



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern

Teil 2: Vegetation auf Äckern und im Grünland



Schriftenreihe

5
2008
ISSN 1611-4159

Impressum:

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Redaktion: Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
Vöttinger Str. 38, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Agrarökologie@LfL.bayern.de
Tel.: 08161/71-3640

1. Auflage April / 2008

Druck: ES-Druck, 85356 Tüntenhausen

Schutzgebühr: 15.-- €

© LfL



20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern

Teil 2: Vegetation auf Äckern und im Grünland

Sabine Heinz & Gisbert Kuhn

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	15
Summary	16
1 Einleitung.....	17
2 Methoden	21
2.1 Datenerhebung im Gelände.....	21
2.2 Datenerfassung.....	23
2.3 Auswertung der Daten	23
2.4 Statistische Auswertung.....	28
3 Vegetationsentwicklung auf Ackerflächen und in Dauerkulturen.....	29
3.1 Entwicklung der Vegetation auf Ackerflächen.....	30
3.1.1 Entwicklung des Artenbestandes der einzelnen BDF	30
3.1.2 Entwicklung der Artenzahl je Aufnahme.....	34
3.1.3 Entwicklung der Artenzusammensetzung auf den Acker-BDF.....	36
3.1.4 Entwicklung der Bestände seltener Arten auf den Acker-BDF	39
3.1.5 Entwicklung der Bestände von Problemarten	43
3.1.6 Räumliche Unterschiede in der Artenzahl und -zusammensetzung.....	49
3.2 Einfluss der Bewirtschaftung auf die Vegetation der Acker-BDF.....	53
3.2.1 Einfluss der Feldfrucht auf die Artenzahl und -zusammensetzung	53
3.2.1.1 Vegetationsentwicklung am Beispiel von Winterweizen, Sommergerste und Mais.....	57
3.2.2 Einfluss der Vorfrucht am Beispiel Winterweizen	61
3.2.3 Einfluss der Fruchtfolge auf die Vegetation der Acker-BDF	65
3.3 Entwicklung der Vegetation in Dauerkulturen: Wein, Obst und Hopfen	68
3.3.1 Wein.....	73
3.3.2 Obst.....	76
3.3.3 Hopfen.....	79
4 Vegetationsentwicklung im Grünland	81
4.1 Entwicklung der Vegetation im Dauergrünland	82
4.1.1 Entwicklung der Artenzahl je Aufnahme und der Gesamtartenzahl auf den Grünland-BDF	82
4.1.2 Entwicklung der Artenzahl auf den einzelnen BDF	84
4.1.3 Entwicklung der Artenzusammensetzung.....	87
4.1.3.1 Pflanzensoziologie	90
4.1.4 Veränderungen in der Arthäufigkeit	95

4.2	Entwicklung der Ellenberg-Zeigerwerte auf den Grünland-BDF	98
4.3	Zusammenhänge zwischen der Artenzahl, der Artenzusammensetzung, dem Standort und der Bewirtschaftung.....	102
4.4	Standorteinflüsse auf die Vegetation der Grünland-BDF	103
4.4.1	Region	103
4.4.2	Höhenlage und Niederschlagsmenge	107
4.5	Einfluss der Bewirtschaftung auf die Vegetation der Grünland-BDF	108
4.6	Vergleich von Dauergrünlandflächen und neu angesäten Beständen	113
	Literaturverzeichnis	117
	Danksagung.....	121
	Anhang	122

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Lage und Nutzungstypen der Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) in Bayern.	20
Abb. 2: Aufteilung der BDF für die Vegetationsaufnahmen in vier Teilparzellen in Äckern und Sonderkulturen (links) und auf Grünland in vier Teilparzellen mit jeweils einer Aufnahmeﬂäche (rechts).	21
Abb. 3: Schematische Darstellung des Box-and-Whisker-Plots.	28
Abb. 4: Artenreiche Ackervegetation in der Nähe von Erlangen (Foto: MAYER 2002).	29
Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Aufnahmen auf den Acker-BDF.	30
Abb. 6: Verhältnis zwischen Anzahl der Aufnahmen (y-Wert) und Anzahl der insgesamt gefundenen Arten (x-Wert) pro BDF. Es gibt keine signifikanten Zusammenhänge.	31
Abb. 7: Zuordnung der BDF zu Artenzahlklassen (1986 – 2005) für Acker, Sonderkulturen und Grünland (vgl. Tab. 4).	32
Abb. 8: Entwicklung der Artenzahl der Acker-, Grünland- und Dauerkultur-BDF im Vergleich der ersten und der letzten Aufnahme-Zyklen.	33
Abb. 9: Mittlere Artenzahl je Aufnahme der Acker-BDF.	35
Abb. 10: Zugehörigkeit der Arten der Acker-BDF zu Artengruppen (a), Hack- und Halmfruchtunkräuter (b) und floristischem Status (c). (Anteil Arten in %).	37
Abb. 11: Lebensdauer (a), Lebensform (b) und Möglichkeit der vegetativen Vermehrung (c) der Arten der Acker-BDF (Anteil Arten in %).	38
Abb. 12: Entwicklung der Ellenbergzeigerwerte auf den Acker-BDF.	39
Abb. 13: Zeitliche Entwicklung des Vorkommens von Arten der Roten-Liste Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003, Kategorien 2 und 3) auf den Acker-BDF.	41
Abb. 14: Entwicklung der mittleren Artenzahl je Aufnahme von gefährdeten Segetalpflanzen (SCHNEIDER et al. 1994) und Arten der Roten Liste Bayerns (RL Bay) und Deutschlands (RL D) (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).	42
Abb. 15: Entwicklung des mittleren Deckungsanteils ausgewählter Arten an der Deckungssumme aller Begleit-Arten von 1986 bis 2005.	43
Abb. 16: Verbreitung des Behaarten Franzosenkrautes (<i>Galinsoga ciliata</i>) auf den Acker-BDF.	44
Abb. 17: Verbreitung der Tauben Trespe (<i>Bromus sterilis</i>) auf den Acker-BDF.	45
Abb. 18: Entwicklung des mittleren Deckungsanteils verschiedener Unkrauttypen von 1986 bis 2005.	46
Abb. 19: Verbreitung der Quecke (<i>Elymus repens</i>) auf den Acker-BDF.	47
Abb. 20: Verbreitung des Kletten-Labkrautes (<i>Galium aparine</i>) auf den Acker-BDF.	48

Abb. 21: Prozentualer Anteil der den unterschiedlichen Fruchtfolge-Typen zugeordneten BDF in den sieben Regionen (Regionen vgl. Tab. 14).....	50
Abb. 22: Anteil von Halm- und Hackfruchtunkräutern an der Vegetation der BDF in den verschiedenen Regionen (Regionen vgl. Tab. 14).....	50
Abb. 23: Lage der Acker-BDF in den naturräumlichen Regionen Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003). Angegeben ist die Gesamtartenzahl (oben) und die mittlere Artenzahl je Gesamtaufnahme (1000 m ²) der einzelnen Regionen (Regionen vgl. Tab. 14). 52	
Abb. 24: Mittlere Artenzahlen je Aufnahme in den verschiedenen Gruppen von Feldfrüchten.	54
Abb. 25: Entwicklung der mittleren Artenzahl je Aufnahme (Median) von 1986 bis 2005, unterschieden nach Gruppen von Feldfrüchten (Abkürzungen vgl. Tab. 16).	55
Abb. 26: Zugehörigkeit der Arten der Acker-BDF zu Artengruppen (a), Hack- und Halmfruchtunkräuter (b) und Lebensdauer (c) (Anteil Arten in %), unterteilt nach Feldfruchtgruppen (Abkürzungen und Anzahl vgl. Tab. 16).....	56
Abb. 27: Mittlere Artenzahl in den Kulturen Mais (n=240), Sommergerste (n=268) und Winterweizen (n=896).....	57
Abb. 28: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in Mais, Sommergerste und Winterweizen auf Artenzahlklassen. Einteilung der Artenzahlklassen vgl. Tab. 10.....	58
Abb. 29: Entwicklung der mittleren Artenzahl in Mais, Sommergerste und Winterweizen über den gesamten Untersuchungszeitraum.....	59
Abb. 30: Vergleich der Aufnahmen 1986/87 und 2000/05 der Kulturen Mais, Sommergerste und Winterweizen im Bezug auf die mittlere Anzahl pflanzensoziologischer Kennarten der Ackergesellschaften pro Aufnahme.	59
Abb. 31: Mittlere Artenzahlen je Aufnahme im Winterweizen nach verschiedenen Gruppen von Vorfrüchten.	62
Abb. 32: Einfluss der Vorfrucht auf die Deckung der Begleitarten im Winterweizen (Bezeichnung der Vorfrucht vgl. Tab. 16).	62
Abb. 33: Einfluss der Vorfrucht auf die Artenzusammensetzung im Winterweizen.....	63
Abb. 34: Floristischer Status der Begleitarten im Winterweizen bei unterschiedlichen Vorfrüchten (Abkürzungen & Anzahl vgl. Abb. 31).	65
Abb. 35: Mittlere Artenzahl je Aufnahme bei unterschiedlichen Fruchtfolgetypen.	66
Abb. 36: Deckungsanteile von Kräutern, Gräsern, Kulturdurchwuchs und Leguminosen in den verschiedenen Fruchtfolgetypen (vgl. Tab. 19).....	66
Abb. 37: Anteile von verschiedenen Unkrauttypen an der Vegetation der Acker-BDF.	67

Abb. 38: Mittlere Artenzahl je Aufnahme in den Kulturen Acker (n=2493), Hopfen (n=104), Obst (n=28) und Wein (n=84). Welch´s ANOVA, $p < 0,0001$; Tukey-Test (HSD), $p < 0,05$ (alle Unterschiede signifikant).....	69
Abb. 39: Entwicklung der mittleren Artenzahl pro Aufnahme in Wein, Obst, Hopfen und Acker 1986 - 2005.....	69
Abb. 40: Prozentualer Anteil der Artenzahlklassen an der Anzahl der Aufnahmen in den einzelnen Kulturen im Verlauf der Jahre 1986 -2005.	70
Abb. 41: Ordinationsdiagramm der Sonderkulturen und Beispiel-BDF aus den Ackerkulturen.....	72
Abb. 42: Entwicklung der gefährdeten Arten Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) in den Weinkulturen, dargestellt als Anteil an der Artenzahl in Prozent pro BDF und Jahr.	76
Abb. 43: Lebensdauer (a), Lebensform (b) und Möglichkeit der vegetativen Vermehrung (c) der Arten der Dauerkulturen und der Äcker (Ordinate: Anteil der jeweiligen Arten in %).	78
Abb. 44: Nutzung und mittlere Artenzahl über den gesamten Untersuchungszeitraum (1986 bis 2005) der BDF.....	80
Abb. 45: Artenreiches Grünland mit Wiesenpippau, einer Charakterart der Glatthaferwiesen (Foto: MAYER 2002).	81
Abb. 46: Entwicklung der Artenzahlen pro Aufnahme im Zeitraum 1986 – 2005.....	83
Abb. 47: Relative Anteile der Artenzahlklassen nach BRAUN (1997).	84
Abb. 48: Entwicklung der mittleren Artenzahlen pro Aufnahme auf den einzelnen BDF.	86
Abb. 49: Biomasseanteil von Gräsern, Kräutern und Leguminosen auf den Grünland-BDF (1986 bis 2005 gesamt).	87
Abb. 50: Zuordnung der Arten zu Häufigkeitsklassen nach ihrem Vorkommen (Messtischblattfrequenz, ELLENBERG et al. 1991).	87
Abb. 51: Entwicklung der Anzahl der Arten der Roten Liste (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) je Aufnahme.	88
Abb. 52: Entwicklung der Anzahl der Aufnahmen mit Arten der Roten Liste Deutschlands (RL D), der Roten Liste Bayerns (RL Bayern) und einer Nennung auf einer der Roten Listen Deutschlands, Bayerns oder der Regionalen Roten Liste (RL Nennung).....	90
Abb. 53: Entwicklung der Deckungsanteile der pflanzensoziologischen Artengruppen nach ELLENBERG et al. (1991) von 1986 bis 2005 auf den Grünland-BDF.....	91
Abb. 54: Zuordnung der Grünland-BDF zu pflanzensoziologischen Assoziationen (nach BRAUN 1997).	92
Abb. 55: Vergleich der Anteile der soziologischen Gruppen nach ELLENBERG et al. (1991) 1986/89 (linke Säule) und 2003/2005 (rechte Säule) gruppiert nach der pflanzensoziologischen Einteilung der Flächen nach BRAUN (1997).	93
Abb. 56: Ordination der Vegetation des Dauergrünlandes der BDF.	94

Abb. 57: Anzahl Arten, die im Vergleich von 1986/90 und 2000/05 von den Grünland-BDF verschwinden (Ausfall), in der Häufigkeit abnehmen (-), gleich bleiben (0), zunehmen (+) oder neu in den BDF vorkommen.	95
Abb. 58: Vergleich der Anzahl von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L), gruppiert nach der Häufigkeitsentwicklung der Arten zwischen 1986/90 und 2000/05.....	97
Abb. 59: Anteil von seltenen (2-3), mittleren (4-5), häufigen (6-7) und sehr häufigen (8-9) Arten (ELLENBERG et al. 1991) an den Arten, die beim Vergleich von 1986/90 und 2000/05 in der Stetigkeit abnehmen (-), gleich bleiben (0) oder zunehmen (+), ausfallen (Ausfall) oder neu auftreten (vgl. auch Erläuterungen im Text).	97
Abb. 60: Anteil der pflanzensoziologischen Gruppen (ELLENBERG et al. 1991) an den Arten, die beim Vergleich von 1986/90 und 2000/05 in der Stetigkeit abnehmen (-), gleich bleiben (0) oder zunehmen (+), ausfallen oder neu auftreten.....	98
Abb. 61: Entwicklung der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991), des Futterwertes (KLAPP et al. 1953) und der Nutzwertzahlen für Arten des Grünlandes (BRIEMLE & ELLENBERG 1994, BRIEMLE 2002).....	99
Abb. 62: Entwicklung des N-Zeigerwertes (ELLENBERG et al. 1991) von 1986 bis 2005 in den pflanzensoziologischen Assoziationen.....	100
Abb. 63: Vergleich der Ellenberg-Temperatur-Zahlen der Arten, die ausgefallen sind, in der Stetigkeit abgenommen haben (-), gleich bleiben (0), zunehmen (+) oder neu auftreten im Vergleich der ersten und letzten Aufnahmezyklen.	101
Abb. 64: Vergleich der Ellenberg-Stickstoff-Zahlen der Arten, die ausgefallen sind, in der Stetigkeit abgenommen haben (-), gleich bleiben (0), zunehmen (+) oder neu auftreten im Vergleich der ersten und letzten Aufnahmezyklen.	101
Abb. 65: Mittlere Artenzahlen in den verschiedenen bayerischen Regionen (zu den Bezeichnungen der Regionen s. Tab. 30).....	104
Abb. 66: Anteil der Artenzahlklassen in den einzelnen Regionen (Abkürzungen s. Tab. 30).	104
Abb. 67: Entwicklung der mittleren Artenzahlen in den verschiedenen bayerischen Regionen von 1986 bis 2005 (zu den Bezeichnungen der Regionen s. Tab. 30) im Vergleich zu Bayern gesamt (Bay).....	105
Abb. 68: Ordination der Vegetation des Dauergrünlandes der BDF. Dargestellt sind die erste und die zweite Achse einer Detrended Correspondence Analysis (DCA) mit wurzeltransformierten Biomasseanteilen. Unterschieden wird dabei zwischen den Regionen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).....	106
Abb. 69: Mittlere Artenzahl in den verschiedenen Höhenklassen.	107
Abb. 70: Mittlere Artenzahl je Aufnahme, gruppiert nach der mittleren jährlichen Niederschlagsmenge.....	108
Abb. 71: Einfluss von Mahd und Beweidung auf die Artenzahl pro Aufnahme.	109
Abb. 72: Mittlere Artenzahl in den Schnittklassen nach RIEDER (1997).	109

Abb. 73: Lage der BDF-Wiesen und -Weiden in Bayern.	110
Abb. 74: Ordination der Vegetation des Dauergrünlandes der BDF. Dargestellt sind die erste und die zweite Achse einer 'Detrended Correspondence Analysis' (DCA) mit wurzeltransformierten Biomasseanteilen. Unterschieden wird dabei zwischen den Schnittklassen (RIEDER 1997).....	111
Abb. 75: Anteil seltener, mittlerer, häufiger und sehr häufiger Arten (Messtischblattfrequenz nach ELLENBERG et al. 1991) an der Artenzahl in den verschiedenen Schnittklassen nach RIEDER (1997).....	111
Abb. 76: Entwicklung der Schnitzzahl (pro Jahr) und der Artenzahl in den Wiesen der Grünland-BDF.....	112
Abb. 77: Entwicklung des mittleren geschätzten Heuertrags (dt/ha).....	112
Abb. 78: Zusammenhang zwischen dem Alter einer BDF-Grünlandnarbe und der mittleren Artenzahl.....	113
Abb. 79: Artenzahlentwicklung auf neu angesäten Grünland-BDF.....	114
Abb. 80: Hauptkomponentenanalyse (PCA) mit Aufnahmen von Dauergrünland (dunkel-grün) und Neuansäen unterschiedlichen Alters. Die Dauer der Grünlandnutzung wird dabei farbig unterschieden.	115
Abb. 81: Verteilung der soziologischen Gruppen nach ELLENBERG et al. (1991) in Neuansäen und Dauergrünland.	116
Abb. 82: Entwicklung der Artenzusammensetzung in Bezug auf die Lebensstrategien (GRIME et al. 1989) bei unterschiedlich alten Grünlandbeständen.....	116

Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 1: Schätzskala der Aufnahmemethode von BRAUN-BLANQUET (1964), hier für Vegetationsaufnahmen in Acker- und Sonderkulturflächen angewandt.	21
Tab. 2: Aufnahmezyklen	22
Tab. 3: Liste der in den Vegetationsaufnahmen erhobenen Parameter	23
Tab. 4: Artenzahlklassen für Acker und Grünland nach BRAUN (1997)	24
Tab. 5: Messtischblattfrequenz nach ELLENBERG et al. (1991).....	26
Tab. 6: Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991).....	27
Tab. 7: Nutzungs-Wertzahlen.....	27
Tab. 8: Übersicht über die Anzahl der BDF in den Artenzahlklassen und ihre Entwicklung des arithmetischen Mittels von den ersten drei (1986-1993) zu den letzten drei Zyklen (1994-2005) des Beobachtungszeitraums.....	31
Tab. 9: Überblick über die Entwicklung der Artenzahlen und Artenzahlklassen von den ersten drei Zyklen (1986-1993) zu den letzten drei Zyklen (1994-2005) des Beobachtungszeitraums bei den einzelnen BDF.	34
Tab. 10: Einstufung der Acker-BDF nach Artenzahlklassen (Anteil der Aufnahmen in Prozent [%])	35
Tab. 11: Messtischblatt-Frequenz (MTB) – Entwicklung der Artenzahlanteile [%].	36
Tab. 12: Gefährdete Arten der Roten Liste Bayerns auf den Acker-BDF (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).....	40
Tab. 13: Übersicht über die zeitliche Verteilung der BDF, der Gesamtartenzahl und des Vorkommens von Arten der Roten Liste Bayerns (RL) (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).....	42
Tab. 14: Regionale Unterschiede bezüglich der Gesamtartenliste, der mittleren Artenliste je Region und der Artenzahl je Gesamtaufnahme (1000 m ² ; vgl. Erläuterungen im Text). N – Anzahl.	49
Tab. 15: Anzahl und Anteile der Arten der Roten Liste Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) in den Regionen (Regionen vgl. Tab. 14).	51
Tab. 16: Einteilung der Feldfrüchte in Gruppen.....	53
Tab. 17: Ergebnis des Post-Hoc Tests (Tukey´s HSD) auf signifikante Unterschiede zwischen den Artenzahlen in den einzelnen Gruppen von Feldfrüchten.	54
Tab. 18: Liste der häufigsten Arten in Winterweizen (WW), Sommergerste (SoG) und Mais.....	60
Tab. 19: Verteilung der BDF auf die Fruchtfolgetypen.	65
Tab. 20: Übersicht über die Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen der Dauerkulturen, dargestellt für die einzelnen BDF und für die jeweilige Kultur (grau hinterlegt).	68
Tab. 21: Liste der häufigsten Arten in den drei Dauerkulturen (vgl. Abb. 41). Kennzeichnende Arten sind grau hinterlegt.	75

Tab. 22: Arten der Roten Liste Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) in BDF 127.....	77
Tab. 23: Anzahl und Verteilung der Vegetationsaufnahmen im Grünland.....	82
Tab. 24: Entwicklung der mittleren Artenzahl je Aufnahme und der Gesamtartenzahl auf den Grünland-BDF.....	83
Tab. 25: Bewertung der Artenzahlentwicklung auf den einzelnen BDF.....	85
Tab. 26: Arten der Roten Liste (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003), die auf den BDF im Dauergrünland (Dgl) oder auf den Neuansaat (Ngl) vorkommen.	89
Tab. 27: Artenzahlen, Anzahl der Aufnahmen (N Aufnahmen), Anzahl der BDF (N BDF) in den einzelnen pflanzensoziologischen Assoziationen.	91
Tab. 28: Veränderungen der Häufigkeit einiger ausgewählter Arten im Vergleich 1986/90 und 2000/05.....	96
Tab. 29: Spearman-Korrelationskoeffizient r ($p < 0,05$) von Artenzahl, Artenzusammensetzung und verschiedenen Standorts- (Höhe, pH) und Nutzungsparametern (Schnittzahl).....	102
Tab. 30: Verteilung der Grünland-BDF auf die Regionen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).....	103
Tab. 31: Mittlerer Feuchte- (F), Stickstoff- (N) und Futterwert der einzelnen Regionen.....	105
Tab. 32: Unterschiede zwischen Dauergrünland und Neuansaat bezüglich mittlerer Artenzahl je Aufnahme, der Anzahl Arten der Roten Liste (RL) Bayerns und Deutschlands pro Aufnahme und des Anteils von Gräsern, Kräutern und Leguminosen am Ertrag.....	113

20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern – Vegetation auf Äckern und im Grünland

(Permanent Soil Monitoring in Bavaria – Vegetation of Arable Fields and Agricultural Grasslands)

Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz

Sabine Heinz und Gisbert Kuhn

Zusammenfassung

Um die schleichende Belastung von Böden durch z.B. Umweltchemikalien oder Einträge aus der Luft erkennen zu können, wurden 1985 in landwirtschaftlich genutzten Flächen 133 Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen (BDF) eingerichtet. Diese sind über ganz Bayern verteilt und setzten sich ursprünglich aus 102 BDF in Ackerflächen, 9 BDF in Sonderkulturen und 22 BDF im Grünland zusammen.

Neben chemisch-physikalisch-biologischen Bodenparametern werden auch Daten zur Vegetation erhoben. Dabei werden auf definierter Fläche alle Arten der höheren Blütenpflanzen ca. alle 3-5 Jahre aufgenommen. Von den meisten BDF liegen inzwischen Vegetationsaufnahmen von mindestens 6 verschiedenen Zeitpunkten vor.

Auf **Acker-BDF** wurden 2493 Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Dabei wurden durchschnittlich 10 Arten der Begleitflora (pro 250 m²) und insgesamt wurden 345 Arten gefunden von denen 51 Arten auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzenarten in Bayern stehen. Die Anzahl der BDF, auf denen Rote-Liste-Arten vorkamen, verringerte sich im Vergleich der Zeiträume 1986/1993 und 1994/2005 von 41 auf 17. Als bezüglich der Segetalvegetation artenreichste Region erwies sich dabei die Schwäbisch-Fränkische Alb, während auf den Mainfränkischen Platten die wenigsten Arten registriert wurden. Die Artenzahl ist auch sehr stark von der angebauten Kultur abhängig: Die höchsten Artenzahlen fanden sich im Leguminosen-Anbau (durchschnittlich 21 pro Aufnahme), die niedrigsten im Winterweizen (8).

Unterschiedlich stellt sich die Situation bei den untersuchten **Sonderkulturen** dar. Der Hopfenanbau ist unter diesen die Kultur mit der höchsten Bewirtschaftungsintensität und hat nur 8 Beikraut-Arten im Durchschnitt der Vegetationsaufnahmen. Auf den drei BDF wurde nur eine Rote-Liste-Art gefunden. Der Obstanbau, der nur durch eine BDF repräsentiert ist, ist deutlich artenreicher (25 Arten durchschnittlich pro Aufnahme/6 RL-Arten), wird aber noch überboten von den drei Wein-BDF (33 Arten durchschnittlich pro Aufnahme/31 RL-Arten), die damit im gesamten landwirtschaftlichen BDF-Programm die artenreichsten Flächen stellen.

Im **Grünland** wurden 669 Vegetationsaufnahmen angefertigt, die insgesamt 247 Pflanzenarten aufwiesen bei einer mittleren Artenzahl von 26,7 Arten pro 49 m². Diese nahm von 1985 (25,1) bis 2005 (27,2) leicht zu. Insgesamt konnten 26 Arten auf den Dauergrünland-BDF gefunden werden, die auf der Bayerischen Roten Liste als gefährdet (RL-Kategorie 3, 7 Arten), äußerst selten (RL-Kategorie R, 2 Arten) oder in der Vorwarnstufe (RL-Kategorie V, 17 Arten) geführt werden. Aus Kleegrasanbau hervorgegangene, noch junge Grasländer sind artenärmer und haben weniger RL-Arten als Dauergrünländer.

