1 und 52,9 Taxa auf.

Auf den Rainen im Mittelfränkischen Becken kommen im Mittel nur 20 Taxa vor. Weiterhin sind die Rainbreiten innerhalb der Untersuchungsräume stark abweichend. So waren die im Mittelfränkischen Becken untersuchten Raine tatsächlich nur maximal 2,4 m breit.

Aus den in Abb. 6 dargestellten Kurvenverläufen läßt sich für den westlichen Steigerwald eine Mindestrainbreite von 2,8 m ableiten. Für das Mittelfränkische bzw. Schweinfurter Becken ergeben sich Mindestrainbreiten von 2,7 und 2,8 m.

Da die in den verschiedenen Landschaften ermittelten Mindestrainbreiten annähernd gleich sind, ist das Verfahren zur Ermittlung einer Mindestrainbreite überregional anwendbar.

Literatur

- BERGMEIER, E.; NOWAK, B. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens. Vogel u. Umwelt **5**, 23-33, Wiesbaden.
- BRANDES, D. (1998): Vegetationsökologie von Habitatisolaten und linearen Strukturen. Braunschweiger Geobotan. Arb. **5**, Tagungsber. des Braunschweiger Kolloquiums über Habitatsinseln u. lineare Strukturen 22. bis 24. November 1996, Braunschweig, 304 S..
- DIERBEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). Wissenschaftl. Buchges., Darmstadt, 241 S.
- FEOLI, E.; LAUSI, D.; PIGNATTI, S. (1975): Grundsätze einer kausalen Erforschung der Vegetationsdynamik. – In: Tüxen, R. (Hrsg.): Sukzessionsforschung Ber. Internationalen Symp. Internationalen Vereinig. Vegetationsk. Rinteln 1973, Vaduz, 1-12.
- JEDICKE, E. (1990): Biotopverbund – Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Eugen Ulmer, Stuttgart, 254 S.
- KAULE, G. (1983): Vernetzung von Lebensräumen in der Agrarlandschaft. Daten Dokumente Umweltsch. **35**, 25-41.
- KAULE, G. (1985): Anforderungen an Größe und Verteilung ökologischer Zellen in der Agrarlandschaft. Zeitschr. Kulturtechnik Flurbereinig. **26**, 202-207.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart, 519 S.
- KNAPP, R. (1967): Die Vegetation des Landes Hessen. Ber. Oberhess. Ges. Nat.- u. Heilk. Gießen, Neue Folge, **35**, 93-148.
- KNAUER, N. (1989): Katalog zur Bewertung und Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. – In: Streit, M.E., Wildenmann, R.; Jesinghaus, J., Landwirtschaft und Umwelt: Wege aus der Krise. Nomos Verlagsges., Baden-Baden, 179-202.
- KRETSCHMER, H.; PFEFFER, H.; HOFFMANN, J.; SCHRÖDL, G.; FUX, I. (1995): Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands – Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz. Zentrum Agrarlandschafts- u. Landnutzungsforsch. – Bericht **19**, 164 S. u. 69 S.
- KÜHNE, S.; FREIER, B.; ENZIAN, S.; FORSTER, R. (1999): Kategorisierung von Kleinstrukturen in Nachbarschaft zu Agrarflächen und Analyse ihrer Flächenanteile in der Bundesrepublik Deutschland – Grundlage einer differenzierten Risikoabschätzung von Pflanzenschutzmaßnahmen auf Nichtzielflächen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **51** (10), 262-267.
- LINK, M. (1994): Die Vegetation von Rainen und ihre ökologische Bedeutung in Abhängigkeit von Standort, Dimension und der Bewirtschaftung des Oberliegers. Unveröffentl. Diplomarb. Justus-Liebig-Univ. Gießen, 171 S.
- LINK, M. (1996a): Die Flora von Gras- und Kraustrainen in Mittelhessen – Gefährdung und Schutzwert. Tagungsbeiträge 30. Hess. Floristentag. Schriftenreihe Umweltamt Stadt Darmstadt **15** (3), 7-34.
- LINK, M. (1996b): Die Vegetation von Rainen in Mittelhessen in Abhängigkeit von ihrem Standort und der Nutzungsintensität angrenzender landwirtschaftlicher Flächen. Bot. Natursch. Hessen **8**, 5-85 u. 3 Tabellen.
- LINK, M.; HARRACH, T. (1998): Artenvielfalt von Gras- und Kraustrainen – Ermittlung einer Mindestbreite aus floristischer Sicht. Natursch. Landschaftsplan. **30** (1), 5-9.
- MIOTK, P. (1993): Fallbeispiele zur Wirkung wichtiger Biotopparameter unterschiedlicher Qualität auf Biozönosen sowie ein Ansatz zu ihrer Bewertung. Schriftenreihe Landschaftspflege Natursch. **38**, 237-263.

- MÜLLER, TH. (1983): Klasse: Agropyretea intermedii-repentis (Oberdorfer et al. 67) Müller et Görs 69. – In: Oberdorfer, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil III, 2. Aufl. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York, 278-299.
- OPPERMANN, F.W. (1998): Die Bedeutung von linearen Strukturen und Landschaftskorridoren für Flora und Vegetation der Agrarlandschaft. Diss. Botan. **298**, 214 S.
- RIECKEN, U.; RIES, U.; SSYMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe Landschaftspflege Natursch. **41**, 184 S..
- RUTHSATZ, B.; OTTE, A. (1987): Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz und Zeigerwert – Teil III: Feldwegränder und Ackerraine. Tuexenia **7**, 139-163, 2 Tabellen.
- TISCHLER, W. (1980): Biologie der Kulturlandschaft – Eine Einführung. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York, 253 S.
- WELLING, M.; KOKTA, CH.; BATHON, H.; KLINGAUF, F.; LANGENBRUCH, G.A. (1987): Die Rolle der Feldraine für Naturschutz und Landwirtschaft – Plädoyer für den Feldrain aus agrar-entomologischer Sicht. Nachrichtenbl. Deutscher Pflanzenschutzdienst **39** (6), 90-93, Stuttgart.

**Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem**



**Biozönosen von Saumbiotopen
im landwirtschaftlichen Einflussbereich:
Beeinflussung durch Pflanzenschutzmitteleinträge?**

Fachgespräch am
23. und 24. November 1999 in Braunschweig

Herausgegeben von
Rolf Forster

Heft 387
Berlin 2001

Herausgegeben von der
Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin und Braunschweig

Parey Buchverlag Berlin
Kurfürstendamm 57, D-10707 Berlin

ISSN 0067-5849

ISBN 3-8263-3363-2