Es gibt einen generellen Trend über alle Kulturen, dass spezialisierte Pflanzenarten abnehmen und die Generalisten mit einer breiten ökologischen Amplitude zunehmen. Dieser Trend wird in Mitteleuropa schon seit Jahrzehnten beobachtet und setzt sich immer noch fort, wie anhand der BDF-Daten gezeigt werden kann.

Summary

In 1985 133 permanent soil monitoring sites were installed all over Bavaria on agricultural land in order to detect the impact of farming practices, air pollution and other environmental loads on the soil. Originally 102 sites on arable land, 9 sites in permanent crops (vine, hops, fruit orchard) and 22 sites in grasslands have been installed.

Data are continuously recorded concerning numerous parameters of soil chemistry, -physics, -biology and vegetation. Vegetation data, i.e. all species of angiosperms, are sampled on marked plots every 3-5 years. Up to now the vegetation on almost all permanent sites has been sampled at least 6 times.

2493 vegetation relevés of **arable land** have been analyzed. An average of 10 species per releve (250 m²) and a total of 345 species was detected. 51 of these species were red-listed. The most species rich region was Schwäbisch-Fränkische Alb while the Mainfränkische Platten region showed the lowest species numbers. Species numbers are also dependent on crops cultivated: highest numbers were found in legume cultures (21 species in average per releve), lowest numbers in winter wheat (8).

Hops are the most intensively managed permanent crops considered in this study, they contained only 8 species in average per releve with only one red-listed species. The **fruit orchard** and, even more the **vineyards** provide habitat for many more species, up to a mean of 33 species per releve and a total of 31 endangered species in vineyards.

In **grassland** permanent sites 669 relevés were taken with a total species list of 247, 26 of them being red-listed. A permanent plot of 49 m² contained an average of 26,7 species. It was shown that species numbers are positively correlated with grassland age.

Generally, specialized species tend to decrease while species with a broad ecological amplitude increase.

1 Einleitung

Böden spielen in der natürlichen und anthropogen gestalteten Umwelt eine besondere Rolle, da sie an der Schnittstelle von mehreren Kompartimenten stehen. Sie sind eng vernetzt mit der Atmosphäre, mit dem Grundwasser, mit Oberflächengewässern und auch mit Flora und Fauna. Belastungen der Böden stellen somit immer auch ein Risikopotential für die anderen Kompartimente dar. In den 1970er und 1980er Jahren traten Sorgen um die Ökosysteme auf, weil immer mehr Schadstoffe über verschiedene Pfade die Böden belasteten, z.B. Schadstoffeinträge aus der Luft, Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Klärschlamm oder Abfallstoffe. Man befürchtete bleibende Schäden für die Böden selbst, aber auch für Gewässer, Mensch und Tier.

Im Jahr 1985 beschloss die deutsche Umweltministerkonferenz, dass Programme zur langfristigen Beobachtung dieser Entwicklung eingerichtet werden sollten. Kurz darauf erhielt die Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP; die Vorgänger-Institution der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, LFL) vom Bayerischen Landwirtschaftsministerium den Auftrag, ein solches Boden-Dauerbeobachtungsprogramm auf Acker- und Grünlandflächen einzurichten. Es sollte dazu dienen, langfristig die Auswirkungen von landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Einflüssen zu erfassen. Vor allen Dingen sollten Veränderungen dokumentiert werden.

Daraufhin begann die LBP, ein Bayernweites Netz von 133 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) einzurichten (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU 1997a und 1997b, BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2005, BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2007; vgl. Abb. 1). Diese sollten die wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturarten abdecken, insbesondere die gängigen Ackerfrüchte, Sonderkulturen wie Wein, Hopfen oder Obst sowie die verschiedenen Grünland-Formen. Die Auswahl der Standorte für die BDF orientierte sich an der Standortkundlichen Landschaftsgliederung nach Wittmann (1983; 121 Teillandschaften). Die Auswahl erfolgte mit dem Ziel, für die einzelnen Landschaftseinheiten nach WITTMANN (1983) repräsentativ zu sein. Aufgrund begrenzter finanzieller und personeller Ressourcen konnte meist nur jeweils eine BDF in jeder Landschaftseinheit eingerichtet werden. Die angesichts der Größe und Ausdehnung dieser Landschaftseinheiten vorhandene Variabilität verschiedener Umweltfaktoren (z.B. Bodenarten, Höhenstufen) wird nur begrenzt erfaßt. Somit stößt man bei statistischen Auswertungen bisweilen an Grenzen.

Die BDF wurden in Praxisbetrieben und auch auf Staatsgütern eingerichtet. Auf den Flächen sollte die betriebsübliche Bewirtschaftung durchgeführt werden. Auf den jeweils 1.000 m² großen BDF werden Parameter vor allem aus den Bereichen 'Stoffbestand des Bodens', 'Stoffein- und -austräge', 'Bodengefüge', 'Organische Bodensubstanz' und 'Bodenorganismen' erhoben.

Ursprünglich wurden BDF auf 102 Acker-, 22 Grünland- und 9 Sonderkulturflächen eingerichtet. Im Laufe der vergangenen 20 Jahre mussten aber verschiedene BDF aus jeweils betriebsinternen Gründen aufgegeben, neu eingerichtet oder bezüglich der Nutzung umgewidmet werden. Im Jahr 2005 verteilen sich die BDF wie folgt auf die verschiedenen Kulturarten: 102 Ackerflächen, 30 Grünlandflächen, 7 Sonderkulturflächen (3 Hopfen, 3 Wein, 1 Obst) (Abb. 1).

Die landwirtschaftlichen BDF sind Teil eines ressortübergreifenden bayerischen Monitoring-Programmes, das außerdem noch 77 Waldstandorte (betreut durch die Bayerische

Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) sowie 61 Standorte in Naturschutzgebieten, Nationalparks, Park- und Gartenflächen (betreut durch das Bayerische Landesamt für Umwelt) umfasst.

Neben zahlreichen Parametern, die Auskunft über den Zustand von unterirdischen Bodenbestandteilen geben, werden auch Daten zur Vegetation erhoben (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU 1997a, 1997b, 1997c). Mit 'Vegetation' sind alle Arten der höheren Blütenpflanzen gemeint, die die Grünland-Narbe bilden. Auf Ackerflächen und in Sonderkulturen sind damit die spontan auftretenden, nicht gepflanzten Arten gemeint (VAN DER MAAREL 2005).

Die Vegetationsdaten der Boden-Dauerbeobachtungsflächen haben für verschiedene Bereiche Bedeutung. Einerseits werden im Grünland alle Arten des Pflanzenbestandes erhoben, was unmittelbar von landwirtschaftlichem Interesse ist. Die Artenzusammensetzung und die Mengenschätzungen geben Auskunft über die Qualität und Verwertbarkeit des Futters. Andererseits sind die Artenlisten auch naturschutzrelevant: Sie geben Auskunft über die Biodiversität, z.B. in Form von Artenzahlen oder von Rote-Liste-Arten. Die wichtigste Funktion der Vegetation innerhalb des BDF-Programmes ist aber die indikatorische Funktion der Pflanzendecke.

In der Vegetationskunde geht man von folgendem Modell der Pflanzendecke aus: Die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes auf einer gegebenen Fläche hängt von mehreren Faktoren ab (DIERSCHKE 1994, GLAVAC 1996). Die wichtigsten darunter sind abiotische Faktoren (wie Klima oder Boden), die Nutzung durch Menschen oder Tiere, der regionale Arten-Pool und die Wahrscheinlichkeiten für Arten, auf diese Fläche einwandern zu können. Jede Pflanzenart hat spezifische Ansprüche an den 'Standort', worunter hier die abiotischen und die Nutzungs-Faktoren verstanden werden sollen. Deswegen kann man von der Anwesenheit bestimmter Pflanzenarten in gewissem Rahmen auf die Standort-Faktoren schließen. Veränderungen in der Artenzusammensetzung oder den mengenmäßigen Anteilen lassen auf Veränderungen der Umweltbedingungen oder auf Veränderungen der Bewirtschaftungsweise schließen.

Man kann die Vegetations-Indikation auf verschiebenen Ebenen betreiben. Auf der Ebene der Pflanzenarten sind hierbei die Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991) von größter Bedeutung (s.Kap. 2.3). Weiterhin kann man auch ganze Pflanzengesellschaften für die Indikation heranziehen. Zusätzlich zu den Indikationsmöglichkeiten der beteiligten Pflanzenarten wird hierbei berücksichtigt, dass sich die Pflanzenarten gegenseitig beeinflussen. Dadurch werden allerdings die Beziehungen komplexer und die Indikation schwieriger, so dass dieses Instrument im vorliegenden Bericht nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Insgesamt gesehen liegt der Vorteil der biotischen Indikation darin, dass die Anwesenheit von bestimmten Pflanzenarten eine Aussagekraft hat, die über den aktuellen Moment hinausgeht, d.h. über die Zustände der vergangenen Monate und Jahre integriert. Während physikalische und chemische Messungen zwar sehr genaue sind, geben sie aber nur einen Wert für einen ganz bestimmten Ort und einen ganz bestimmten Zeitpunkt an. Somit ist die Aussagekraft von Messungen stark von Orts- und Zeitwahl abhängig. Erst die Durchführung zahlreicher Messungen erlaubt die Bewertung eines Standortes. Dadurch ist die Vegetations-Indikation deutlich kostengünstiger, hat aber den Nachteil, dass sie unter Umständen langsamer auf Veränderungen reagiert und sich nicht immer klar zwischen verschiedenen Umwelteinflüssen differenzieren lässt.

Die meisten ökologischen Untersuchungen umfassen Zeiträume von drei bis fünf Jahren und können deshalb langfristige Entwicklungen nicht detektieren. Projekte, die sich auf

größere Zeiträume erstrecken, sind relativ selten (z.B. Brachäcker - SCHMIDT 1981, 1993). Veränderungen der Artenzusammensetzung spielen sich jedoch meist in größeren Zeiträumen ab. Beispielsweise ist der Aussterbeprozess einer Pflanzenart oft schon lange vor dem endgültigen Verschwinden durch verminderte Mengenanteile erkennbar (GRIME 2001). Auch Einwanderung und Etablierung geschehen meist über Jahre hinweg, indem verschiedene Schritte vollzogen werden müssen, bis eine ausreichende Populationsgröße erreicht ist (HEGER 2004). Die Konsequenzen für den vorhandenen Bestand werden erst nach einigen bis vielen Jahren sichtbar. Speziell Ackerstandorte bieten durch die hohe Bewirtschaftungs-Dynamik günstige Bedingungen für Neubesiedlungen. Auch der Klimawandel und die Globalisierung sorgen für zunehmende Einwanderung von Neophyten, was sowohl für Landwirtschaft als auch Naturschutz weitreichende Konsequenzen haben kann. Nur Langfrist-Beobachtungen sind in der Lage, solche Entwicklungen aufzudecken und adäquat zu beschreiben. Der Wert eines solchen Monitorings wächst mit zunehmender Länge der Untersuchungsreihe, da Entwicklungs-Tendenzen teilweise erst nach langer Beobachtungszeit erkannt werden können.

Der vorliegende Band hat die Zielstellung, nach 20-jähriger Laufzeit des BDF-Programmes sozusagen einen Zwischenbericht vorzulegen. Darin sollen die Entwicklungen und Veränderungen in der Vegetation von Acker, Grünland und Sonderkulturen dargestellt werden. In einigen Fällen ist es darüber hinaus möglich, diese Entwicklungen zu interpretieren bzw. kausale Zusammenhänge aufzuzeigen (s. auch BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU 1997c, KUHN 2001).

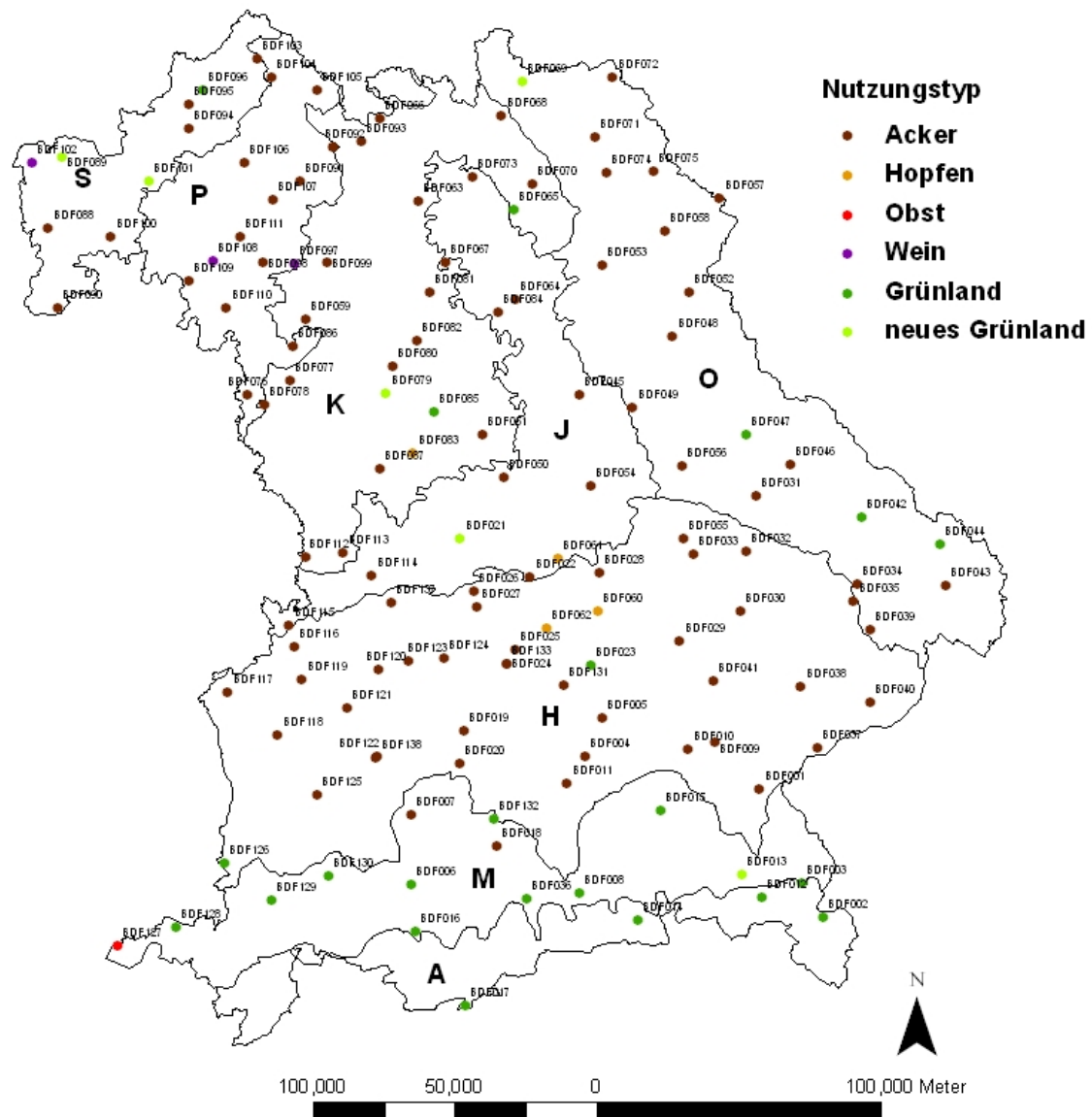


Abb. 1: Lage und Nutzungstypen der Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) in Bayern. Naturräumliche Regionen: A Alpen, M Moränengürtel, H Molassehügelland, O Ostbayerisches Grenzgebirge, J Schwäbisch-Fränkische Alb, K Keuper-Lias-Land, P Mainfränkische Platte, S Spessart-Rhön (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).

2 Methoden

Die Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen (BDF) haben eine Grundfläche von 1.000 m² und sind in vier Teilparzellen von jeweils 250 m² unterteilt. Die vier Ecken der BDF sind mit Magneten, die in 60 cm Tiefe eingegraben wurden, markiert. Außerdem wurden die GPS-Koordinaten aufgenommen (Gauß-Krüger-Koordinaten, Streifen 4).

2.1 Datenerhebung im Gelände

Zur Untersuchung der Vegetation der BDF wurden Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Bei Ackerflächen und Sonderkulturen (Wein, Obst, Hopfen) wurden alle vier Teilparzellen vollständig beprobt (jeweils 250 m²; Abb. 2). Dort wurden gemäß des Verfahrens von BRAUN-BLANQUET (1964) alle Arten der höheren Blütenpflanzen sowie auffällige Moose erfasst und ihre jeweiligen Deckungsgrade nach einer 7-teiligen Skala (Tab. 1) geschätzt. Im Grünland wurden dagegen in jeder Teilparzelle spezielle Aufnahmeflächen von je 7 m x 7 m eingerichtet (Abb. 2). Darin wurden nach KLAPP & STÄHLIN (1936) ebenfalls alle Arten der höheren Blütenpflanzen und die jeweiligen Mengenanteile in Prozent vom Gesamtertrag aufgenommen.

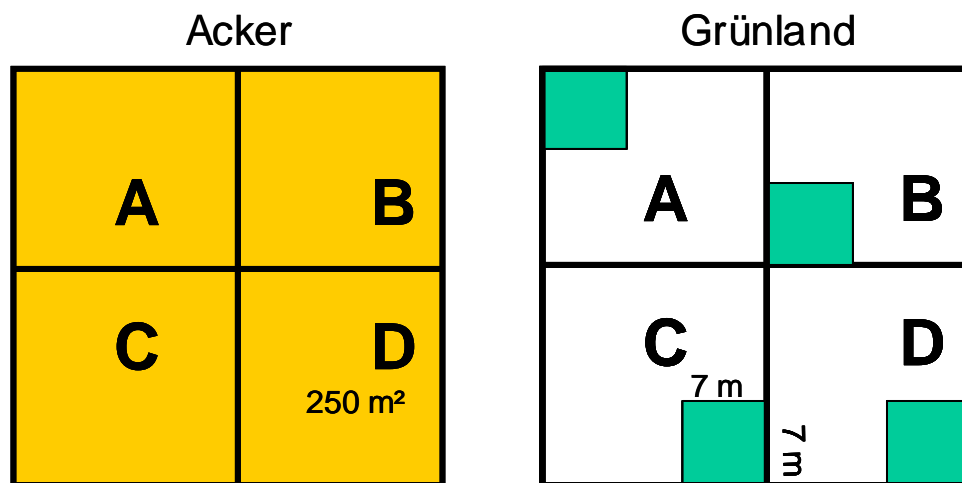


Abb. 2: Aufteilung der BDF für die Vegetationsaufnahmen in vier Teilparzellen in Äckern und Sonderkulturen (links) und auf Grünland in vier Teilparzellen mit jeweils einer Aufnahmefläche (rechts).

Tab. 1: Schätzskala der Aufnahmemethode von BRAUN-BLANQUET (1964), hier für Vegetationsaufnahmen in Acker- und Sonderkulturflächen angewandt.

Stufen	Deckungsgrad in % bzw. Abundanz	Mittelwert (%)
r	1 - 3 Exemplare ('rarus' = selten)	0,05
+	mehr als 3 Exemplare, Deckung < 1%	0,55
1	1% - 5% Deckung	3
2	5% - 25% Deckung	15
3	25% - 50% Deckung	37,5
4	50% - 75% Deckung	62,5
5	75% - 100% Deckung	87,5

Bei jedem Beprobungs-Durchgang wurde die Fläche zum annähernd gleichen phänologischen Zeitpunkt aufgenommen. Die Aufnahmezeitpunkte lagen auf Ackerflächen, abgestimmt auf die angebaute Ackerfrucht, vor der Ernte und im Grünland vor dem ersten Schnitt. Im Grünland und in den Sonderkulturen wurden die Aufnahmen alle drei Jahre wiederholt, auf den Ackerflächen in einem Zyklus von etwa 5 Jahren (Tab. 2).

Tab. 2: Aufnahmezyklen

Aufnahmejahr	Acker: Aufnahmezyklus		Grünland: Aufnahmezyklus	
	Nr.	Zeitraum	Nr.	Zeitraum
1986	1	1986-1987	1	1986-1987
1987				
1988	2	1988-1989	2	1988-1990
1989				
1990				
1991	3	1990-1993	3	1991-1993
1992				
1993				
1994	4	1994-1996	4	1994-1996
1995				
1996				
1997	5	1997-1999	5	1997-1999
1998				
1999				
2000	6	2000-2005	6	2000-2002
2001				
2002			7	2003-2005
2003				
2004				
2005				

Die Nomenklatur der höheren Pflanzenarten folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Die Gattung *Taraxacum* wurde allerdings abweichend nach OBERDORFER (1979) bearbeitet (*Taraxacum officinale*-Gruppe). Die Moose wurden nach FRAHM & FREY (1992) bestimmt.

Gleichzeitig mit den Vegetationsaufnahmen wurden neben den Vegetations-Daten und den üblichen Meta-Daten (z.B. Bearbeiter und Datum) weitere, auswertungsrelevante Daten erhoben (Tab. 3).

In den Vegetationsaufnahmen von Äckern und Sonderkulturen wurden die Arten nach den Kategorien 'Kulturart', 'Kulturdurchwuchs' und 'Kulturbegleiter' getrennt erfasst. Im weiteren werden auf Äckern und in den Sonderkulturen nur die spontan wachsenden Pflanzen als Vegetation bezeichnet und untersucht (VAN DER MAAREL 2005). 'Kulturbegleiter' und der 'Kulturdurchwuchs' werden als Acker- oder auch Segetal-Arten bezeichnet. Die angebaute Feldfrucht bzw. Dauerkultur wird hier als Standortfaktor betrachtet.

Tab. 3: Liste der in den Vegetationsaufnahmen erhobenen Parameter

Parameter	Acker und Sonderkulturen	Grünland
Vegetations-Parameter		
Arten der höheren Blüten-Pflanzen	x	x
Deckungsschätzung (BRAUN-BLANQUET 1964)	x	-
Ertragsanteile (KLAPP & STÄHLIN 1936)	-	x
Deckung Kulturarten	x	-
Deckung Kulturbegleiter / -durchwuchs	x	-
Ertragsanteil Gräser	-	x
Ertragsanteil Leguminosen	-	x
Ertragsanteil Kräuter	-	x
Geschätzter Heuertrag in dt/ha	-	x
Meta-Daten		
Aufnahme-Datum	x	x
Bearbeiter	x	x
BDF-Nr., Parzellenbezeichnung	x	x

Verschiedentlich fanden auf den BDF während der vergangenen 20 Jahre Nutzungswechsel statt. Wenn Äcker zu Grünland umgewandelt wurden und nach Klee gras-Nutzung keine Bodenbearbeitung mehr stattfand, wurde die Fläche nach vier Jahren als Grünland betrachtet und dementsprechend die Aufnahmemethodik geändert. Solche Grünland-Aufnahmen auf neuengesätem Grünland werden gesondert ausgewertet (vgl. Kapitel 4.6).

2.2 Datenerfassung

Die so erhobenen Vegetations- und Metadaten wurden in ein EDV-Programm eingegeben. Innerhalb der 20 Jahre wurden dabei ein spezifisches Großrechner-Programm, 'Microsoft-Access' und 'TABULA 5.0' (R.BORCHERT, Münster, 1998) verwendet.

Außerdem konnten aus einer eigens für das Projekt erstellten Schlagdatenbank Daten zur Bewirtschaftung abgerufen werden, vor allem zu den angebauten Feldfrüchten und zum Mahdregime.

2.3 Auswertung der Daten

Allgemein wurden die Auswertungen auf der Grundlage der vier Teilaufnahmen (ABCD) auf einer BDF durchgeführt. Für bestimmte Auswertungen wurden die Vegetationsaufnahmen aus den vier Teilflächen zu einer Gesamt-Aufnahme (G) vereinigt, indem alle Arten übernommen wurden. Wenn Arten in mehreren Teilaufnahmen vorhanden waren, wurden ihre Deckungs- bzw. Ertragsanteile gemittelt.

Im Text werden folgende Begriffe verwendet:

Gesamtartenliste: Alle Arten aller BDF eines bestimmten Gebietes über einen bestimmten Zeitraum.

Artenliste: Alle Arten einer BDF über einen bestimmten Zeitraum.

Aufnahme: Teilaufnahme ABCD

Gesamtaufnahme: G, alle vier Teilaufnahmen eines Jahrgangs zusammen.

Die einzelnen BDF wurden nach ihrer geographischen Lage verschiedenen Naturräumen nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1953-62) zugeordnet. Die Naturräume wurden entsprechend dem Vorschlag in BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2003) zu Regionen zusammengefasst (vgl. Karte Abb. 1).

Die mittlere Jahresniederschlagssumme und die mittlere Lufttemperatur wurden dem Klimaatlas von Bayern (BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND 1996) entnommen. Die Höhenlage der einzelnen BDF wurde mit Hilfe eines GPS-Gerätes ermittelt.

Die Sonderkulturen Wein, Obst und Hopfen wurden getrennt von den Ackerflächen untersucht. Die Ackerflächen wurden entsprechend der angebauten Feldfrucht gruppiert.

Die Nutzungsintensität der Grünland-BDF wurde anhand der in der Schlagkartei angegebenen Schnitthäufigkeit ermittelt und in die von RIEDER (1997) aufgestellten Gruppen eingeteilt. Außerdem wurde eine pflanzensoziologische Einteilung der Grünland-BDF von BRAUN (1997) übernommen.

Die Vegetationsaufnahmen wurden entsprechend ihrer Artenzahl Artenzahlklassen zugeordnet (Tab. 4).

Tab. 4: Artenzahlklassen für Acker und Grünland nach BRAUN (1997)

Artenzahl-Klasse	Artenzahl	
	Acker	Grünland
sehr gering	<6	<11
gering	6-15	11-20
mittel	16-25	21-30
hoch	26-35	31-40
sehr hoch	>35	>40

Viele Datenanalysen in der Vegetationskunde beruhen auf der Verwendung von bekannten Eigenschaften der Pflanzenarten. Von Interesse sind unter anderem morphologische, physiologische und ökologische Eigenschaften, aber auch die Verwendbarkeit für landwirtschaftliche Zwecke oder der Rote-Liste-Status. Anhand dieser Eigenschaften kann man die Arten in Gruppen von Arten mit ähnlichem Verhalten zusammenfassen.

Anhand der erhobenen Daten wird untersucht, ob es Korrelationen zwischen Mustern der Artenverteilung in Raum und Zeit einerseits und Artengruppen andererseits gibt. Solche Korrelationen erlauben Rückschlüsse auf die Ursachen für die Artenverteilungen. Wenn beispielsweise speziell die feuchtezeigenden Pflanzenarten stark abnehmen oder nur die Leguminosen (stickstoffbindende Pflanzenarten) stark zunehmen, dann kann man daraus Vermutungen über die kausalen Zusammenhänge, die hinter diesen Veränderungen stehen, ableiten.

Informationen zu den verschiedenen Pflanzeigenschaften liegen allerdings nicht für alle vorkommenden Pflanzenarten vollständig vor, so dass oft eine Gruppe 'ohne Zuordnung' gebildet werden muss. Die verwendeten Pflanzeigenschaften wurden den auf den BDF vorkommenden Arten mit Hilfe der Datenbanken 'BIOLFLOR' von KLOTZ et al. (2002) und 'Flora' aus dem EDV-Programm 'TABULA 5.0' zugeordnet.

Folgende Art-Eigenschaften wurden für die Auswertungen herangezogen:

1. Einteilung der Arten entsprechend der Familienzugehörigkeit zu den landwirtschaftlich relevanten Artengruppen 'Gräser' (Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae), 'Leguminosen' (Fabaceae) und 'Kräuter' (alle anderen Familien),
2. auf Acker und Sonderkulturen die bewirtschaftungstechnische Einteilung in 'Kulturararten', 'Kulturdurchwuchs' und 'Kulturbegleiter'. (Moose wurden nicht speziell ausgewertet.)
3. Status in den Roten Listen von Deutschland, Bayern und bayerischen Regionen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003):

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- R extrem selten
- V Vorwarnstufe

Wird eine Art in verschiedenen Bayerischen Regionen unterschiedlichen Kategorien zugeordnet, wurde der jeweils höchste angegebene Gefährdungsgrad für die Auswertung verwendet.

4. 'Floristischer Status':

- I indigen: in Deutschland einheimische Sippen
- A Archäophyt: vor der Entdeckung Amerikas in unser Gebiet eingewandert
- N Neophyt: nach der Entdeckung Amerikas in unser Gebiet eingewandert

5. 'Lebensdauer':

- a annuell: Die Pflanze schließt ihren Individualzyklus innerhalb eines Jahres ab.
- b bienn: Die Pflanze wächst ca. ein Jahr vegetativ, ehe sie im 2. Jahr nach der generativen Phase ihren Individualzyklus abschließt.
- h plurienn-hapaxanth: Die Pflanze wächst länger als ein Jahr, teilweise bis 5 Jahre vegetativ, ehe sie nach der ersten und einzigen generativen Phase ihren Individualzyklus abschließt.
- p plurienn-pollakanth: Die Pflanze blüht und fruchtet mehr als einmal in ihrem Leben, d.h. sie ist ausdauernd.

Für die Auswertung wurden die Kategorien h und p zum Merkmal 'mehnjährig' zusammengefasst.

6. 'Lebensform':

- A Hydrophyt: Überdauerungsknospen am oder im Gewässerboden.
- C Chamaephyt: Überdauerungsknospen an krautigen oder schwach verholzten Sproßachsen einige Zentimeter über der Erdoberfläche liegend und durch Teile der Pflanze selbst oder durch Schnee geschützt.
- G Geophyt: Überdauerungsknospen an unterirdischen, meist speichernden Organen, die durch den Boden geschützt sind.
- H Hemikryptophyt: Überdauerungsknospen an krautigen Sproßachsen, die als mediale bis apikale Verzweigungen eines verholzten Stammes dessen Krone bilden.

- P Phanerophyt: Überdauerungsknospen an verholzten Sprossachsen.
 T Therophyt: Sommerannuelle Kräuter, die sich ausschließlich durch generative Diasporen reproduzieren können.
 T&H zwischen T und H stehend.

7. Vegetative Vermehrung:

- ja Die Art pflanzt sich vor allem vegetativ fort
 nein Die Art pflanzt sich vor allem generativ fort

8. Pflanzensoziologie: Die Pflanzenarten wurden nach ELLENBERG et al. (1991) einer pflanzensoziologisch definierten Pflanzengesellschaft (s. BRAUN-BLANQUET 1964) zugeordnet. Diese Gesellschaften wurden mit einer hierarchischen Nummerierung versehen (1 Süßwasser- und Moorvegetation, 3 krautige Vegetation oft gestörter Plätze (Ruderales), 5 anthropo-zoogene Heiden und Rasen (incl. Wirtschaftsgrünland), 541 Molinietalia (Feuchtwiesen), 542 Arrhenatheretalia (Glatthaferwiesen), 6 waldnahe Staudenfluren und Gebüsche, 8 Laubwälder). Arten der Chenopodieta (3.3) wurden als 'Hackfrucht-' und Arten der Secalietea (3.4) als 'Halmfruchtunkräuter' zusammengefasst.

9. 'Messtischblattfrequenzen': HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) haben in ihrem Blütenpflanzen-Atlas für jede Art der höheren Blütenpflanzen eine Karte der Verbreitung in Westdeutschland vorgelegt. Jedes Messtischblatt (Topographische Karte 1:25.000, ca. 10 km x 10 km) enthält die Information, ob die betreffende Art auf diesem Kartenausschnitt vorkommt oder nicht. ELLENBERG et al. (1991) haben daraufhin die Pflanzenarten nach der Häufigkeit des Vorkommens in den Messtischblättern gruppiert. Diese 9-stufige Einteilung wurde für einige Auswertungen noch einmal zu Gruppen zusammengefasst (Tab. 5).

Tab. 5: Messtischblattfrequenz nach ELLENBERG et al. (1991)

Klassifizierung nach ELLENBERG et al.(1991)		Aggregation der Ellenberg-Klassen
Nr.	Definition	Bezeichnung
1	nur in wenigen Rasterfeldern vertreten	
2	in etwa 1% der Felder	selten
3	in etwa 5% der Felder	
4	in etwa 10% der Felder	
5	in etwa 25% der Felder	mittel
6	zwischen 5 und 7 vermittelnd	
7	in etwa 50% der Felder	häufig
8	in etwa 75% der Felder	
9	in nur wenigen Rasterfeldern fehlend	sehr häufig

10. 'Ellenberg-Zeigerwerte': Ein großer Teil der in Mitteleuropa vorkommenden Arten der höheren Blütenpflanzen wurde von H. Ellenberg bezüglich ihres ökologischen Verhaltens, insbesondere der Standortansprüche, bewertet. Die Arten erhalten zu insgesamt sieben abiotischen Bereichen (Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte, Reaktion, Stickstoff, Salz) eine Einstufung auf einer 9-stufigen Skala. So steht z.B. die Reaktionszahl 3 für 'Säurezeiger, Schwergewicht auf sauren Böden, ausnahmsweise bis in den neutralen Bereich', während die Zeigerwert-Zahl 9 für 'Basen- und Kalkzeiger, stets auf kalkreichen Böden' reserviert ist (Tab. 6). Da diese Zeigerwerte aber nur geschätzte Größen sind und die Pflanzenarten nicht in allen Teilen ihres Verbreitungsareals gleiche Ansprüche haben, hat dieses Instrument keine absolute Verlässlichkeit (ELLENBERG et al. 1991).

Tab. 6: Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 1991).

Ökologischer Faktor	Abkürzung	Minimum = 1	Maximum = 9
Licht	L	Tiefschatten	Voll-Licht
Temperatur	T	Kälte	Wärme
Kontinentalität	K	eu-ozeanisch	eu-kontinental
Salzgehalt im Boden	S	nicht salzertragend	euhalin bis hypersalin
Feuchte (12-stufig)	F	Starktrocknis	submers
Reaktion	R	Starksäurezeiger	Basen- und Kalkzeiger
Stickstoff	N	stickstoffärmste Standorte	übermäßig stickstoffreiche Standorte

Wie bei der Auswertung von Vegetations-Aufnahmen meist üblich, haben wir die Zeigerwerte aller in der Aufnahme vorkommenden Arten mit dem jeweiligen Deckungs- bzw. Ertragsanteil gewichtet und dann für die Aufnahme gemittelt. Diese gemittelte Zahl wird als Indikator des betreffenden Umweltfaktors für den Aufnahme-Ort verwendet.

11. Nutz-Wertzahlen: Außerdem wurden Zeigerwert-Systeme benutzt, die nicht auf Umweltfaktoren hinweisen, sondern im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung stehen:

Tab. 7: Nutzungs-Wertzahlen

Bezeichnung	Referenz	Minimum	Maximum
Futterwert	KLAPP et al. (1953)	giftig	bester Futterwert
Mahd-Verträglichkeit	BRIEMLE & ELLENBERG (1994)	völlig schnitt-unverträglich	überaus schnitt- oder weideverträglich
Tritt-Verträglichkeit	BRIEMLE (2002)	völlig tritt-unverträglich	überaus tritt-verträglich
Weide-Verträglichkeit	BRIEMLE (2002)	völlig weide-unverträglich	überaus weide-verträglich

2.4 Statistische Auswertung

Die Datenauswertung erfolgte mit Standardsoftware, mit PC-Ord (MjM Software Design, Gleneden Beach, USA) und dem SAS-Programmpaket (SAS 9.1 Deutsch).

Um Zusammenhänge zwischen Messwerten zu untersuchen wurde der Korrelationskoeffizient r nach dem Spearman Rank Verfahren bestimmt. Angegeben werden nur signifikante Korrelationen ($p < 0,05$, wenn nicht anders angegeben).

Unterschiede zwischen Gruppen z.B. verschiedenen Feldfrüchten wurden mit Hilfe der Varianzanalyse auf ihre Signifikanz untersucht. Verwendet wurde die einfaktorielle ANOVA bzw. Welch's ANOVA. Zur Darstellung der Mittelwerte verschiedener Gruppen im Vergleich wird häufig die Form des 'Box-and-Whisker-Plots' verwendet (Abb. 3). Mittelwertvergleiche wurden mit Hilfe des Tukey-Tests mit einer Wahrscheinlichkeit $p < 0,05$ durchgeführt.

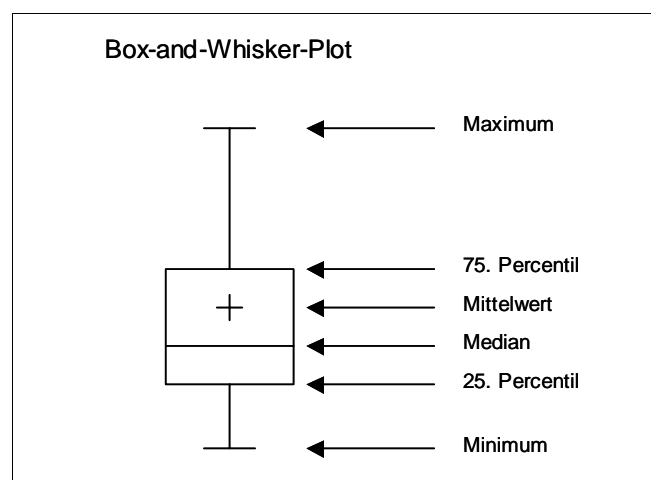


Abb. 3: Schematische Darstellung des Box-and-Whisker-Plots.

In der landwirtschaftlichen Literatur weniger bekannt sind die Methoden der multivariaten Statistik (vgl. z.B. MCCUNE & GRACE 2002). Dabei werden die einzelnen Vegetationsaufnahmen in einer zweidimensionalen Graphik gemäß ihrer 'Ähnlichkeit' (ausgedrückt durch die Anzahl von Pflanzenarten, die zwei Vegetationsaufnahmen gemeinsam haben) angeordnet: Zwei eng beieinander liegende Punkte symbolisieren zwei Vegetationsaufnahmen, die in der Artenzusammensetzung sehr ähnlich sind, weit auseinanderliegende Punkte haben wenig oder gar keine Arten gemeinsam. Außerdem kann man in diesen Graphiken auch Gradienten von Umweltvariablen, z.B. Bodenfeuchte oder pH-Wert, darstellen. Für die Auswertung wurden die Verfahren 'Hauptkomponentenanalyse' (PCA) und 'Detrended Correspondence Analysis' (DCA) verwendet.

3 Vegetationsentwicklung auf Ackerflächen und in Dauerkulturen

In Bayern werden ca. 3,25 Mio. ha landwirtschaftlich genutzt (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2006), davon wiederum ca. 65 % als Ackerbaufläche. Diese lässt sich grob unterteilen in 57 % Getreide, 22 % Mais, 6 % Kartoffeln und Zuckerrüben, 8 % Raps und 7 % Futterbau (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2007). Gartenland, Obst- und Weinbauflächen erreichen dagegen weniger als 0,5 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche.

Wie die gesamte Landwirtschaft in Bayern, so sind auch die hier genannten Kulturen und Anbauweisen einem stetigen und starken Wandel unterworfen, der von veränderten ökonomischen Rahmenbedingungen und technischem Wandel angetrieben wird.

Da die Begleitflora der verschiedenen Kulturen stark von den jeweiligen Bewirtschaftungsmethoden abhängt, ist auch diese von kontinuierlichen Änderungen gekennzeichnet. Die Ausprägung der Begleitflora wird durch einen ganzen Faktorenkomplex beeinflusst, so dass nur selten eine einzelne landwirtschaftliche Maßnahme für den Rückgang von Pflanzenarten verantwortlich gemacht werden kann (ALBRECHT 1989). Zu diesem Faktorenkomplex gehören beispielsweise die Wahl der Kulturpflanzen, die Fruchtfolgegestaltung oder der Einsatz von Betriebsmitteln.

Insbesondere die in früheren Jahrzehnten festgestellten kulturspezifischen Charakterarten haben große Bestandeseinbussen hinnehmen müssen, so dass die heutigen Ackerwildkraut-Gesellschaften verarmt und pflanzensoziologisch nur schwer einzuordnen sind (HÜPPE & HOFMEISTER 1990), während konkurrenzkräftige Arten mit weiter ökologischer Amplitude wie Klettenlabkraut, Quecke oder Vogelmiere zulegen konnten (ALBRECHT 1989).



Abb. 4: Artenreiche Ackervegetation in der Nähe von Erlangen (Foto: MAYER 2002).

3.1 Entwicklung der Vegetation auf Ackerflächen

3.1.1 Entwicklung des Artenbestandes der einzelnen BDF

Auf insgesamt 105 verschiedenen Flächen wurden im Untersuchungszeitraum von 1986 bis 2005 Vegetationsaufnahmen in Ackerkulturen durchgeführt.

Einige der BDF, die ursprünglich als „ackerbaulich genutzt“ erfasst wurden, können bei der Betrachtung über zwanzig Jahre nur teilweise mit einbezogen werden. Im Laufe der Jahre fanden massive Eingriffe, wie Umwandlung in Grünland (BDF013, 069, 089, 101) oder der Anbau von Sonderkulturen statt (wie z.B. BDF082). Nach vier aufeinanderfolgenden Jahren mit Kleegrasanbau auf einer BDF ohne Umbruch wird diese als neuangesätes Grünland betrachtet und die Methode der Vegetationsaufnahme entsprechend angepasst (vgl. Kapitel 4.6). Aufnahmen in Sonderkulturen wie z.B. Tabak, Zwiebeln oder Kopfsalat, die oft nur einmal im gesamten Datensatz vorkommen und auch in der Bewirtschaftung stark von den übrigen Flächen abweichen, wurden nicht in die Auswertung einbezogen. Insgesamt wurden 2493 Vegetationsaufnahmen auf Äckern von 1986 bis 2005 für diesen Bericht ausgewertet.

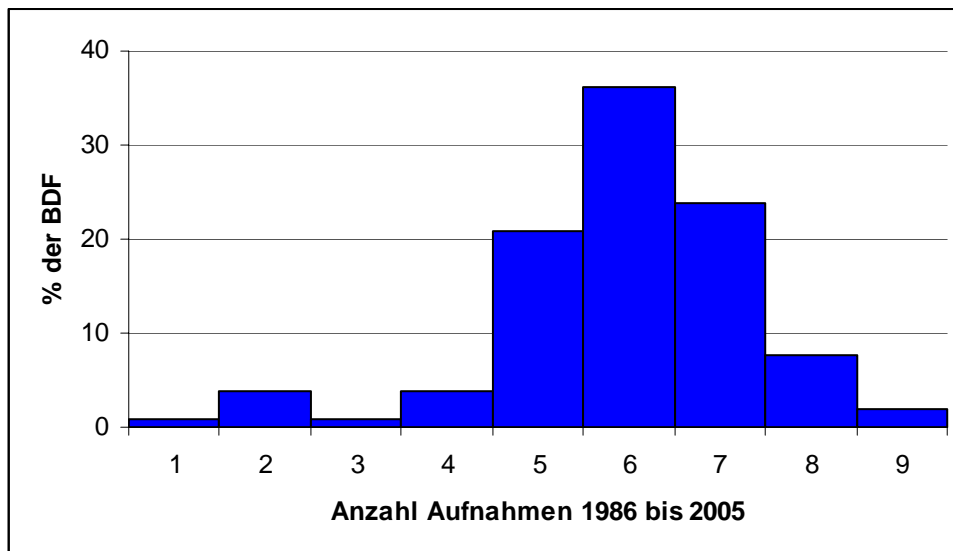


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Aufnahmen auf den Acker-BDF.

Dabei wurde jede der 105 Acker-BDF in den letzten zwanzig Jahren durchschnittlich sechs Mal erfasst (Abb. 5). Ausnahmen bilden je zehn Flächen, auf denen mehr als sieben bzw. weniger als fünf Aufnahmen statt fanden. Insgesamt wurden in allen Aufnahmen auf allen Ackerflächen zusammen 345 Pflanzenarten gefunden (vgl. Tab A 1 im Anhang). Für die einzelnen BDF schwankt die Länge der Artenlisten zwischen 11 Arten (durch eine Aufnahme erfasst) und 96 Arten (durch sechs Aufnahmen erfasst). Das Diagramm (Abb. 6) zeigt, dass zwischen der Anzahl der insgesamt gefundenen Arten und der Anzahl der Aufnahmen kein Zusammenhang besteht, eine Korrelation ist nicht signifikant. So erreicht die BDF133 mit nur vier Aufnahmen von 1992 bis 2005 über 70 Arten, während auf der BDF035 bei sieben Aufnahmen (1986 bis 2005) nur 26 Arten gefunden wurden. Nur die sehr geringe Artenliste mit 11 Arten auf der BDF138, die erst im Jahr 2000 eingerichtet wurde, lässt sich auf die einmalige Aufnahme zurückführen. Die Artenliste einer Fläche ist also primär nicht von der Anzahl der Aufnahmen, sondern von den Standortfaktoren und von der Bewirtschaftung abhängig.

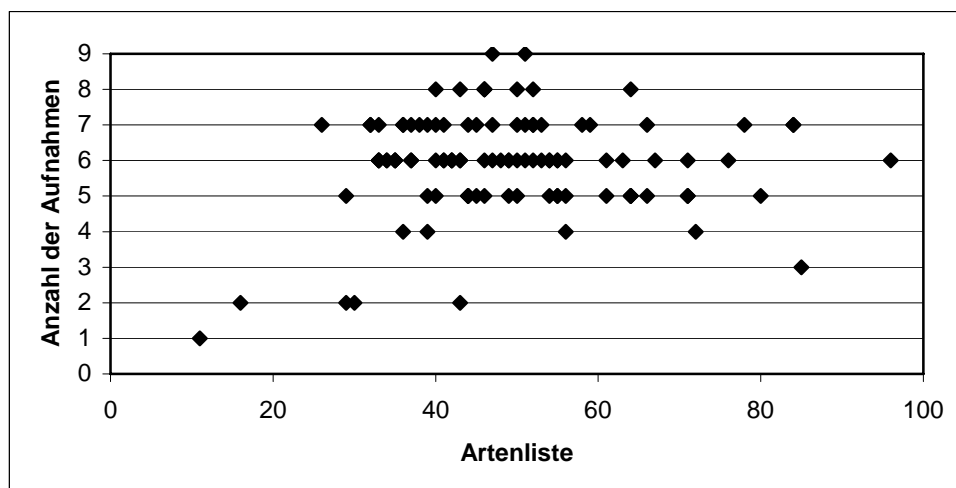


Abb. 6: Verhältnis zwischen Anzahl der Aufnahmen (y-Wert) und Anzahl der insgesamt gefundenen Arten (x-Wert) pro BDF. Es gibt keine signifikanten Zusammenhänge.

Neben der Artenliste wurde die mittlere Artenzahl pro Aufnahme (250 m²) jeder BDF von 1986 bis 2005 berechnet. Anhand der mittleren Artenzahl lassen sich die BDF fünf Artenzahlklassen zuordnen (BRAUN 1997). Dabei erreicht keine der BDF in Ackerflächen die höchste Klasse mit durchschnittlich mehr als 35 Arten und nur eine einzige (BDF053) weist im Mittel über 25 Arten auf (Tab. 8, Karte Abb. 7). Die meisten BDF zeigen lediglich eine geringe mittlere Artenzahl von weniger als 15 Arten. Auf fünf Flächen fanden sich in den letzten zwanzig Jahren sogar durchschnittlich weniger als 6 Arten. Vergleicht man die Artenzahlklassen der ersten drei Zyklen der Aufnahmeperiode (1986 bis 1993) und der letzten drei Zyklen (1994 bis 2005), so lassen sich zwei gegenläufige Entwicklungen erkennen (Tab. 8). Zum einen steigt die Anzahl der BDF mit sehr geringen Artenzahlen, zum anderen nimmt aber auch die Anzahl der BDF mit mittleren bis hohen Artenzahlen zu. Abnahmen finden sich nur in der Klasse mit geringen Artenzahlen. Betrachtet man aber die Entwicklung des prozentualen Anteils der Artenzahlklassen an den aufgenommenen BDF über die einzelnen Aufnahmezyklen, so wird deutlich, dass vor allem in den letzten Jahren seit 1999 die Artenzahlen stark rückläufig sind (Tab. 10).

Tab. 8: Übersicht über die Anzahl der BDF in den Artenzahlklassen und ihre Entwicklung des arithmetischen Mittels von den ersten drei (1986-1993) zu den letzten drei Zyklen (1994-2005) des Beobachtungszeitraums.

Artenzahlklasse	1986-2005	1986-1993	1994-2005	Entwicklung
sehr gering (< 6 Arten)	5	5	13	+8
gering (6 – 15 Arten)	82	84	66	-18
mittel (16 – 25 Arten)	17	13	21	+8
hoch (26 – 35)	1	1	2	+1
sehr hoch (>35)	-	-	-	-
Gesamtergebnis	105	103	102	

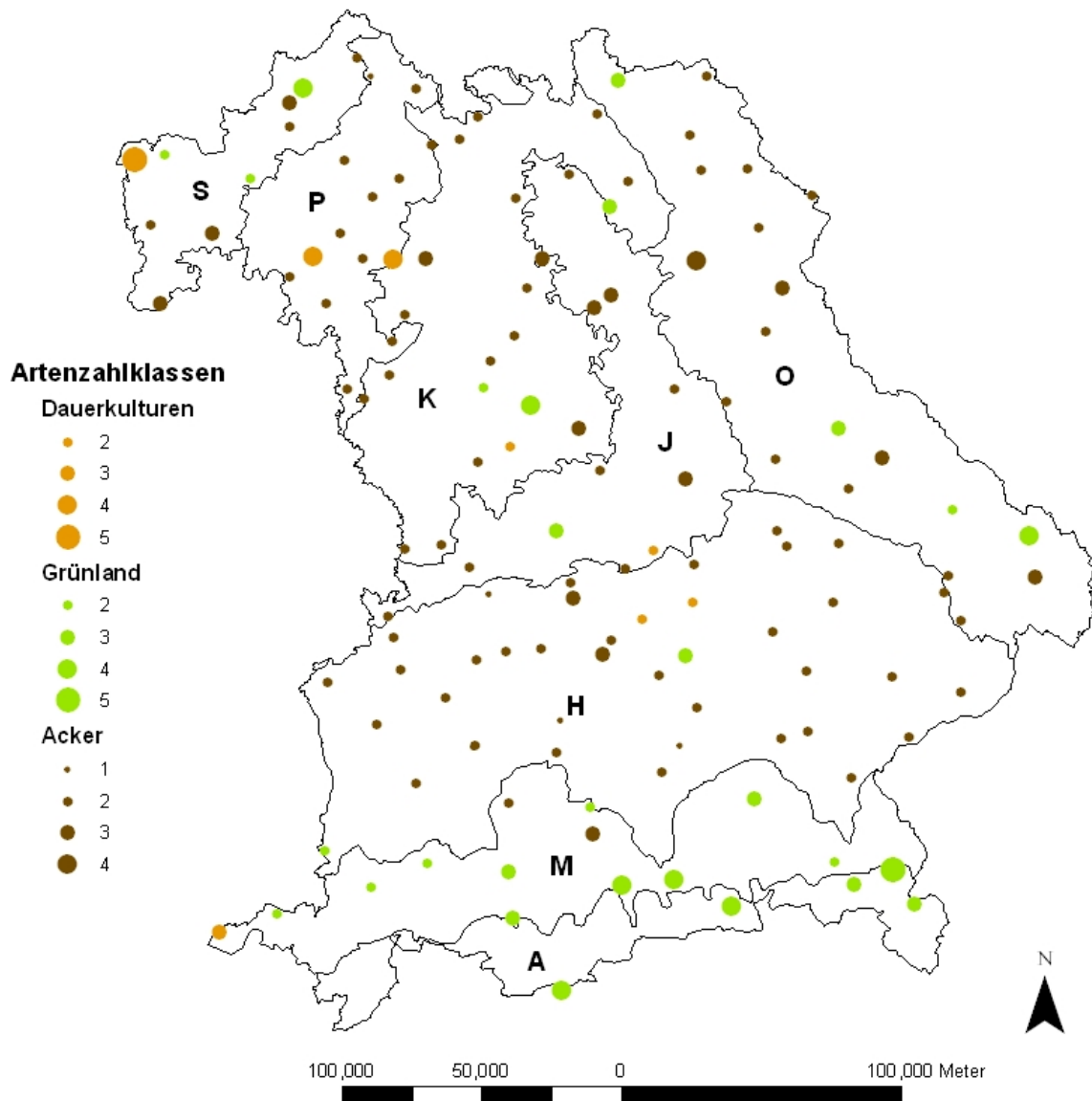


Abb. 7: Zuordnung der BDF zu Artenzahlklassen (1986 – 2005) für Acker, Sonderkulturen und Grünland (vgl. Tab. 4).

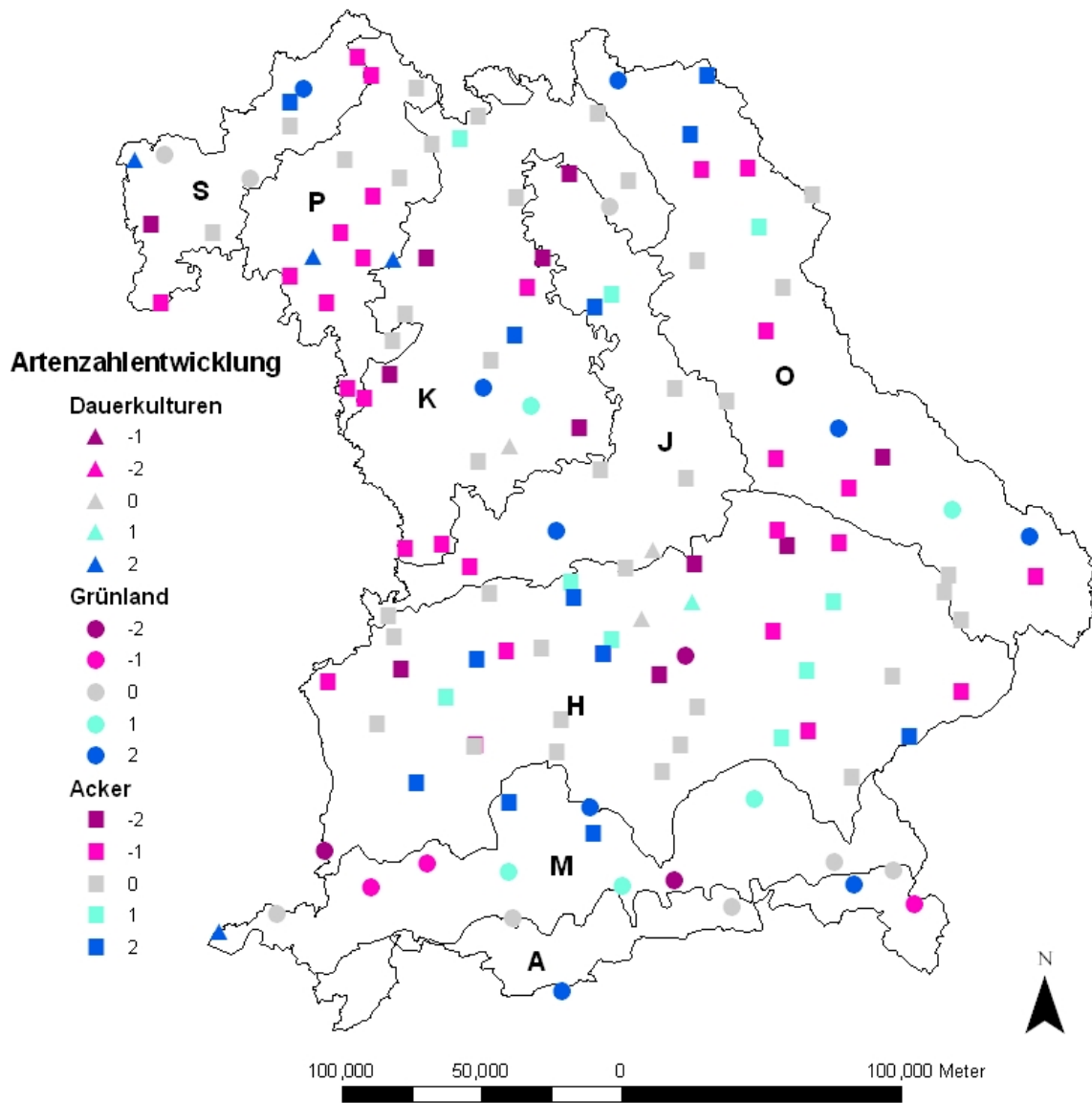


Abb. 8: Entwicklung der Artenzahl der Acker-, Grünland- und Dauerkultur-BDF im Vergleich der ersten und der letzten Aufnahme-Zyklen.
 -2 starke Abnahme, -1 Abnahme, 0 keine Änderung, 1 Zunahme, 2 starke Zunahme vgl. auch Tab. 9.

Dass die Artenzahlen sich stark wandeln, wird auch durch den Vergleich der Entwicklungen der einzelnen BDF von den ersten drei Zyklen zu den letzten drei Zyklen verdeutlicht (Tab. 9, Karte Abb. 8). Bei insgesamt 35 BDF nahm die mittlere Artenzahl ab, bei 14 Flächen sogar mit durchschnittlich mehr als fünf Arten. Bei 17 BDF war die Abnahme so stark, dass sich die Artenzahlklasse änderte. Bei BDF131 sank sie um zwei Artenzahlklassen. Dagegen nahm auf 30 Flächen die Artenzahl zu, häufig mit mehr als fünf Arten. Bei 18 Flächen führte die Zunahme zu einer Erhöhung der Artenzahlklasse, bei drei Flächen davon sogar um zwei Stufen.

Tab. 9: Überblick über die Entwicklung der Artenzahlen und Artenzahlklassen von den ersten drei Zyklen (1986-1993) zu den letzten drei Zyklen (1994-2005) des Beobachtungszeitraums bei den einzelnen BDF.

Differenz (Änderung Artzahl / Änderung Artenzahlklasse)	Anzahl der BDF mit Ände- rung bei den Artenzahlen	Anzahl der BDF mit Ände- rung bei der Artenzahlklasse
Starke Abnahme (> 5 Arten / 2 Klassen)	14	1
Abnahme (2 – 5 Arten / 1 Klasse)	21	16
keine Änderung (0 – 2 Arten)	35	65
Zunahme (2 – 5 Arten / 1 Klasse)	14	15
Starke Zunahme (> 5 Arten / 2 Klassen)	16	3
keine Angabe möglich	5	5
Gesamtergebnis	105	105

Auch auf Flächen, bei denen sich die Anzahl der Arten zwischen den ersten und den letzten drei Zyklen kaum oder gar nicht ändert, vollzieht sich ein teils starker Wandel in der Artenzusammensetzung, welcher durch die Turnover-Rate (MÜHLENBERG 1993) dargestellt werden kann. Eine Turnover-Rate von 0 steht für eine gleichbleibende Artenzusammensetzung während der Wert 1 einen totalen Wechsel der Arten symbolisiert. Über alle BDF gemittelt weist die Turnover-Rate zwischen dem ersten und dem letzten Abschnitt einen Wert von 0,44 auf und schwankt bei den einzelnen BDF zwischen 0,22 und 0,71. Da es sich bei den Ackerflächen um sehr stark gestörte Lebensräume handelt, werden die Werte der Turnover-Rate hauptsächlich durch die sich ständig wandelnden Standortfaktoren beeinflusst. Ein Faktor für die Artenzusammensetzung stellt z.B. die Hauptfrucht der Ackerfläche dar, welche zum Zeitpunkt der Aufnahmen angebaut wurde (vgl. Kapitel 3.2.1).

3.1.2 Entwicklung der Artenzahl je Aufnahme

Durchschnittlich wurden 10 Arten je Aufnahme (250 m²) auf den Acker-BDF gefunden; die Spanne reichte dabei von Beständen, die frei von Begleit-Arten waren bis zu maximal 50 Arten. Über den gesamten Untersuchungszeitraum veränderte sich die mittlere Artenzahl je Aufnahme nur geringfügig (vgl. Abb. 9). Die geringste mittlere Artenzahl je Aufnahme von 7 Arten wurde im Untersuchungszeitraum 2000 bis 2005 gefunden. Ein Entwicklungstrend der mittleren Artenzahl je Aufnahme lässt sich für alle Vegetationsaufnahmen auf Acker-BDF nicht erkennen.

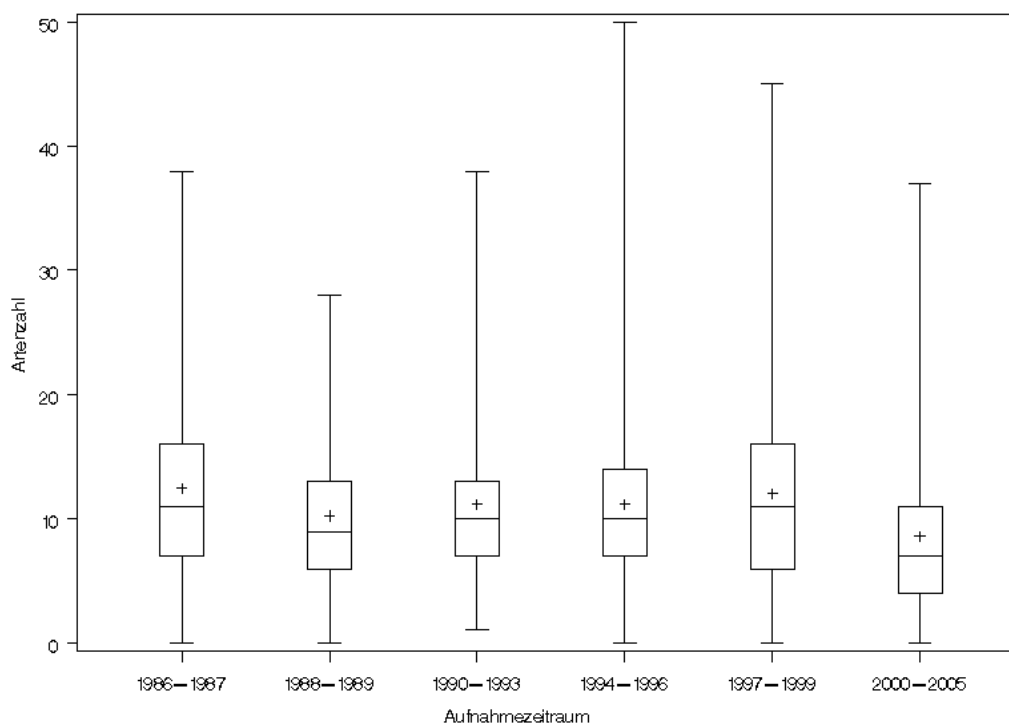


Abb. 9: Mittlere Artenzahl je Aufnahme der Acker-BDF.
(Anzahl Aufnahmen vgl. Tab. 10).

Werden jedoch die einzelnen Vegetationsaufnahmen Artenzahlklassen zugeordnet, kann eine Entwicklung zu den artenärmeren Klassen beobachtet werden (Tab. 10). Über den gesamten Zeitraum betrachtet zeigte der größte Anteil der Vegetationsaufnahmen (59 %) mit sechs bis 15 Arten je Aufnahme nur „geringe“ Artenzahlen. Der Anteil der Artenzahlklasse „sehr gering“ mit weniger als sechs Arten je Aufnahme nimmt jedoch deutlich zu. Vegetationsaufnahmen mit „hohen“ bzw. „sehr hohen“ Artenzahlen waren insgesamt sehr selten. „Mittlere“ Artenzahlen wurden bis zum Jahr 2005 allmählich seltener.

Tab. 10: Einstufung der Acker-BDF nach Artenzahlklassen (Anteil der Aufnahmen in Prozent [%])

Aufnahmezeitraum	ohne	sehr gering (<6)	gering (6-15)	mittel (16-25)	hoch (26-35)	sehr hoch (>35)	Anzahl Aufnahmen
19986-87	0,7	11,2	61,0	22,4	4,5	0,2	420
1988-89	0,2	19,0	63,7	15,4	1,7	0	410
1990-93	0	13,6	66,8	15,7	3,6	0,2	440
1994-96	0,2	17,6	62,4	17,1	2,0	0,7	444
1997-99	0,3	19,6	53,0	20,5	6,0	0,6	332
2000-05	0,7	39,4	47,0	9,8	2,7	0,4	447
gesamt	0,4	20,2	59,1	16,6	3,3	0,4	2493

3.1.3 Entwicklung der Artenzusammensetzung auf den Acker-BDF

Bei den gefundenen Arten handelte es sich vor allem um Kräuter. Der Anteil der Gräser überstieg nie einen Anteil von 25 % der Arten. Sowohl Kulturdurchwuchs als auch Leguminosen waren stets nur mit einem sehr geringen Anteil vertreten (Abb. 10a, vgl. auch Tab A 2 im Anhang).

Typische Hack- und Halmfruchtunkräuter kamen, obwohl bei der Anzahl der Vegetationsaufnahmen die Halmfrüchte klar überwogen (vgl. Kapitel 3.2.1), zu etwa gleichen Anteilen vor, stellten aber insgesamt nur etwa die Hälfte der Arten. Eine Verschiebung der Anteile über den Untersuchungszeitraum konnte nicht beobachtet werden (Abb. 10b).

Die Vegetation der Acker-BDF setzte sich jeweils zu fast der Hälfte aus einheimischen (indigenen) und in vor- bzw. frühgeschichtlicher Zeit eingewanderten Arten (Archaeophyten; vgl. DIERSCHKE 1994, S. 59) zusammen. Der Anteil der Neueinwanderer (Neophyten) lag stets unter 10 % der Arten (Abb. 10c).

Auch im Spektrum der Lebensdauer und Lebensform der Arten gab es keine gerichtete Veränderung seit 1986 auf den Acker-BDF. Den größten Anteil der Arten stellten Einjährige, die mit ihrem Lebenszyklus gut in die jährlichen Bewirtschaftungsschritte der Flächen eingepasst sind. Die Mehrjährigen erreichten Anteile um 25 % der Arten. Nur sehr wenige zweijährige Arten kamen auf den Flächen vor (Abb. 11a). Entsprechend blieb auch der Anteil der Arten mit vegetativer Vermehrung, die ein typisches Merkmal mehrjähriger Arten ist, unter 25 % (Abb. 11c). Unter den Lebensformen nahmen die Therophyten und die Kurzlebigen (zwischen Therophyten und Hemikryptophyten) mit über 70 % einen sehr großen Anteil der Arten ein (Abb. 11b). Hemikryptophyten und Geophyten erreichten gemeinsam stets einen Anteil von ca. 15 % der Arten. Unter den Geophyten waren vor allem die Rhizomgeophyten wie Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) von Bedeutung. Phanerogame Arten traten auf den Äckern als Keimlinge und Jungpflanzen von Pionierbäumen auf.

Legt man die Angaben bei ELLENBERG et al. (1991) zugrunde, waren die meisten Arten der BDF-Äcker Arten, die fast überall in Deutschland vorkommen. Arten mit einer mittleren Häufigkeit machten zwischen 2,1 und 3,3 % der gefundenen Arten aus. Über den Untersuchungszeitraum von 1986 bis 2005 nahm der Anteil seltener, aber auch der Anteil häufiger Arten leicht zu, während der Anteil sehr häufig vorkommender Arten abnahm.

Tab. 11: Messtischblatt-Frequenz (MTB) – Entwicklung der Artenzahlanteile [%].
selten – MTB 1 bis 3; mittel – MTB 4 bis 6; häufig – MTB 7 und 8; fast überall – MTB 9; ohne Angabe – Arten ohne Angabe der MTB-Frequenz (vgl. ELLENBERG et al. 1991).

MTB Klasse	1986-87	1988-89	1990-93	1994-96	1997-99	2000-05
selten	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,5
mittel	3,3	2,1	2,4	2,1	2,8	3,1
häufig	8,6	7,5	8,3	9,4	10,1	11,7
sehr häufig	69,0	68,9	70,5	68,2	62,4	60,3
ohne Angabe	18,1	21,0	18,5	19,8	23,7	23,7

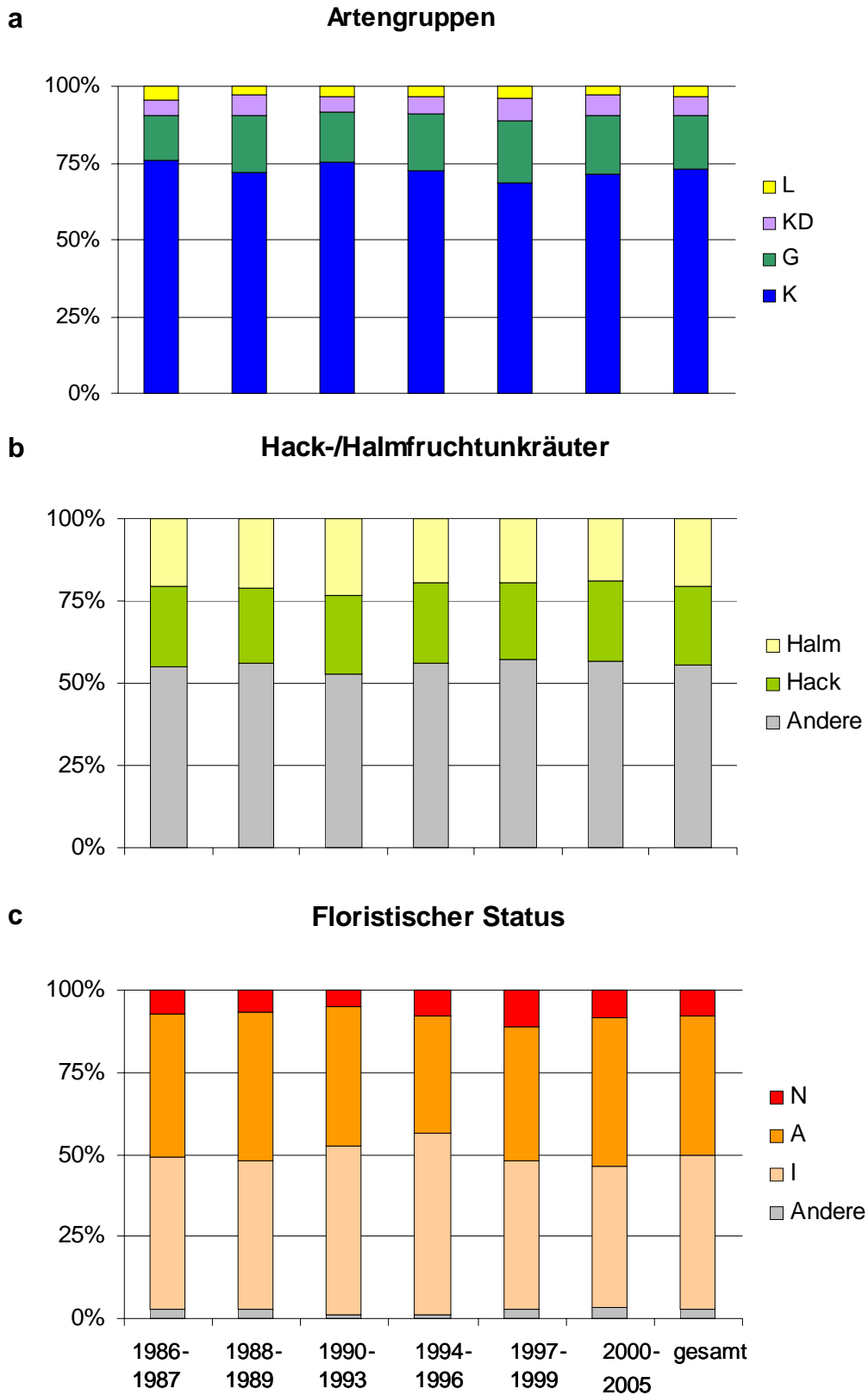


Abb. 10: Zugehörigkeit der Arten der Acker-BDF zu Artengruppen (a), Hack- und Halmfruchtunkräuter (b) und floristischem Status (c). (Anteil Arten in %). (a) Artengruppen: L Leguminosen, KD Kulturdurchwuchs, G Gräser, K Kräuter; (b) Hack-/Halmfruchtunkräuter: Halm Halmfruchtunkräuter, Hack Hackfruchtunkräuter, Andere (ELLENBERG et al. 1991); (c) floristischer Status: N Neophyten, A Archaeophyten, I indigene Arten (KLOTZ ET AL. 2002).

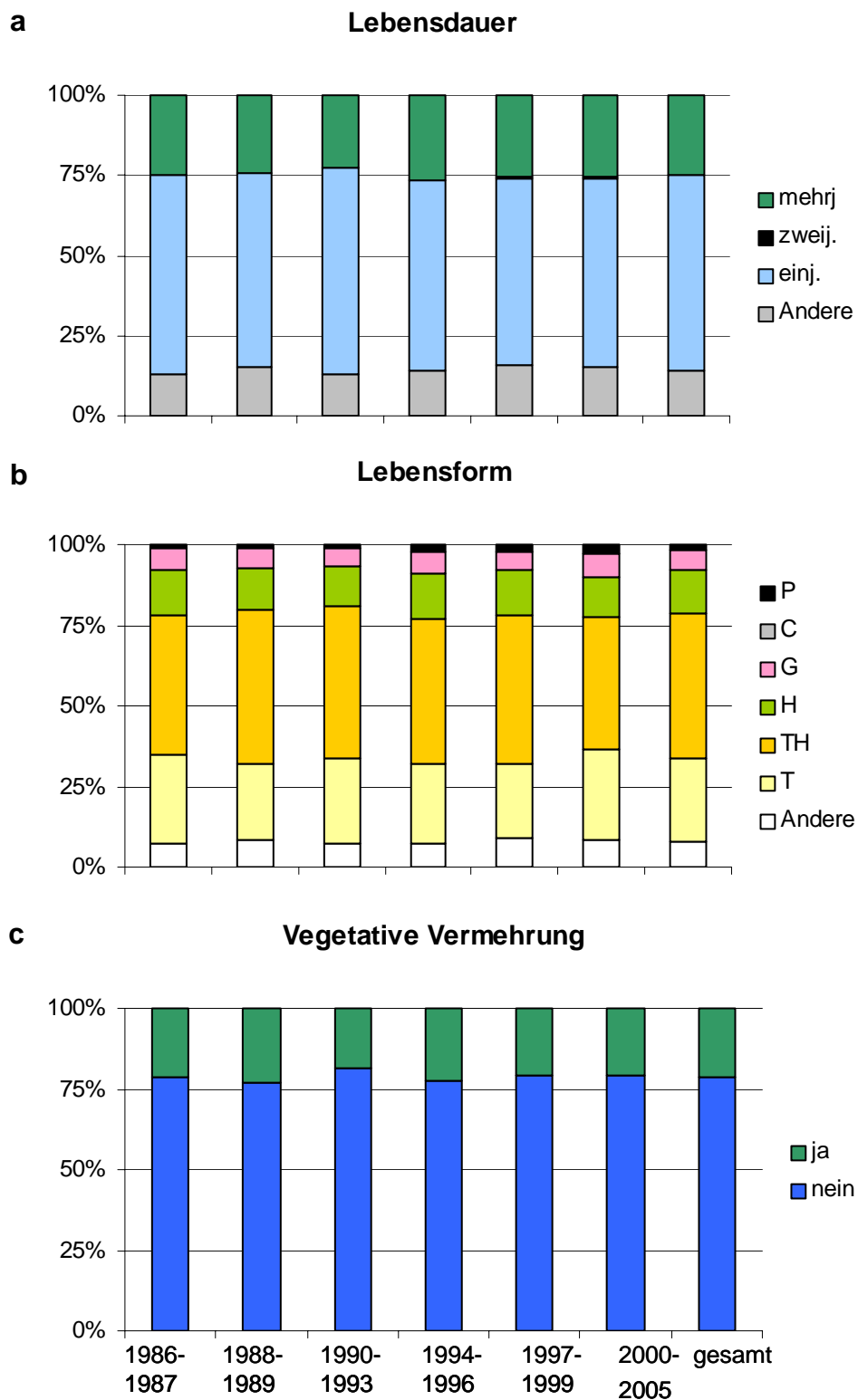


Abb. 11: Lebensdauer (a), Lebensform (b) und Möglichkeit der vegetativen Vermehrung (c) der Arten der Acker-BDF (Anteil Arten in %).

(a) Lebensdauer: mehrij. mehrjährig, zweij. zweijährig, einj. einjährig; (b) Lebensform: P Phanerophyten, C Chamaephyten, G Geophyten, H Hemikryptophyten, TH zwischen T und H, T Therophyten; (c) vegetative Vermehrung: ja Möglichkeit der vegetativen Vermehrung vorhanden, nein keine Angaben/keine vegetative Vermehrung (KLOTZ ET AL. 2002).

Werden gewichtet nach den Deckungsanteilen pro Aufnahme die mittleren Ellenberg-Zeigerwerte für Stickstoff (N), Reaktion (R), Feuchte (F), Kontinentalität (K), Licht (L) und Temperatur (T) berechnet, zeigt sich über den Beobachtungszeitraum keine starke Veränderung. Durch die Bewirtschaftung werden Bedingungen geschaffen, die Arten mit hohem Licht- und Stickstoffbedarf begünstigen. Die mittlere Reaktionszahl von 6,4 weist auf schwachsaure bis schwachbasische Bedingungen hin, wie sie auf Äckern angestrebt werden.

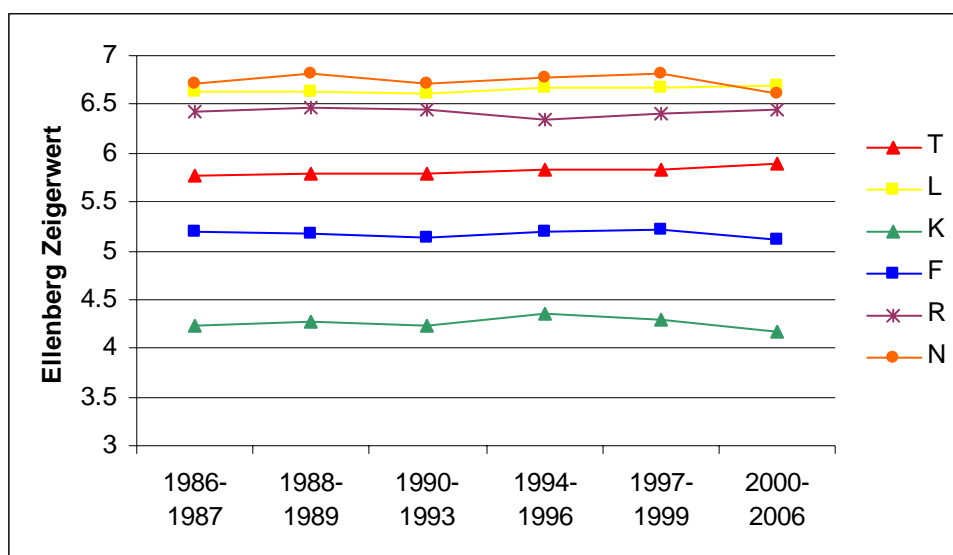


Abb. 12: Entwicklung der Ellenbergzeigerwerte auf den Acker-BDF.

3.1.4 Entwicklung der Bestände seltener Arten auf den Acker-BDF

Von den 345 Arten, die insgesamt auf den Acker-BDF gefunden wurden, werden 51 Arten als selten bzw. gefährdet auf der Roten Liste Bayerns geführt (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003; vgl. auch Tab A 1 im Anhang). Zwei Arten gelten als stark gefährdet, 22 als gefährdet (vgl. Tab. 12). Auf den Acker-BDF kommen diese Arten nur selten vor. Die häufigste der gefährdeten Arten ist der Acker-Ehrenpreis, der in 2,77 % der Vegetationsaufnahmen vorkommt. Es fällt auf, dass unter den gefährdeten Arten zahlreiche Assoziations- und Verbandskennarten sind. Außer dem Stiefmütterchen handelt es sich um Kennarten der Klatschmohn-Gesellschaften (*Papaveretalia rhoeadis*).

In knapp einem Drittel (27 %) der Vegetationsaufnahmen kommen Arten der Bayerischen Roten Liste vor. In den meisten dieser Aufnahmen kommt nur eine seltene oder gefährdete Art vor. Nur in 46 Aufnahmen kommen mehr als zwei Arten der Roten Liste vor.

Sowohl Anzahl als auch Anteil der gefundenen Rote-Liste-Arten (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) schwankt in den einzelnen Zyklen deutlich (Tab. 13, Abb. 14, vgl. Tab A 2 im Anhang). Beim Vergleich der ersten und der letzten drei Zyklen ist tendenziell aber nur eine leichte Abnahme der Rote-Liste-Arten zu verzeichnen. Ähnlich verhalten sich die Anzahl und der Anteil der gefährdeten Arten, bei denen auch Arten der Vorwarnstufe (V) und äußerst seltene Arten (R) berücksichtigt wurden (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).

Tab. 12. Gefährdete Arten der Roten Liste Bayerns auf den Acker-BDF (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).

Ag - Artengruppe: K Kräuter, G Gräser, L Leguminosen; RL Rote Liste, D Deutschland; Kategorien: 0 ausgestorben, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet; Soz pflanzensoziologische Kennart: A Assoziationskennart, V Verbandskennart, DA Differentialart (nach HÜPPE & HOFMEISTER 1990).

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]	RL Bayern	RL D	RL Regional	Soz
Sommer-Adonisröschen	<i>Adonis aestivalis</i>	K	0.04	3	3	0	A
Blauer Gauchheil	<i>Anagallis foemina</i>	K	0.40	3		0	V
Gewöhnliche Ochsenzunge	<i>Anchusa officinalis</i>	K	0.04	3		0	
Stinkende Hundskamille	<i>Anthemis cotula</i>	K	0.20	3		1	
Roggen-Trespe	<i>Bromus secalinus agg.</i>	G	0.12	2			
Graugrüner Gänsefuß	<i>Chenopodium glaucum</i>	K	0.04	3		2	
Gewöhnlicher Acker-Rittersporn	<i>Consolida regalis subsp. regalis</i>	K	0.20	3	3	0	V
Kornelkirsche	<i>Cornus mas</i>	K	0.04	3		3	
Hügel-Weidenröschen	<i>Epilobium collinum</i>	K	0.08	3		3	
Graugrünes Weidenröschen	<i>Epilobium tetragonum subsp. lamyi</i>	K	0.04	3		0	
Breitblättrige Wolfsmilch	<i>Euphorbia platyphyllos</i>	K	0.04	3		0	
Rundblättriger Storchschnabel	<i>Geranium rotundifolium</i>	K	0.04	3		2	A
Spießblättriges Tännelkraut	<i>Kickxia elatine</i>	K	0.16	2		0	A
Eiblättriges Tännelkraut	<i>Kickxia spuria</i>	K	0.24	3		0	A
Gewöhnlicher Frauenspiegel	<i>Legousia speculum-veneris</i>	K	0.20	3	3	1	V
Gewöhnlicher Acker-Steinsame	<i>Lithospermum arvense subsp. arvense</i>	K	0.20	3		3	
Mäuseschwänzchen	<i>Myosurus minimus</i>	K	0.12	3		0	
Finkensame	<i>Neslia paniculata</i>	K	0.04	3	3	1	
Frühlings-Ackerzahntrout	<i>Odontites vernus</i>	K	0.16	3		0	
Kleiner Vogelfuß	<i>Ornithopus perpusillus</i>	L	0.04	2		0	
Quirlige Borstenhirse	<i>Setaria verticillata</i>	G	0.40	3			
Feld-Ulme	<i>Ulmus minor</i>	K	0.20	3	3	2	
Gekielter Feldsalat	<i>Valerianella carinata</i>	K	0.04	3		1	A
Acker-Ehrenpreis	<i>Veronica agrestis</i>	K	2.77	3		3	A
Gewöhnliches Wildes Stiefmütterchen	<i>Viola tricolor subsp. tricolor</i>	K	0.28	3		2	DA

Eine deutliche Entwicklung zeichnet sich jedoch bei der Anzahl der BDF, auf denen Rote-Liste-Arten gefunden wurden, ab. Im ersten Abschnitt (1986 bis 1993) wurden auf insgesamt 41 BDF Rote-Liste-Arten gefunden, im zweiten Abschnitt auf lediglich 17 BDF, das heißt, dass bedrohte Arten auf immer weniger Flächen zu finden sind und eine weitere Abnahme der Arten der Roten Liste auf den Acker-BDF zu erwarten ist.

Im gesamten Beobachtungszeitraum wurden auf 47 BDF Rote-Liste-Arten erfasst. Auf zahlreichen Flächen verschwanden diese Arten im Laufe der Untersuchungen und nur auf drei Flächen, auf denen bis dahin keine solche Arten aufgenommen wurden, konnten ab 1994 Arten der Roten Liste gefunden werden (Karte Abb. 13).

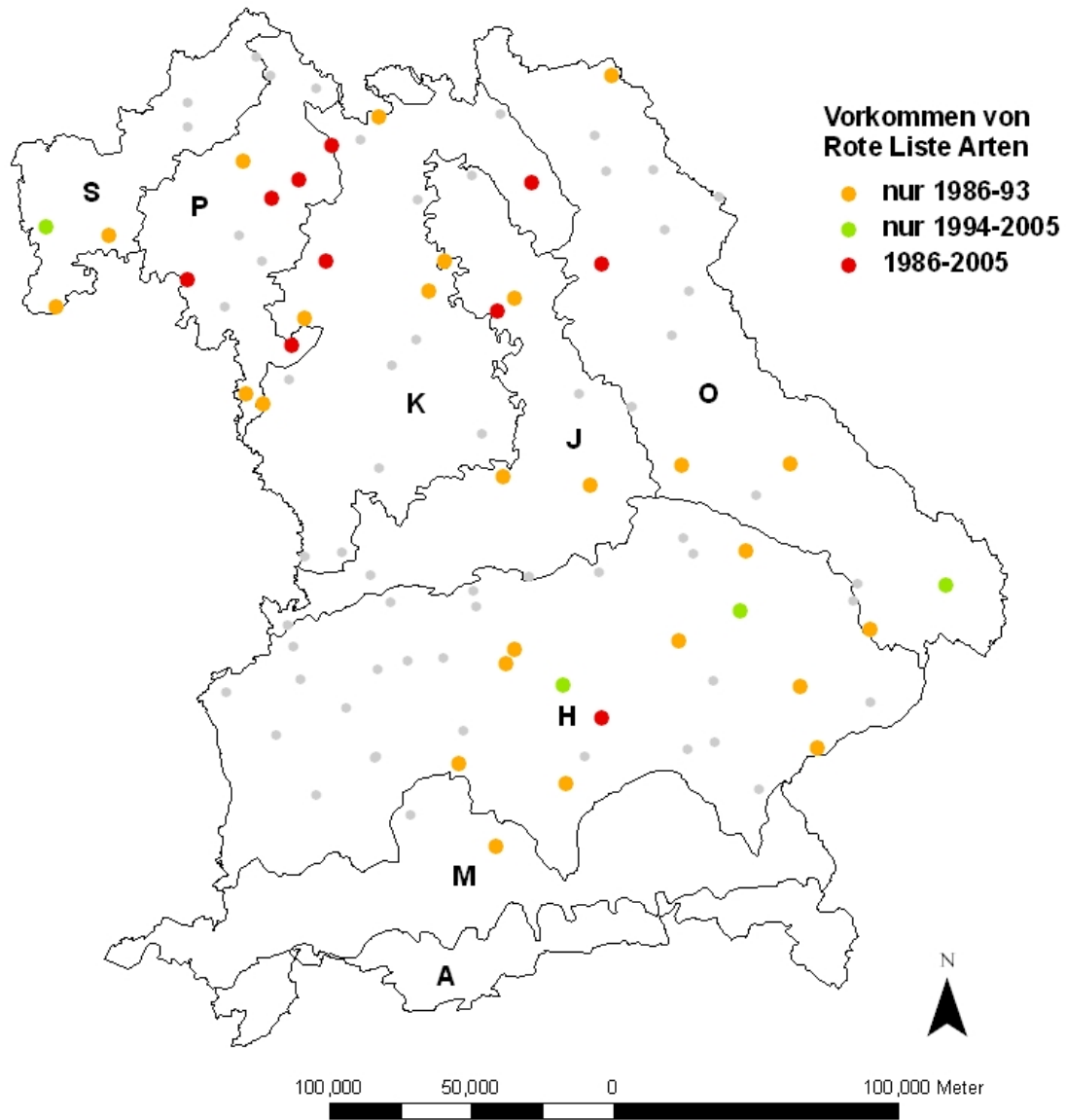


Abb. 13: Zeitliche Entwicklung des Vorkommens von Arten der Roten-Liste Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003, Kategorien 2 und 3) auf den Acker-BDF.
 BDF auf denen nie Rote-Liste-Arten vorkamen sind grau dargestellt.

Tab. 13: Übersicht über die zeitliche Verteilung der BDF, der Gesamtartenzahl und des Vorkommens von Arten der Roten Liste Bayerns (RL) (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).

RL Rote Liste, Kategorien: 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, R extrem selten, V Vorwarnstufe.

Zeitspanne	N BDF	Gesamt- Artenzahl	N RL-Arten Kategorien 2 & 3	N RL-Arten Kategorien 2, 3, R & V	N BDF mit RL-Arten	Anteil [%] RL-Arten je Aufnahme
Zyklus 1 (1986-1987)	102	198	8	22	23	1.3
Zyklus 2 (1988-1989)	102	187	9	22	13	0.6
Zyklus 3 (1990-1993)	86	192	6	20	10	0.5
1.Hälfte (1986-1993)	103	264	18	38	41	0.8
Zyklus 4 (1994-1996)	97	214	5	20	5	0.2
Zyklus 5 (1997-1999)	83	200	11	26	10	0.7
Zyklus 6 (2000-2005)	73	194	5	20	7	0.6
2. Hälfte (1994-2005)	102	296	16	37	17	0.5

SCHNEIDER et al. (1994) haben eine Liste mit 134 Sippen typischer Segetalpflanzen zusammengestellt, die durch den Einsatz von Herbiziden, sowie Veränderungen in den angebauten Kulturen und der Bewirtschaftung heute auf Äckern selten oder bereits in ihrem Bestand gefährdet sind. Die Liste enthält vor allem Einjährige wie Gewöhnlicher Frauenspiegel (*Legousia speculum-veneris*), Sommer-Adonisröschen (*Adonis aestivalis*), Blauer Gauchheil (*Anagallis foemina*), Kornblume (*Centaurea cyanus*) oder Kleine Wolfsmilch (*Euphorbia exigua*), die in ihrer Lebensstrategie stark an die Bedingungen auf Äckern angepasst sind. Bereits 1986/87 kamen im Mittel nur 0,2 dieser gefährdeten Segetalarten je Aufnahme vor (Abb. 14). Immerhin konnten damals solche Arten, die meist auch Charakterarten der Pflanzengesellschaften sind, in 60 der 420 Aufnahmen (14,3 %) gefunden werden. Seitdem ist die Anzahl der gefährdeten Segetalarten pro Aufnahme und die Anzahl der Aufnahmen, in denen solche Arten vorkommen, rückläufig. Im letzten Zyklus wurden noch in 5,4 % der Aufnahmen typische Segetalpflanzen gefunden.

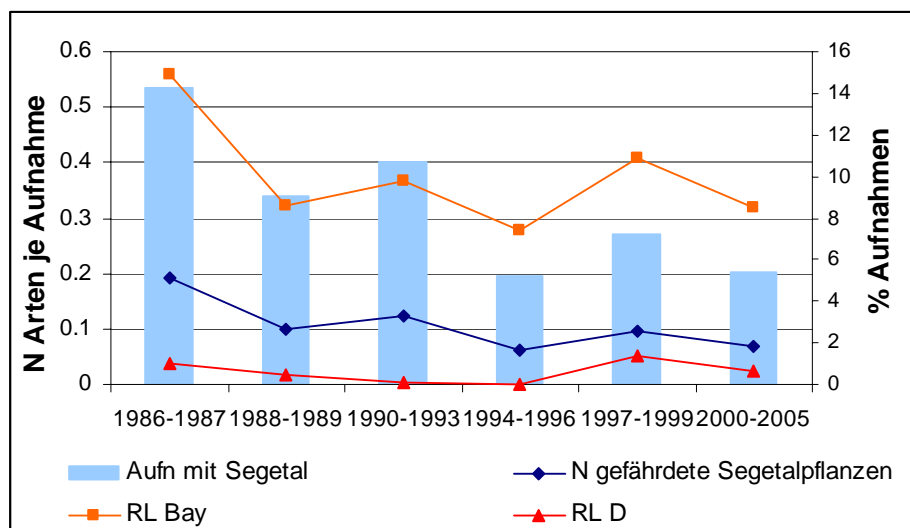


Abb. 14: Entwicklung der mittleren Artenzahl je Aufnahme von gefährdeten Segetalpflanzen (SCHNEIDER et al. 1994) und Arten der Roten Liste Bayerns (RL Bay) und Deutschlands (RL D) (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003). Der Anteil der Aufnahmen mit gefährdeten Segetal-Arten wird als Säule dargestellt.

3.1.5 Entwicklung der Bestände von Problemarten

Die häufigsten Arten der Acker-BDF, die in mehr als 1000 Vegetationsaufnahmen vorkamen, sind Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*, Abb. 20), Quecke (*Elymus repens*, Abb. 19), Vogelmiere (*Stellaria media*) und Winden-Knöterich (*Fallopia convolvulus*) (vgl. auch Tab A 2 im Anhang).

Der Deckungsanteil der Kulturbegleiter schwankt in den Aufnahmezyklen zwischen 2,5 % und 4,6 %. Ein Trend lässt sich nicht erkennen, auch wenn der niedrigste Wert im letzten Zyklus (2000-2005) gemessen wurde. Der Anteil der einzelnen Arten an der Begleitvegetation entwickelt sich sehr unterschiedlich (Abb. 15).

Das Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), eine häufige einjährige Art der Getreideäcker, zeigt eine deutliche Abnahme des Deckungsanteils. Dagegen können sich das Kleinblütige (*Galinsoga parviflora*) und das Behaarte Franzosenkraut (*G. ciliata*), die ebenfalls beide einjährig sind, im Deckungsanteil und auch räumlich ausbreiten (Abb. 16). Beide Arten wurden aus dem Hochland Südamerikas Ende des 18. Jahrhunderts nach Europa eingeschleppt und breiten sich ostwärts aus (HANF 1990).

Der Deckungsanteil des Einjähriges Rispengrases (*Poa annua*) geht allmählich zurück, während die Deckungsanteile der Quecke (*Elymus repens*) stark schwanken. Die Quecke kommt ähnlich wie das Kletten-Labkraut auf den allermeisten BDF vor (Abb. 19, Abb. 20). In der räumlichen Ausbreitung zeigen beide Arten weder eine Zu- noch eine Abnahme der Häufigkeit. Die Taube Trespe (*Bromus sterilis*) nimmt im Deckungsanteil zu und breitet sich auch räumlich aus. Nachdem sie zu Beginn des BDF-Projektes nur auf vier Flächen vorkam konnte sie sich seit 1994 besonders im Norden Bayerns auf immer mehr BDF ausbreiten (Abb. 17).

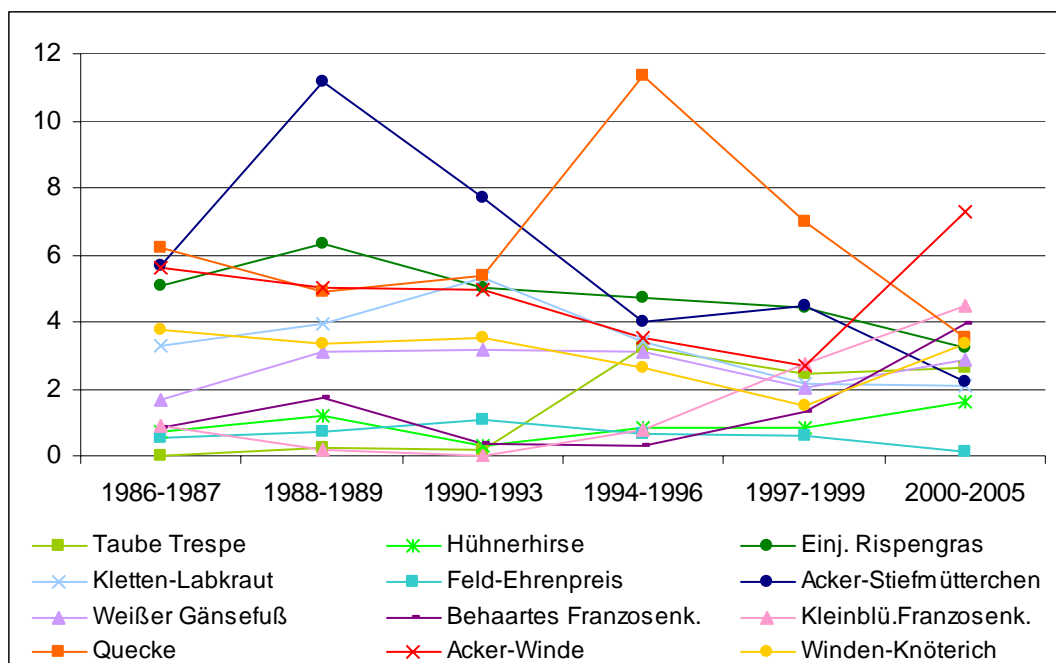


Abb. 15: Entwicklung des mittleren Deckungsanteils ausgewählter Arten an der Deckungssumme aller Begleit-Arten von 1986 bis 2005.

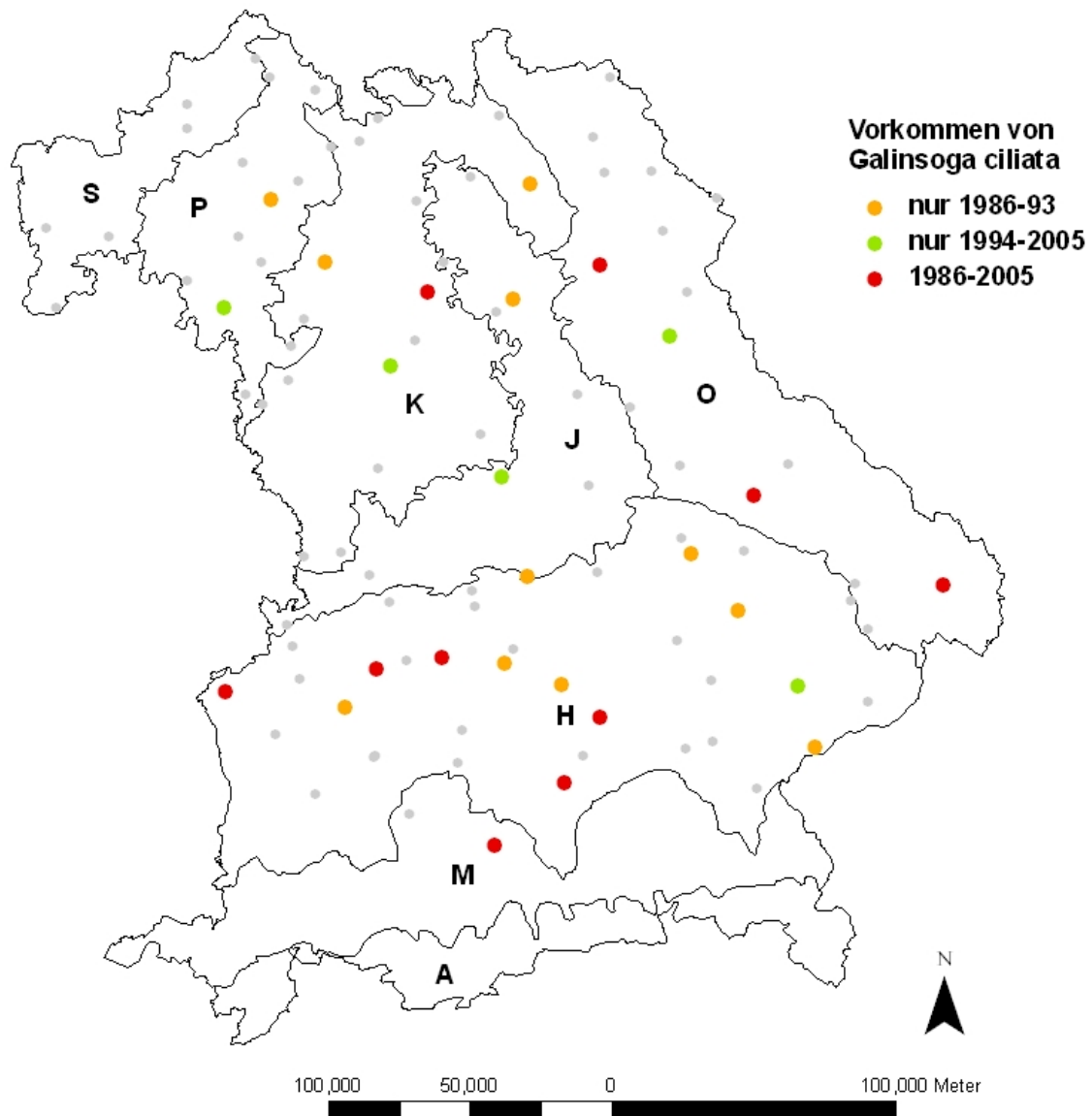


Abb. 16: Verbreitung des Behaarten Franzosenkrautes (*Galinsoga ciliata*) auf den Acker-BDF.

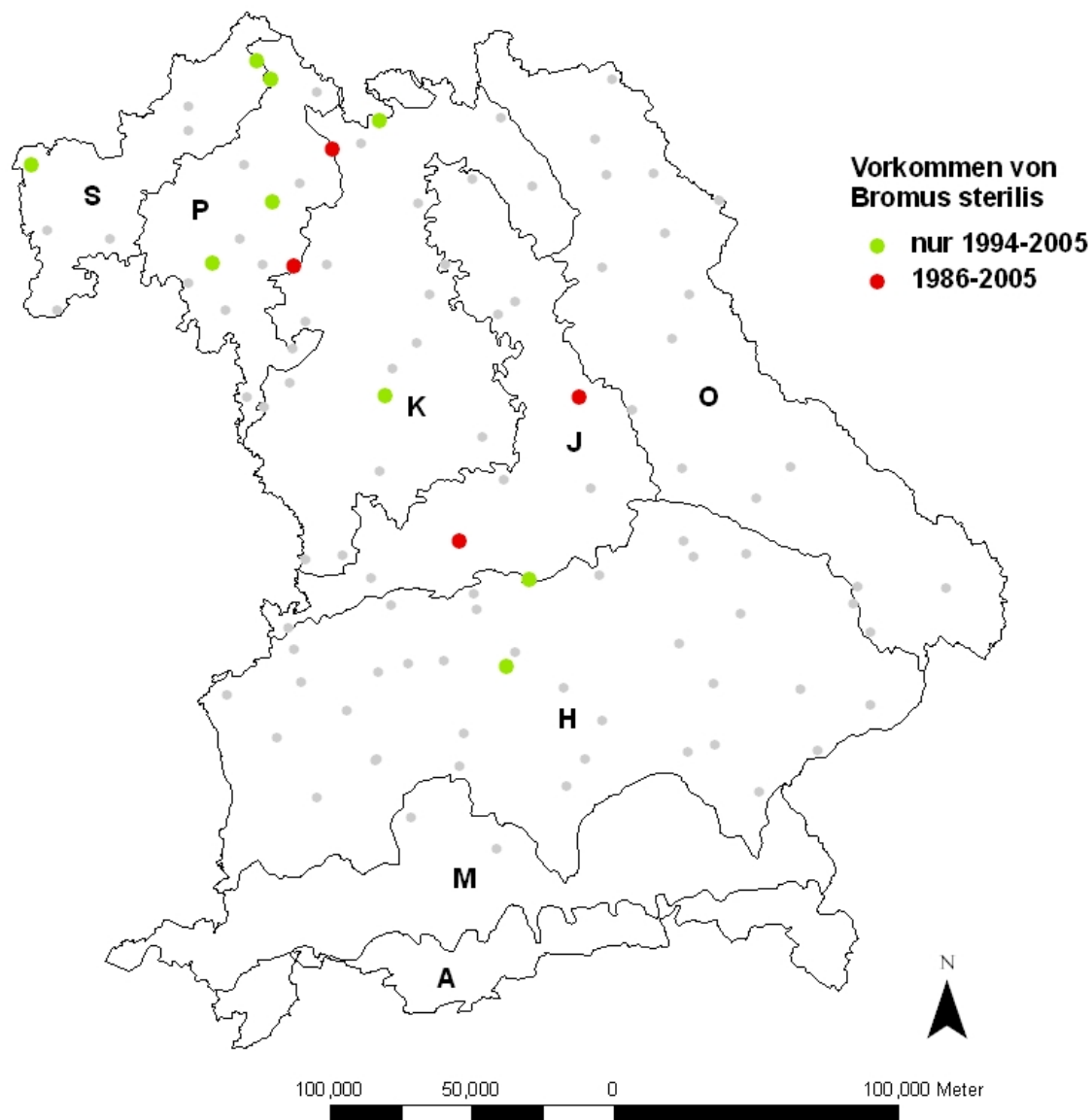


Abb. 17: Verbreitung der Tauben Trespe (*Bromus sterilis*) auf den Acker-BDF.

Werden die wichtigsten Arten der Begleitvegetation nach ihrem Wuchs- bzw. Ausbreitungstyp unterteilt (vgl. WEIGAND & TISCHNER 2007), kann man erkennen, dass Wurzelunkräuter wie Quecke und Winden in ihrem Deckungsanteil leicht zunehmen (Abb. 18). Besonders durch Trockenperioden im Frühjahr und Sommer können diese Arten gefördert werden (WEIGAND & TISCHNER 2007). Typische Herbstkeimer wie Stiefmütterchen gehen auf den BDF leicht zurück. So genannte 'Schadgräser', wie Trespen und Hirsearten nehmen in den letzten Jahren beständig zu. Auch die sommerannuellen Samenunkräuter, zu denen hier nur wärmeliebende, schnell wachsende Arten wie Gänsefuß, Melden, Franzosenkraut und Wolfsmilchgewächse gezählt werden, weisen seit 1994 ebenfalls einen steigenden Trend auf. Werden alle diese Gruppen, die potentiell vom Klimawandel profitieren können, zusammengefasst (Problemarten gesamt, Abb. 18) (WEIGAND & TISCHNER 2007), zeigt sich nach einem Anstieg vom ersten zum zweiten Zyklus kein einheitlicher Trend in den Deckungsanteilen auf den Acker-BDF.

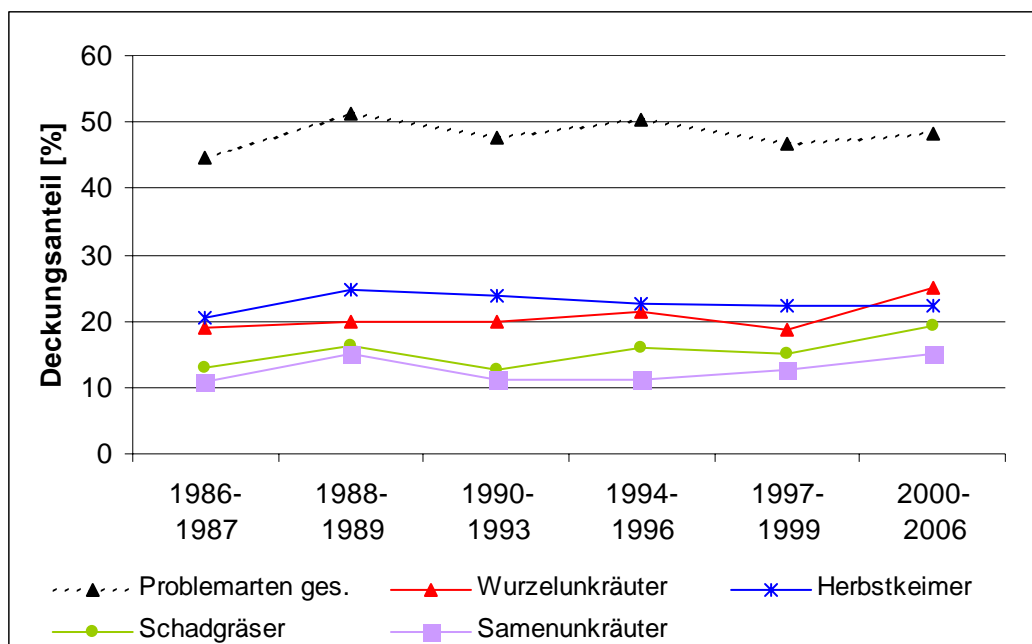


Abb. 18: Entwicklung des mittleren Deckungsanteils verschiedener Unkrauttypen von 1986 bis 2005.

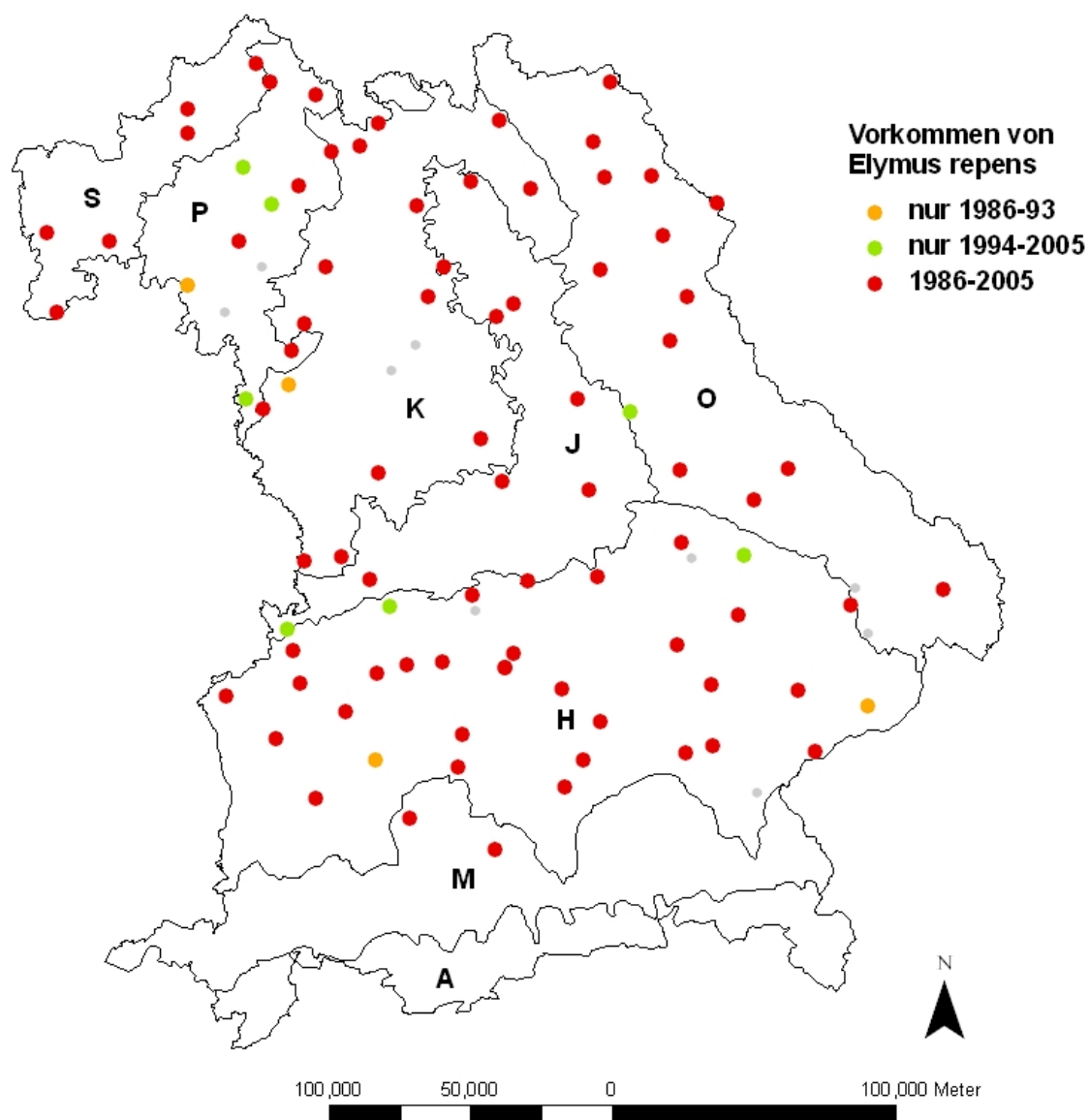


Abb. 19: Verbreitung der Quecke (*Elymus repens*) auf den Acker-BDF.

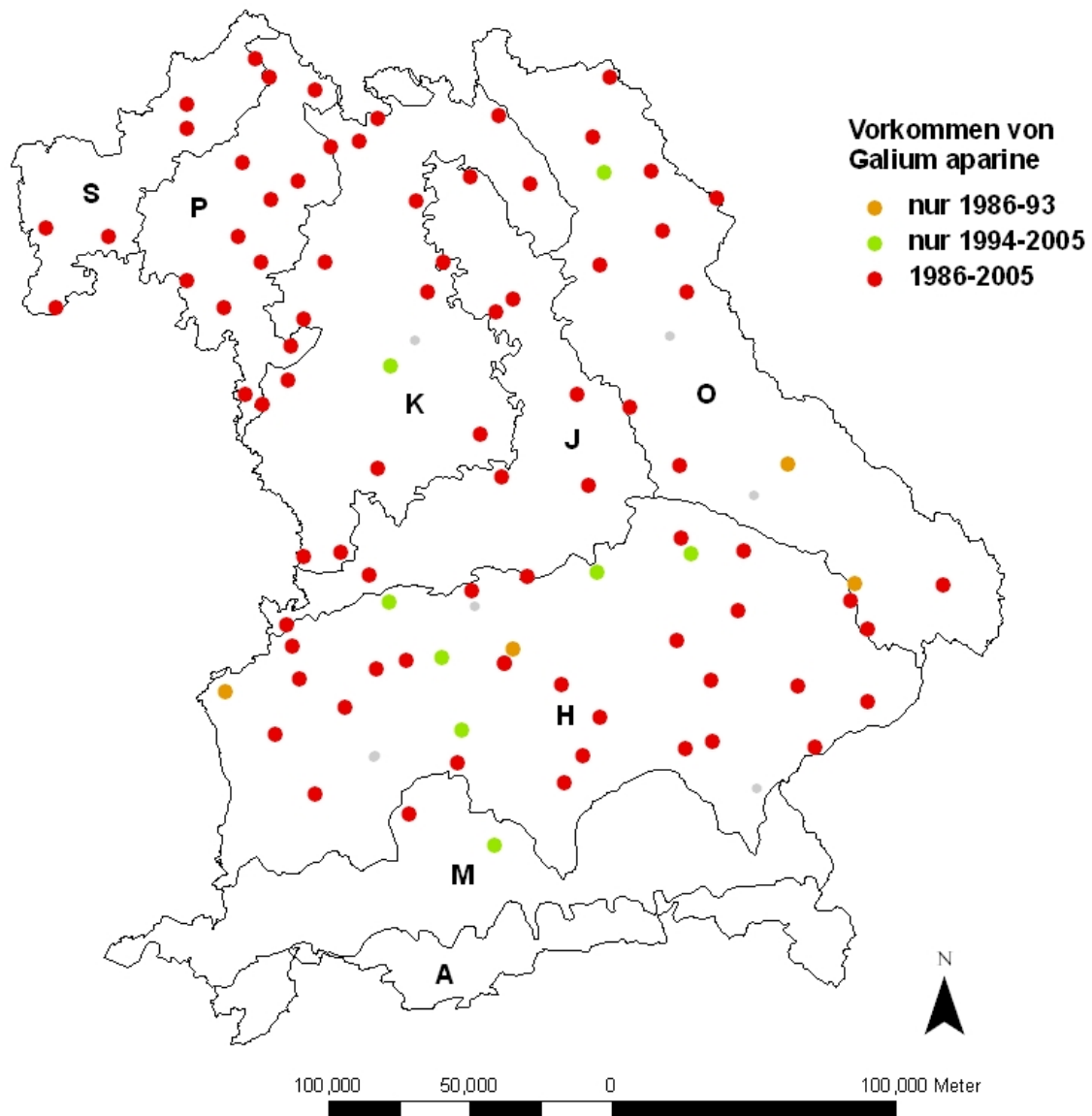


Abb. 20: Verbreitung des Kletten-Labkrautes (*Galium aparine*) auf den Acker-BDF.

3.1.6 Räumliche Unterschiede in der Artenzahl und -zusammensetzung

Um geographisch bedingte Unterschiede zwischen den BDF zu untersuchen, wurden die Flächen nach ihrer Lage verschiedenen Naturräumen nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1953-62) zugeordnet. Die Naturräume wurden entsprechend dem Vorschlag in BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2003) zu Regionen zusammengefasst (Karte Abb. 23). Die 105 BDF auf ackerbaulich genutzten Flächen verteilen sich auf die einzelnen Gebiete recht unterschiedlich.

In der größten Region, dem Molassehügelland mit 20.100 km² Fläche, liegen die meisten BDF (39), während in der kleinsten Region Spessart-Rhön (3.400 km²) mehr BDF (8) zu finden sind als in der gut doppelt so großen Region Moränengürtel (3 BDF). Bei der Betrachtung der Artenzahlen muss deshalb stets die Anzahl der BDF und der darauf erfolgten Aufnahmen berücksichtigt werden.

Tab. 14: Regionale Unterschiede bezüglich der Gesamtartenliste, der mittleren Artenliste je Region und der Artenzahl je Gesamtaufnahme (1000 m²; vgl. Erläuterungen im Text). N – Anzahl.

Region	Abkürzung	N BDF	N Aufnahmen	Gesamtartenliste	Mittlere Artenliste je Region	Artenzahl je Gesamtaufnahme
Moränengürtel	M	3	52	93	49,7	23,5
Molassehügelland	H	39	940	254	47,8	17,4
Ostbayerisches Grenzgebirge	O	16	388	184	53,3	21
Schwäbisch - Fränkische Alb	J	10	244	177	62,2	23,9
Keuper - Lias - Alb	K	17	408	175	45,6	17,2
Mainfränkische Platten	P	12	304	134	38,5	13,9
Spessart - Rhön	S	8	156	141	51,9	22,3

Da die Artenzusammensetzung auf Ackerflächen durch die Bewirtschaftung einem starken Wandel unterliegt, ist es wichtig, neben der mittleren Artenzahl je Aufnahme auch die Artenliste der einzelnen BDF sozusagen als Artenpool zu berücksichtigen, um die Artenvielfalt zu beurteilen. Die mittlere Artenliste je Region (Tab. 14) ist der Mittelwert der Artenlisten jeder BDF, die in dieser Region liegt.

Bei den gemittelten Artenlisten der einzelnen BDF einer Region zeichnet sich die Schwäbisch-Fränkische Alb mit durchschnittlich über 62 Arten je BDF als die artenreichste Region ab, sehr hoch liegen auch das Ostbayerische Grenzgebirge und die Spessart-Rhön-Region mit über 50 Arten (Tab. 14). In den Mainfränkischen Platten weisen die BDF mit weniger als 39 Arten im Mittel die kleinsten Artenlisten auf. Hier wurde auch bei den einzelnen Gesamtaufnahmen im Durchschnitt die geringste Anzahl an Arten (14 Arten) gefunden. Dagegen liegt die mittlere Artenzahl bei den Gesamtaufnahmen in den erstgenannten Regionen bei über 20 Arten. Betrachtet man sowohl die Gesamtartenlisten der Regionen als auch die durchschnittlichen Artenlisten und mittleren Artenzahlen pro BDF und Aufnahme, so weist die Schwäbisch-Fränkische Alb die größte Artenvielfalt auf den ackerbaulich genutzten BDF auf. Die Mainfränkischen Platten stellen sich als artenärmste Region heraus (Karte Abb. 23). Der Faktor, der zu den geringen Artenzahlen führt, ist die

Tatsache, dass sich hier aufgrund der guten Standortbedingungen die am intensivst genutzten Ackerbauggebiete Bayerns befinden. So unterscheidet sich die Region deutlich bei den durchschnittlichen Ackerzahlen, die bei den Mainfränkischen Platten über 50 liegen, während sie bei den artenreicheren Regionen Ostbayerisches Grenzgebirge und Spessart-Rhön deutlich unter 40 fallen.

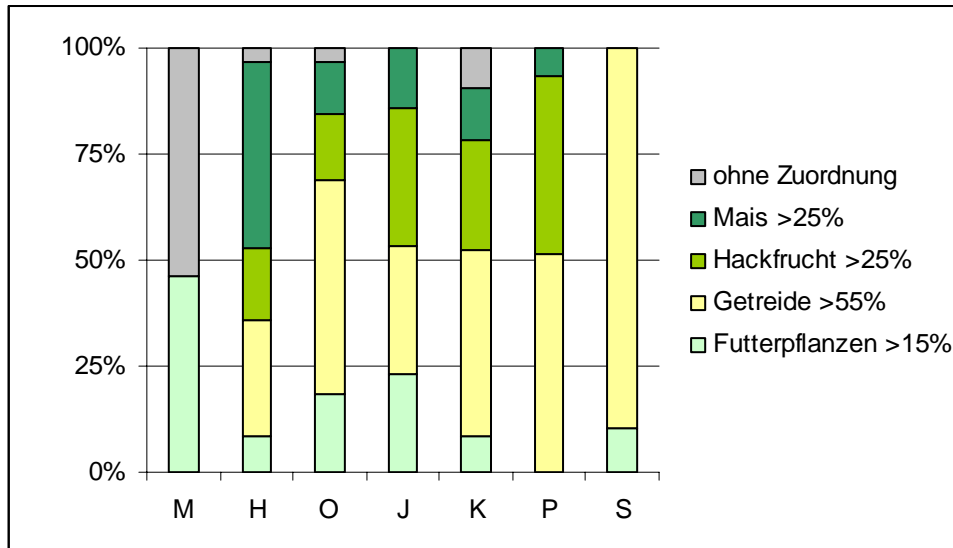


Abb. 21: Prozentualer Anteil der den unterschiedlichen Fruchtfolge-Typen zugeordneten BDF in den sieben Regionen (Regionen vgl. Tab. 14).

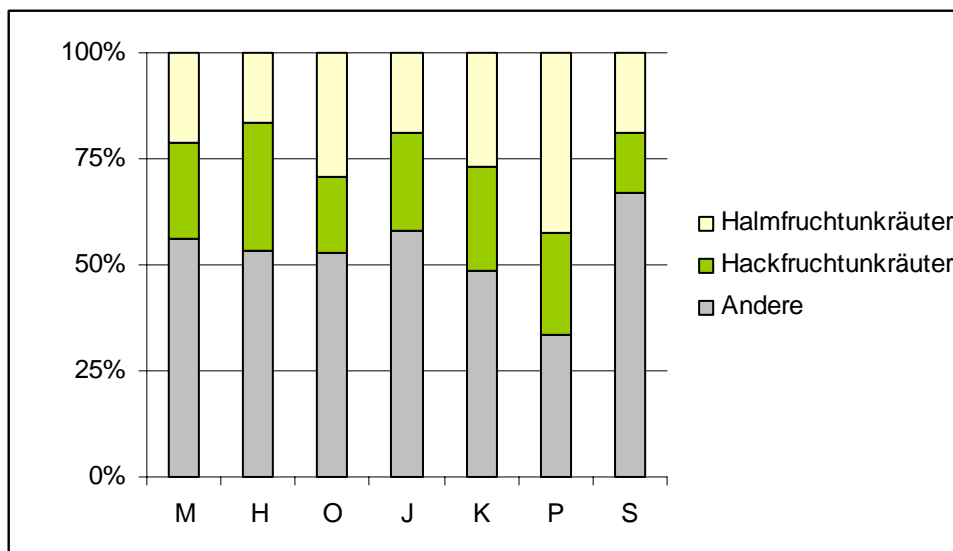


Abb. 22: Anteil von Halm- und Hackfruchtunkräutern an der Vegetation der BDF in den verschiedenen Regionen (Regionen vgl. Tab. 14).

Da sich die Standortbedingungen jedoch wiederum stark auf die Fruchtfolge der jeweiligen Regionen auswirken, ist bei Aussagen über die Gesamtregion nicht zu klären, in wie weit vor allem der Standort die Artenvielfalt beeinflusst. Die Anteile der BDF mit Fruchtfolgen, in denen mehr als 25 % Mais oder Hackfrucht angebaut werden, liegen z.B. in den artenärmeren Regionen deutlich höher als in den artenreicheren (Abb. 21). Die artenreiche

Region Spessart-Rhön fällt dagegen durch den hohen Anteil von BDF mit mehr als 55 % Getreideanbau in der Fruchtfolge auf.

Werden die Arten nach Hack- und Halmfruchtunkräutern unterschieden (Abb. 22), zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Regionen, die sich allerdings nicht von der Verteilung der Fruchtfolgetypen herleiten lassen. So finden sich in der Region Spessart-Rhön (S) vor allem viele Arten, die nicht zu den typischen Ackerunkräutern zählen. Im Molasse-Hügelland spiegelt sich die intensive Landwirtschaft mit maisbetonten Fruchtfolgen in einem größeren Anteil an Hackfruchtunkräutern wieder. In den artenreicheren Regionen (O, S) ist der Anteil der Hackfruchtunkräuter geringer.

Auch bei der Verteilung der Rote-Liste-Arten lassen sich deutliche Unterschiede zwischen den Regionen erkennen (Tab. 15). Wie bei den Gesamtartenzahlen zeichnet sich auch bei der Anzahl und dem Anteil gefährdeter und seltener Arten wieder die Schwäbisch-Fränkische Alb (J) durch einen hohen Anteil aus. Auf den meisten BDF dieser Region kommen Arten der Roten Liste Bayerns vor, durchschnittlich zwei Arten der Roten Liste je BDF. Allerdings finden sich auch in den BDF der Mainfränkischen Platten (P), die ansonsten artenärmer sind, durchschnittlich 2 Arten der Roten Liste pro Fläche. Mit nur 15 verschiedenen Rote-Liste-Arten ist hier die Artendiversität jedoch geringer als in der Schwäbisch-Fränkischen-Alb (22 verschiedene Arten der RL). Die Arten der Roten Liste finden sich auch hier vor allem unter den Halmfruchtunkräutern. Typische und früher häufige Arten der Getreidefelder wie Acker-Klettenkerbel (*Torilis arvensis*, RL-Kategorie 2), Lauch-Hellerkraut (*Thlaspi alliaceum*, RL-Kategorie 2), Spießblättriges Tännelkraut (*Kickxia elatine*, RL-Kategorie 2) und Blauer Gauchheil (*Anagallis foemina*, RL-Kategorie 3) gelten heute als gefährdet.

Der Anteil der Arten der Roten Liste liegt in allen Regionen sehr niedrig. Je Aufnahme stehen zwischen 0,5 % und 1,9 % der gefundenen Arten auf der Roten Liste.

Tab. 15: Anzahl und Anteile der Arten der Roten Liste Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) in den Regionen (Regionen vgl. Tab. 14).

Region	Anzahl RL-Arten		Anzahl RL-Arten je BDF		% BDF mit RL-Arten	% RL-Arten je Aufnahme
	Kategorien 2 & 3	Kategorien 2, 3, R & V	Kategorien 2 & 3	Kategorien 2, 3, R & V		
M	2	8	1.0	2.7	66.7	0.8
H	6	24	1.0	2.5	34.2	0.3
O	5	15	1.3	2.0	43.8	0.4
J	11	22	2.0	4.5	85.7	0.7
K	8	19	1.9	2.7	33.3	0.5
P	7	15	2.0	4.1	58.3	1.9
S	6	14	1.6	3.8	62.5	1.0

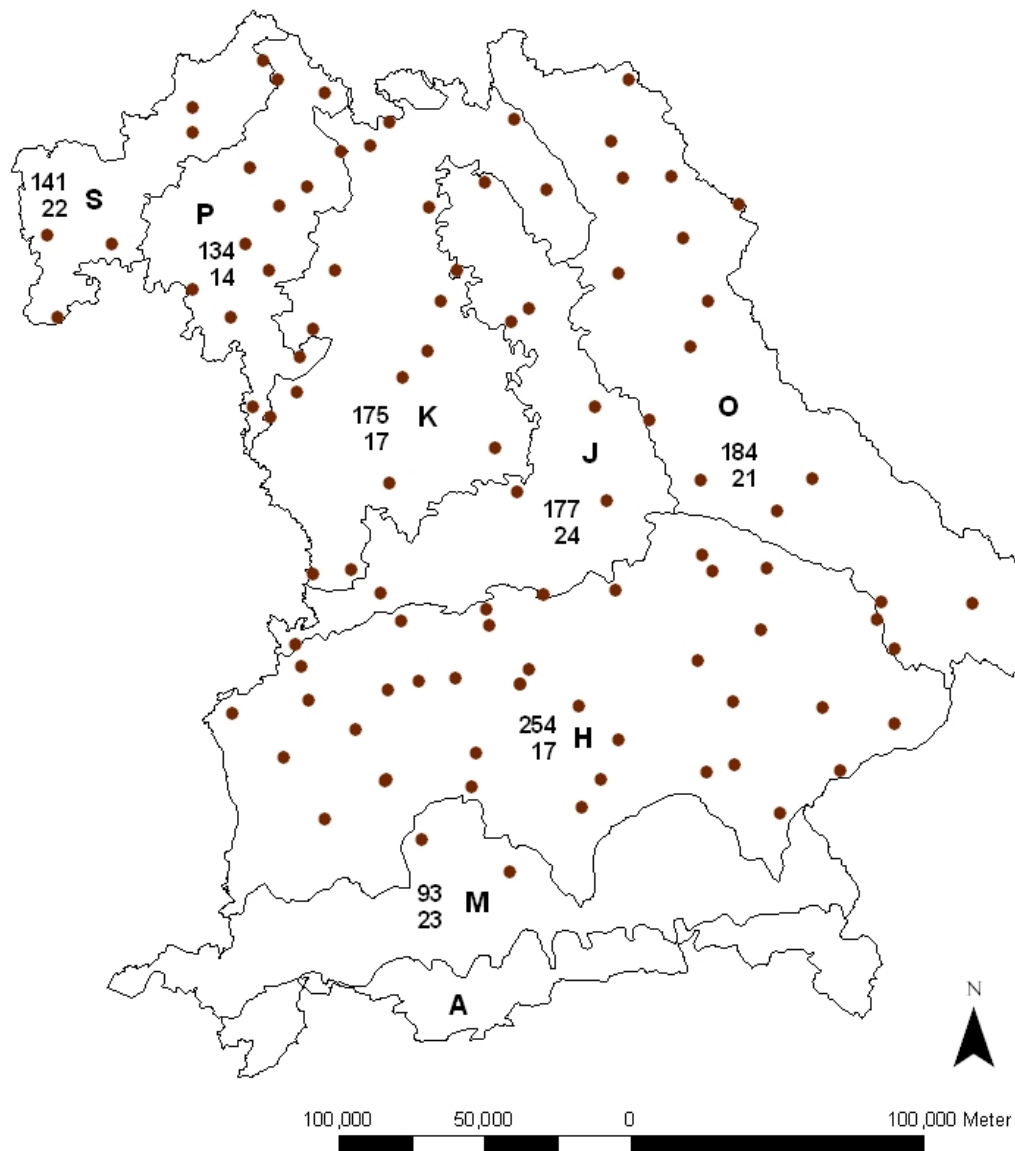


Abb. 23: Lage der Acker-BDF in den naturräumlichen Regionen Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003). Angegeben ist die Gesamtartenzahl (oben) und die mittlere Artenzahl je Gesamtaufnahme (1000 m²) der einzelnen Regionen (Regionen vgl. Tab. 14).

3.2 Einfluss der Bewirtschaftung auf die Vegetation der Acker-BDF

3.2.1 Einfluss der Feldfrucht auf die Artenzahl und -zusammensetzung

Seit 1986 wurden in 32 verschiedenen Feldfrüchten Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die größte mittlere Artenzahl mit 34 Arten wurde dabei in Futterrüben, die geringste mit 5 Arten in Wiesenschwingel zur Grassamenproduktion gefunden. In beiden Kulturen wurden jedoch, wie in zahlreichen anderen, nur wenige Vegetationsaufnahmen durchgeführt, weshalb die Feldfrüchte zur Auswertung zu Gruppen zusammengefasst werden (vgl. Tab. 16).

Tab. 16: Einteilung der Feldfrüchte in Gruppen.

Gruppe Feldfrucht	Abkürzung	Anzahl Aufnahmen	Feldfrüchte (Anzahl Vegetationsaufnahmen)
Wintergetreide	WG	1391	Triticale (63), Wintergerste (320), Winterroggen (112), Winterweizen (896)
Sommergetreide	SG	418	Hafer (92), Hafer-Gersten-Gemenge (16), Sommergerste (268), Sommerroggen (6), Sommerweizen (36)
Hackfrüchte	H	464	Futterrüben (4), Kartoffeln (64), Körnermais (20), Silomais (240), Zuckerrüben (136)
Klee gras	Klg	56	Klee gras (52), Luzerne-Klee gras (4)
Leguminosen	L	32	Ackerbohnen (4), Erbsen (20), Luzerne (8)
Raps	R	104	Raps (104)
Sonstige	S	28	Luzerne/Klee gras/Hafer (4), Öllein (4), Rotschwingel* (4), Wiesenschwingel* (4), Tabak (4), Stilllegung (8)

(* zur Grassamenproduktion)

Zwischen den Gruppen zeigten sich deutliche Unterschiede. Die größte Artenzahl konnte beim Anbau von Leguminosen (L) und in Klee gras-Mischungen (Klg) gefunden werden (durchschnittlich 21 bzw. 13,5 Arten je Aufnahme; Abb. 24). Artenärmer war die Vegetation auf Äckern mit Hackfrucht-, Sommergetreide- oder Rapsanbau. Im Sommergetreideanbau fällt die große Spannweite der Artenzahlen zwischen zwei und 50 Arten je Aufnahme auf. In der mit 1391 Vegetationsaufnahmen am häufigsten untersuchten Gruppe des Wintergetreides wurde mit im Mittel 8 Arten die geringste Artenzahl gefunden.

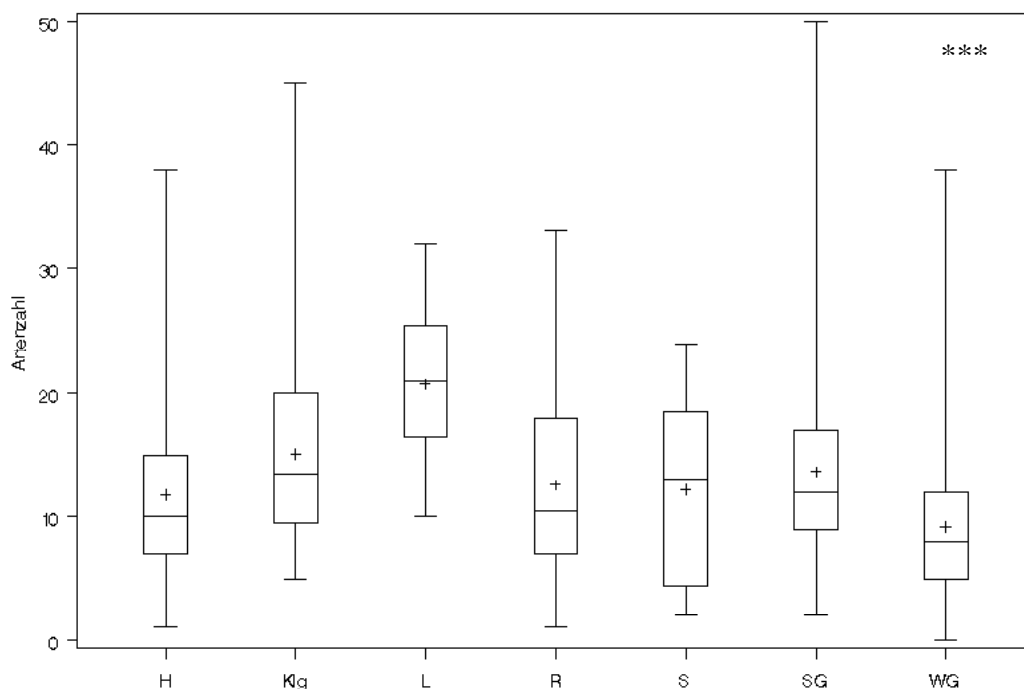


Abb. 24: Mittlere Artenzahlen je Aufnahme in den verschiedenen Gruppen von Feldfrüchten.

Welch's ANOVA, $p < 0,0001$ (Abkürzungen und Anzahl der Aufnahmen vgl. Tab. 16).

Der Post-Hoc Test (Tukey's HSD, $p < 0,05$) zeigte signifikante Unterschiede zwischen der mittleren Artenzahl in Leguminosen und allen anderen Gruppen (Tab. 17). Auch Winter- und Sommergetreide unterscheiden sich in ihrer Artenzahl signifikant. Weitere signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen können Tab. 17 entnommen werden.

Tab. 17: Ergebnis des Post-Hoc Tests (Tukey's HSD) auf signifikante Unterschiede zwischen den Artenzahlen in den einzelnen Gruppen von Feldfrüchten.

* $p < 0,05$, n.s. – nicht signifikant (Abkürzungen und Anzahl der Aufnahmen vgl. Tab. 16).

	H	Klg	L	R	S	SG	WG
H	-	*	*	n.s.	n.s.	*	*
Klg		-	*	n.s.	n.s.	n.s.	*
L			-	*	*	*	*
R				-	n.s.	n.s.	*
S					-	n.s.	n.s.
SG						-	*
WG							-

Zwischen der Artenzahl und der mittleren Deckung der Kulturbegleiter besteht eine positive Korrelation (Spearman's Rang, $r = 0,53$; $p < 0,0001$). Die mittlere Deckung der Acker-Arten erreichte bei Leguminosenanbau im Mittel 5,5 %; im Wintergetreide lag sie im Mittel bei 0,55 %. Insgesamt war die mittlere Deckung der Kulturbegleiter bei fast 80 % der Vegetationsaufnahmen unter 4 %. Auf die Deckung der Kulturart hatten sowohl die Artenzahl als auch die mittlere Deckung der Begleitarten nur einen geringen Einfluss (Spearman's Rang, $r = -0,22$ bzw. $r = -0,27$, $p < 0,0001$).

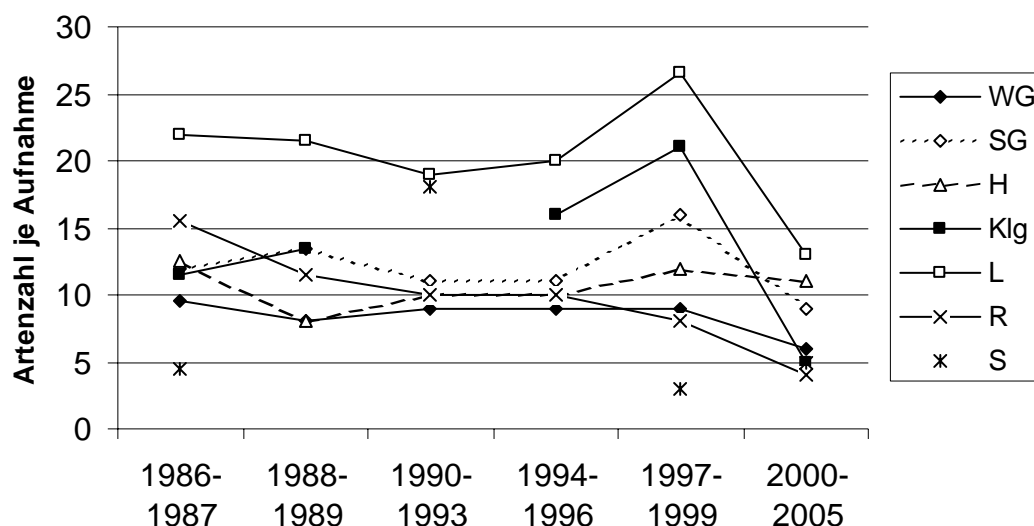


Abb. 25: Entwicklung der mittleren Artenzahl je Aufnahme (Median) von 1986 bis 2005, unterschieden nach Gruppen von Feldfrüchten (Abkürzungen vgl. Tab. 16).

Wird die Entwicklung der mittleren Artenzahl getrennt nach Gruppen von Feldfrüchten dargestellt (Abb. 25), lässt sich allgemein eine leicht rückläufige Tendenz erkennen. Besonders ausgeprägt ist dieser Trend bei Raps zu verfolgen. Aber auch in den Getreiden, sowie Leguminosen und Klee gras – hier unterbrochen von einem Peak im Aufnahmezyklus 1997-1999 – nahm die Artenzahl ab. Nur beim Anbau von Hackfrüchten war keine gerichtete Entwicklung erkennbar. Die Gruppe „Sonstige“ Kulturen zeigte auf Grund ihrer heterogenen und mit der Zeit stark veränderlichen Zusammensetzung starke Schwankungen der Artenzahl.

Nicht nur in der Artenzahl sondern auch in der Artenzusammensetzung unterschieden sich die verschiedenen Feldfrüchte (Abb. 26, vgl. Tab A 3 im Anhang).

In der Verteilung der Artengruppen fällt auf, dass die Begleitarten vermehrt aus der gleichen Artengruppe kommen wie die angebaute Feldfrucht. Das heißt, dass auf Getreideäckern der Anteil der Gräser unter den Begeleit-Arten deutlich höher war als auf Hackfruchtäckern (Abb. 26a). Entsprechend war auch im Leguminosenanbau der Anteil der Leguminosen unter den Begleitarten erhöht. Bei Klee grasanbau fand sich der höchste Kräuteranteil. Diese Verteilung wird stark durch den Einsatz spezifischer Herbizide auf den Äckern beeinflusst. So werden z.B. im Getreideanbau vor allem Kräuter (Zweikeimblättrige) durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln dezimiert. Eine Bekämpfung der Gräser, die den Getreiden systematisch sehr nahe stehen, ist zwischen den Getreidepflanzen hingegen kaum möglich. Kulturdurchwuchs tritt bei überwinterten Kulturen (z.B. Wintergetreide) stärker auf als in Sommerfrüchten (z.B. Hackfrüchte, Abb. 26a).

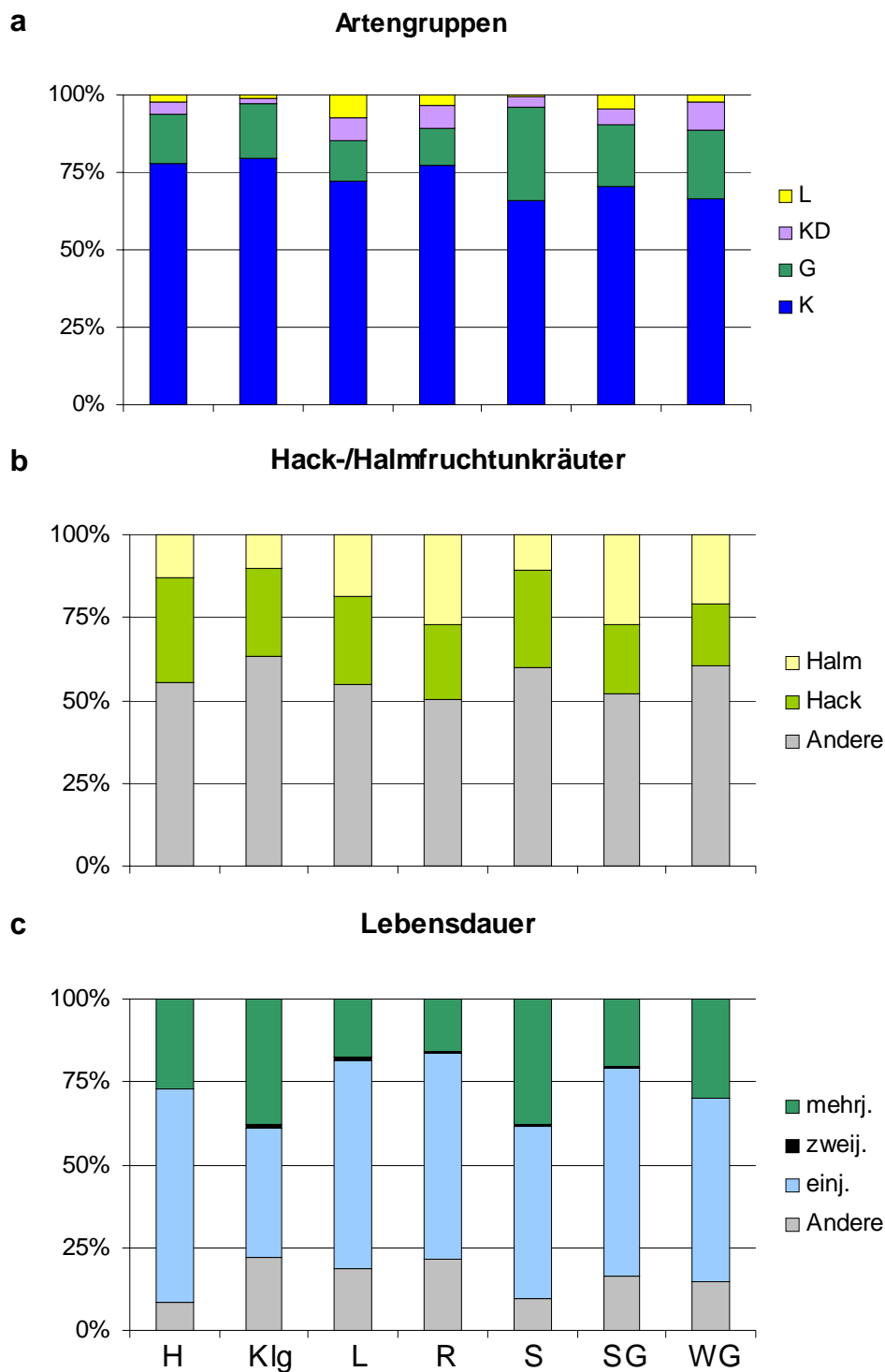


Abb. 26: Zugehörigkeit der Arten der Acker-BDF zu Artengruppen (a), Hack- und Halmfruchtunkräuter (b) und Lebensdauer (c) (Anteil Arten in %), unterteilt nach Feldfruchtgruppen (Abkürzungen und Anzahl vgl. Tab. 16).
 (a) Artengruppen: L Leguminosen, KD Kulturdurchwuchs, G Gräser, K Kräuter; (b) Hack-/Halmfruchtunkräuter: Halm Halmfruchtunkräuter, Hack Hackfruchtunkräuter, Andere; (c) Lebensdauer: mehrj. mehrjährig, zweij. zweijährig, einj. einjährig.

Nur im Sommergetreide und Raps überwog der Anteil der typischen Halmfruchtunkräuter (27,2 bzw. 27,3 %) den Anteil der Hackfruchtunkräuter (20,6 bzw. 22,2 %; Abb. 26b). Der größte Anteil an Hackfruchtunkräutern kam erwartungsgemäß im Hackfruchtanbau vor (32,0 %), der geringste im Wintergetreide (18,6 %). Bei allen Feldfrüchten gehörten jedoch über 50 % der Arten zu keiner der typischen Ackerunkrautgesellschaften. Diese allgemeine Verarmung der Äcker an typischen Arten der Getreide- aber auch der Hackfruchtäcker wurde bereits bei OBERDORFER (1983) diskutiert. ALBRECHT (1989) konnte in Bayern eine überdurchschnittliche Abnahme der Kennarten der Getreideunkrautgesellschaften zwischen 1951/68 und 1986/88 nachweisen.

Die Bewirtschaftung als Sommerung oder Winterung spiegelt sich nur teilweise in der Lebensdauer der vorkommenden Arten wieder. Der Artenbestand der Wintergetreide- und der Hackfruchtäcker unterschied sich in diesem Merkmal kaum (Abb. 26c). Im Sommergetreide kamen aber im Vergleich mehr Einjährige vor. Nur beim Anbau von Klee gras war der Anteil mehrjähriger Segetal-Arten deutlich erhöht. Zweijährige Arten kamen in allen Feldfrüchten nur zu sehr geringen Anteilen vor.

3.2.1.1 Vegetationsentwicklung am Beispiel von Winterweizen, Sommergerste und Mais

Beispielhaft sollen anhand der jeweils häufigsten Vertreter der Gruppen Wintergetreide, Sommergetreide und Hackfrüchte die Unterschiede in der Entwicklung der Vegetation auf den BDF-Flächen dargestellt werden.

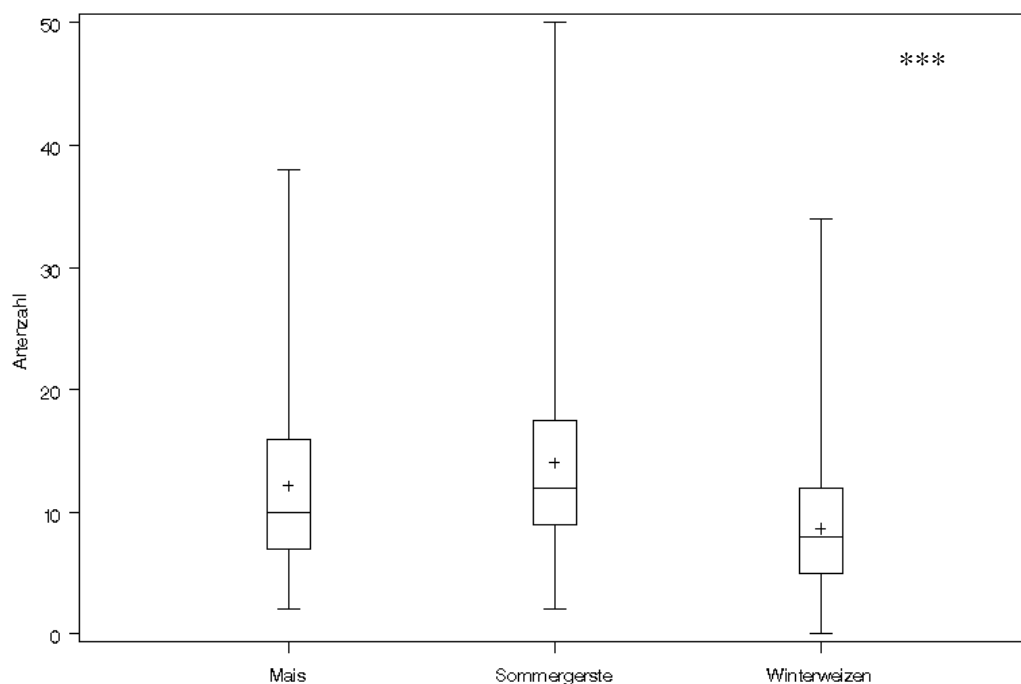


Abb. 27: Mittlere Artenzahl in den Kulturen Mais (n=240), Sommergerste (n=268) und Winterweizen (n=896).

Welch's ANOVA, $p < 0,0001$; Tukey-Test (HSD), $p < 0,05$.

Alle drei Beispielkulturen waren im Vergleich mit anderen Feldfrüchten eher artenarm, unterscheiden sich in ihrer Artenzahl jedoch signifikant voneinander. Die geringste mittlere Artenzahl wurde mit 8 Arten je Aufnahme im Winterweizen gefunden. Immer wieder fehlten Unkrautarten auch vollständig im Winterweizenanbau. Beim Sommergetreideanbau von Gerste konnten im Mittel 12 Arten je Aufnahme gefunden werden. In der Hackfrucht Mais reichten die Artenzahlen von 2 bis 38 Arten. Im Mittel wurden 10 Arten gefunden.

In der Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf Artenzahlklassen waren in allen drei Beispielkulturen Aufnahmen mit geringer Artenzahl am häufigsten (Abb. 28). Im Winterweizen konnten nur in 10 % der Aufnahmen mehr als 15 Arten gefunden werden. Etwa ein Drittel der Aufnahmen hatten weniger als sechs Arten und über 35 Arten kamen nie vor. Aufnahmen mit weniger als sechs Arten machten bei Anbau von Sommergerste nur 4 % der Aufnahmen aus. Hier wurden in einem Drittel der Aufnahmen mehr als 15 Arten gefunden und auch Aufnahmen mit über 35 Arten kamen vor. Auch beim Maisanbau kamen wenige Aufnahmen mit hohen und sehr hohen Artenzahlen vor.

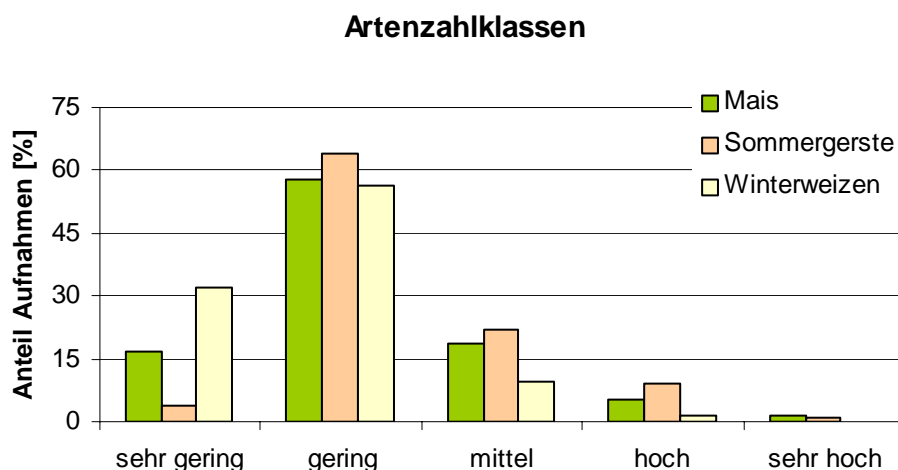


Abb. 28: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in Mais, Sommergerste und Winterweizen auf Artenzahlklassen. Einteilung der Artenzahlklassen vgl. Tab. 10.

Während die mittlere Artenzahl im Mais im Beobachtungszeitraum um 10 Arten schwankte und am Ende etwas anstieg, nahmen die Artenzahlen in den beiden Getreiden – unterbrochen im Zeitraum 1997-99 - tendenziell leicht ab (Abb. 29). Besonders ausgeprägt war der kurzfristige Anstieg der Artenzahl in der Sommergerste. Hier stieg die mittlere Artenzahl von 11 (1994-96) auf 18,5 Arten je Aufnahme (1997-99), lag aber im Zeitraum 2000-2005 wieder bei 8,5 Arten je Aufnahme.

Bei den gefundenen Arten handelt es sich zu einem großen Anteil um wenig spezialisierte und häufige Arten, die nicht als Kennart in der Pflanzensoziologie dienen (Abb. 30, vgl. OBERDORFER 1983). Während im Mais und in der Sommergerste etwa die Hälfte der Arten keine Kennarten von Ackergesellschaften sind, beträgt ihr Anteil im Winterweizen sogar fast 60 %. Assoziationskennarten, die ganz bestimmte Standorteigenschaften anzeigen, sind selten. Im Mittel kommt im Winterweizen nur in jeder zweiten Vegetationsaufnahme eine Assoziationskennart vor.

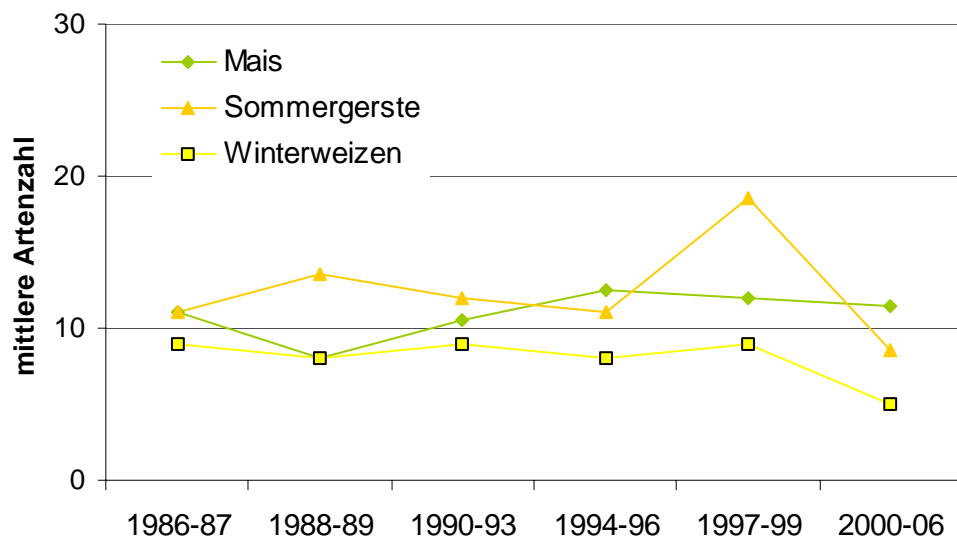


Abb. 29: Entwicklung der mittleren Artenzahl in Mais, Sommergerste und Winterweizen über den gesamten Untersuchungszeitraum.

Vergleicht man die Aufnahmen von 1986/87 mit denen von 2000/05 nimmt der Anteil der Assoziationskennarten in den Getreiden ab. Im Mais nimmt zwar die mittlere Artenzahl insgesamt zu, jedoch vergrößert sich dabei am stärksten der Anteil der Arten, die keine Kennarten sind, und der Anteil der Verbandskennarten nimmt ab.

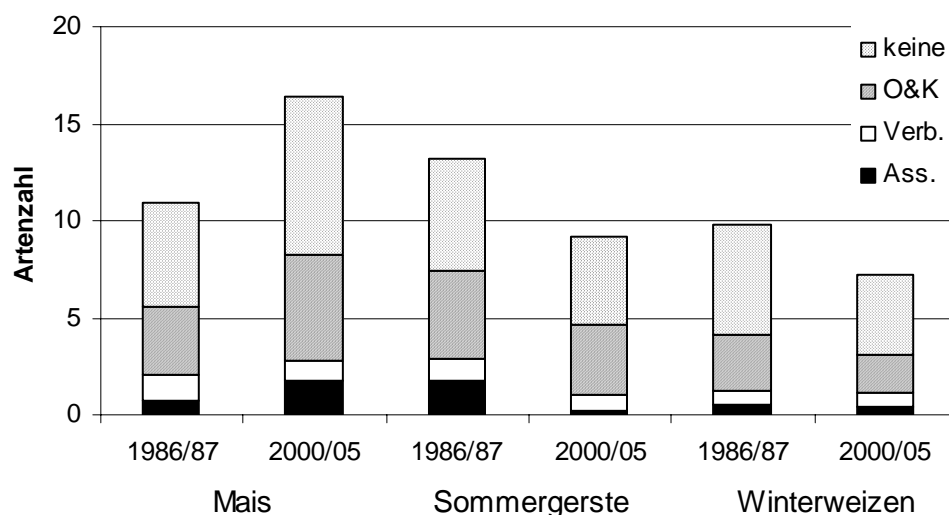


Abb. 30: Vergleich der Aufnahmen 1986/87 und 2000/05 der Kulturen Mais, Sommergerste und Winterweizen im Bezug auf die mittlere Anzahl pflanzensoziologischer Kennarten der Ackergesellschaften pro Aufnahme.

Ass. – Assoziationskennart, Verb. – Verbandskennarten, O&K – Ordnungs- und Klassenkennarten, keine – keine Kennart.

Tab. 18: Liste der häufigsten Arten in Winterweizen (WW), Sommergerste (SoG) und Mais.

(Artengruppe: K – Kräuter, G – Gräser, KD – Kulturdurchwuchs).

Art deutscher Name	wiss. Name	Arten- gruppe	rel. Stetigkeit [%]		
			WW	SoG	Mais
Gewöhnliches Kletten- Labkraut	<i>Galium aparine</i>	K	52,0	37,7	37,9
Kriech-Quecke	<i>Elymus repens</i>	G	50,0	67,5	51,3
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	K	48,5	55,2	62,1
Gewöhnlicher Windhalm	<i>Apera spica-venti</i>	G	40,5	28,0	7,5
Acker-Stiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i>	K	38,8	82,8	33,3
Acker-Flügel-Knöterich	<i>Fallopia convolvulus</i>	K	33,6	68,7	32,9
Vogelmiere	<i>Stellaria media</i> agg.	K	32,4	47,8	62,9
Einjähriges Rispengras	<i>Poa annua</i>	G	29,0	65,7	26,3
Persischer Ehrenpreis	<i>Veronica persica</i>	K	23,5	34,0	25,8
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	K	22,2	18,7	41,3
Gewöhnlicher Vogelknö- terich	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	K	21,3	46,3	24,2
Acker-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	K	20,6	54,5	11,7
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	K	18,8	15,3	24,6
Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i>	K	17,7	35,4	52,5
Purpurrote Taubnessel	<i>Lamium purpureum</i>	K	17,4	23,5	15,8
Gewöhnliches Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	17,3	21,3	14,2
Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i> s.l.	G	16,5	7,1	7,1
Flug-Hafer	<i>Avena fatua</i>	G	12,1	42,9	10,0
Zweizeilige Gerste	<i>Hordeum distichon</i> agg.	KD	10,9	1,1	9,6
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	K	10,6	11,9	27,1
Raps	<i>Brassica napus</i>	KD	10,3	20,1	13,8
Feld-Ehrenpreis	<i>Veronica arvensis</i>	K	8,0	31,0	4,2
Gewöhnliche Hühnerhirse	<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	5,2	1,5	30,4
Schwarzer Nachtschatten	<i>Solanum nigrum</i>	K	5,0	0,4	27,5

Insgesamt wurden in den Winterweizen-Aufnahmen 218 Arten gefunden. Häufigste Arten waren das Klettenlabkraut (*Galium aparine*), die Quecke (*Elymus repens*) und der Löwenzahn (*Taraxacum officinale* agg.), die jeweils in etwa der Hälfte der Aufnahmen vorkamen

(Tab. 18). Bei allen dreien handelt es sich nicht um typische Ackerunkräuter, sondern um Arten stickstoffreicher Ruderalstandorte bzw. beim Löwenzahn um eine Art des Grünlandes (ELLENBERG et al. 1991). Erst mit Windhalm (*Apera spica-venti*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) und Acker-Flügel-Knöterich (*Fallopia convolvulus*) folgen mit relativen Stetigkeiten zwischen 41% und 34% typische Arten der Getreideäcker (Secalietea). In einem Drittel der Aufnahmen kam auch die Vogelmiere (*Stellaria media* agg.), ein Hackfruchtunkraut, vor. In Aufnahmen in Sommergerste kommen dagegen mit Acker-Stiefmütterchen und Acker-Flügel-Knöterich zwei Getreideunkräuter am häufigsten vor. Die Bewirtschaftungsbedingungen im Sommergetreide ähneln stärker den traditionellen Methoden und begünstigen deshalb typische Arten. Insgesamt wurden in der Sommergerste 159 Arten gefunden. Bei Maisanbau kamen insgesamt 187 Arten vor; am häufigsten waren Vogelmiere und Löwenzahn. Unter den zehn häufigsten Arten fanden sich hier neben der Vogelmiere mit Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album*) und Schwarzem Nachtschatten (*Solanum nigrum*) noch zwei weitere Hackfruchtarten. Insgesamt fallen aber die großen Überschneidungen zwischen allen drei Kulturen im Bereich der häufigsten Arten auf. Ein Effekt, der auf die immer intensivere Bewirtschaftung zurückzuführen ist. Zwischen den Kulturen gibt es immer weniger Unterschiede in der Bewirtschaftung, was bereits in den 1980er Jahren zu einer stärkeren Annäherung der Unkrautbestände in den verschiedenen Kulturen geführt hat (vgl. OBERDORFER 1983, HÜPPE & HOFMEISTER 1990). Die drei hier untersuchten Beispielskulturen teilen 72 % (Mais – Sommergerste) bzw. 73 % (Mais – Winterweizen, Winterweizen – Sommergerste) ihres Artenbestandes.

3.2.2 Einfluss der Vorfrucht am Beispiel Winterweizen

Die Besiedlung der Äcker mit Begleitarten findet vor allem aus der Samen- und Rhizombank im Boden statt. Deshalb hat nicht nur die angebaute Feldfrucht, sondern auch die Kultur des Vorjahres als eine Art 'Standortfaktor' eine Bedeutung für die spontane Vegetation auf Ackerflächen. Dieser als 'Vorfruchtwirkung' bezeichnete Einfluss kann sich auf die Bodenfruchtbarkeit, bodenbürtige Krankheitserreger und die Verunkrautung auswirken (MUNZERT & HÜFFMEIER 1998). Die Vorfrucht und auch noch die Kultur zwei Jahre zuvor haben dabei einen Einfluss auf die Artenzahl und auch die Artenzusammensetzung (SPRENGER 2004).

Der Einfluss der Vorfrucht auf den Acker-BDF wurde exemplarisch für Winterweizen untersucht. Dabei werden die Vorfrüchte in die bereits beschriebenen Gruppen (vgl. Tab. 16) eingeteilt.

Bezüglich der Artenzahl zeichnen sich zwischen den verschiedenen Vorfrüchten keine signifikanten Unterschiede ab (Abb. 31). In nahezu allen Gruppen liegt die mittlere Artenzahl bei 8 oder 9 Arten. Die deutlich höheren Artenzahlen bei Klee gras (Klg, 15 Arten) und sonstigen Kulturen (S, 12 Arten) als Vorfrucht sind wegen zu geringer Aufnahmezahlen nicht aussagekräftig. Auch bei der Einteilung in Artenzahlklassen nach Tab. 10 können keine nennenswerten Unterschiede festgestellt werden. Demnach hat die Vorfrucht beim Winterweizen auf die Anzahl der Arten auf den BDF keine nachweisbaren Auswirkungen.

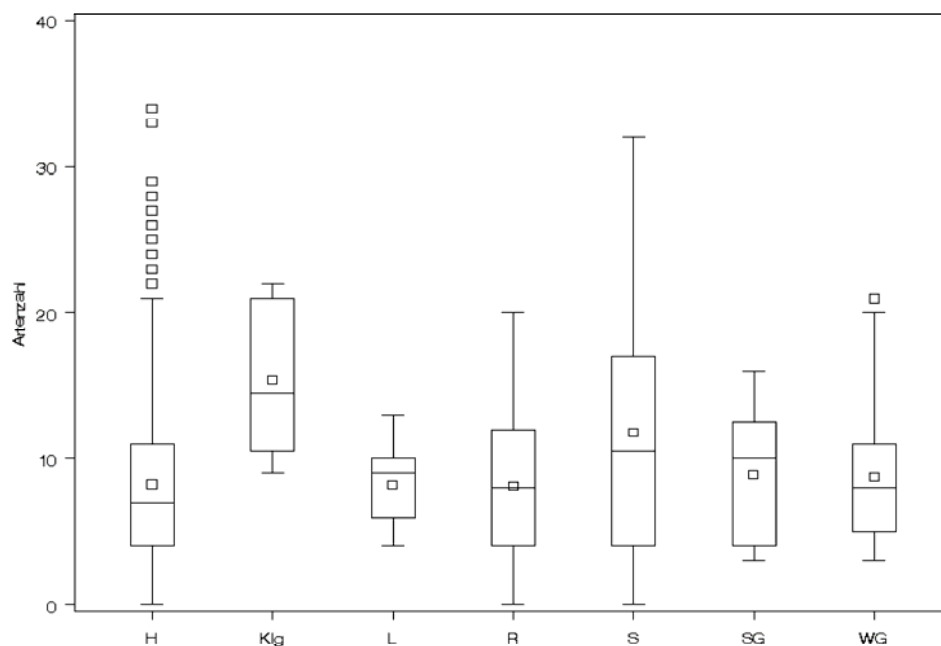


Abb. 31: Mittlere Artenzahlen je Aufnahme im Winterweizen nach verschiedenen Gruppen von Vorfrüchten.

H Hackfrüchte (N=484), Klg Klee gras (N=12), L Leguminosen (N=28), R Raps (N=184), S Sonstige Kulturen (N=48), SG Sommergetreide (N=20), WG Wintergetreide (N=60).

Der Typ der Vorfrucht beeinflusst deutlich die Deckung der Begleitarten im Winterweizen (Abb. 32). Nach Klee grasanbau erreicht die Deckung der Begleitarten 5,4 % (Anova $p = 0,0002$, Tukey's HSD signifikant $p < 0,05$). Bei allen anderen Vorfrüchten liegt die Deckung meist unter 2 %. Die geringste Deckung (1,4 %) haben die Begleitarten im Winterweizen nach dem Anbau von Hackfrüchten oder Wintergetreide im Vorjahr.

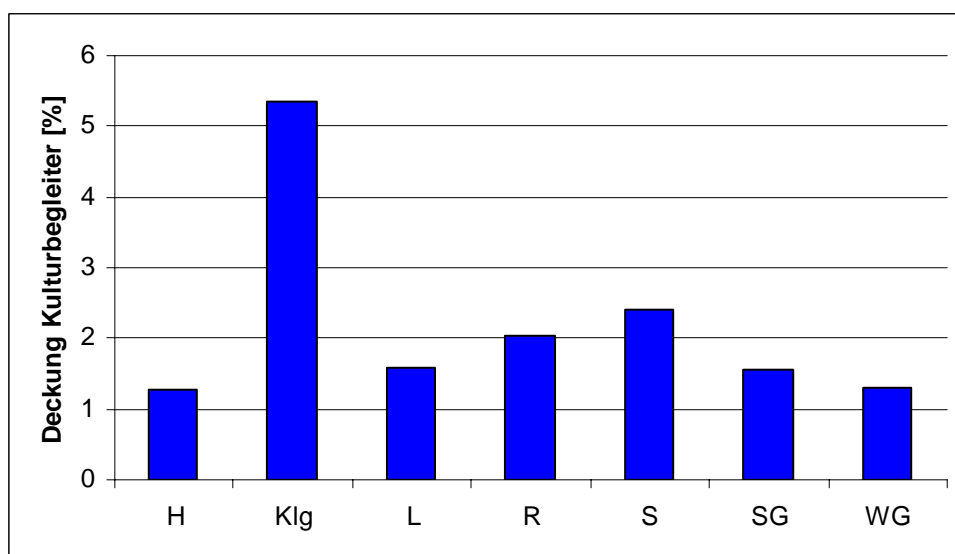


Abb. 32: Einfluss der Vorfrucht auf die Deckung der Begleitarten im Winterweizen (Bezeichnung der Vorfrucht vgl. Tab. 16).

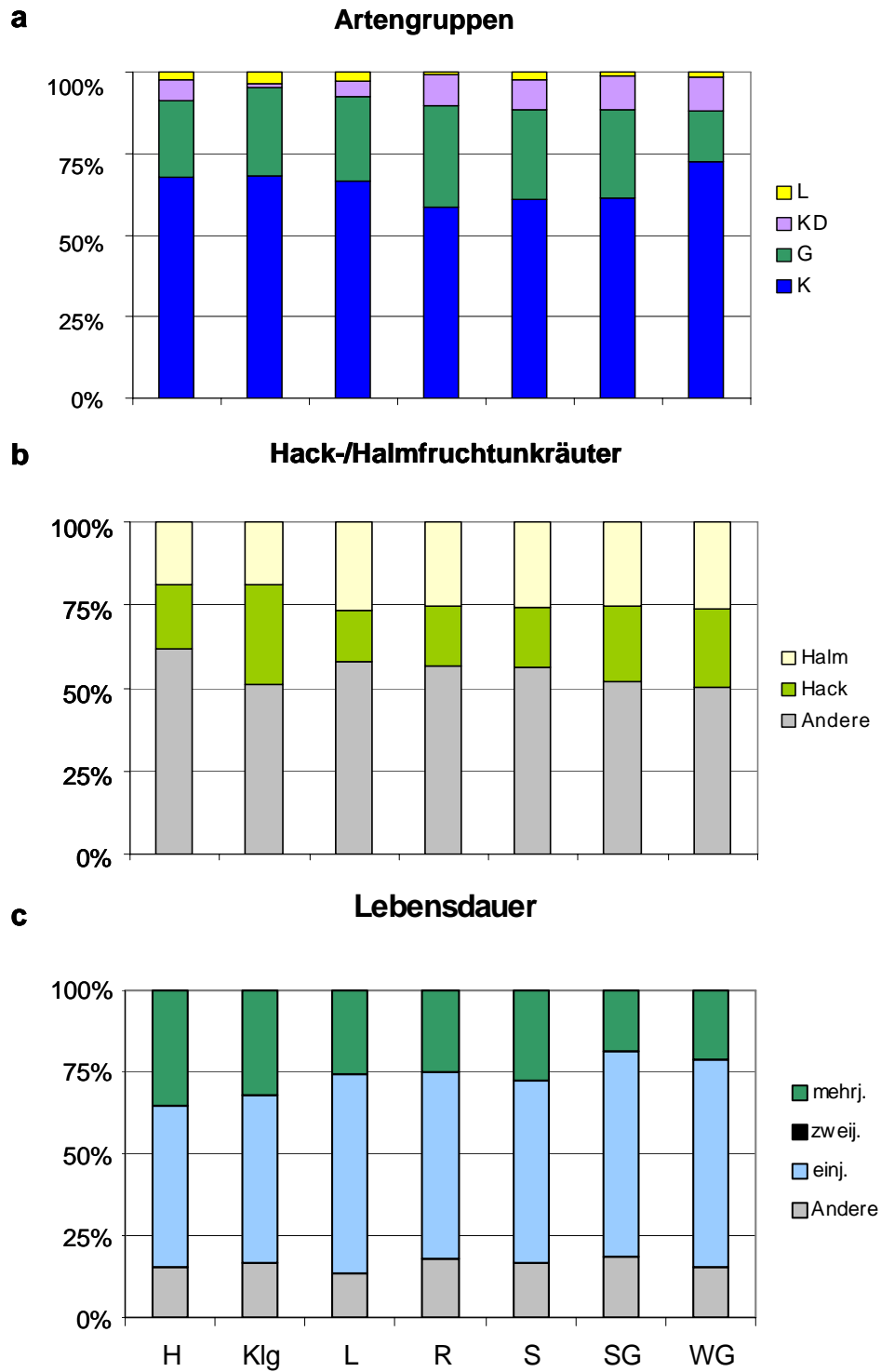


Abb. 33: Einfluss der Vorfrucht auf die Artenzusammensetzung im Winterweizen. Zugehörigkeit der Arten der Acker-BDF zu Artengruppen (a), Hack- und Halmfruchtunkräuter (b) und Lebensdauer (c) (Anteil Arten in %).

(a) Artengruppen: L Leguminosen, KD Kulturdurchwuchs, G Gräser, K Kräuter; (b) Hack-/Halmfruchtunkräuter: Halm Halmfruchtunkräuter, Hack Hackfruchtunkräuter, Andere; (c) Lebensdauer: mehrj. mehrjährig, zweij. zweijährig, einj. einjährig.

Auch die Artenzusammensetzung wird durch die Vorfrucht beeinflusst (Abb. 33). Im Winterweizen haben Gräser bei Aufnahmen mit Wintergetreide (WG) als Vorfrucht mit 15 % signifikant den geringsten Anteil, während dieser bei anderen Vorfrüchten zwischen 23 % und 31 % schwankt. Auffällig ist, dass dies im Gegensatz zu den Aufnahmen mit Getreide als Feldfrucht steht. Hier haben Gräser in den Getreiden einen deutlich höheren Anteil als bei den Hackfrüchten (vgl. Abb. 26, Kapitel 3.2.1). Es ist anzunehmen, dass der geringe Anteil der Gräser durch gezielte Bekämpfungsmaßnahmen bei Anbau von Wintergetreide nach Wintergetreide zustande kommt. Kräuter hingegen sind bei Flächen mit der Vorfrucht Wintergetreide (WG) mit 72 % am stärksten vertreten und in Aufnahmen mit Raps (R) als Vorfrucht am geringsten (58 %). Wird Winterweizen nach Getreide angebaut zeigt sich wie nach Raps ein höherer Anteil Kulturdurchwuchs.

Weiterhin unterscheiden sich Aufnahmen mit Hackfrüchten (H) signifikant durch unterschiedliche Anteile ein- bzw. mehrjähriger Arten von Aufnahmen mit Raps (R), Sommergetreide (SG) oder Wintergetreide (WG) als Vorfrucht (Abb. 33c). Die Mehrjährigen erreichen dabei mit gut 35 % nach Hackfrüchten den höchsten und nach Sommergetreide mit weniger als einem Fünftel den geringsten Wert. Dagegen liegt der Anteil der einjährigen Arten bei Hackfrüchten als Vorfrucht unter 50 % während ihr Anteil in allen anderen Gruppen mehr als die Hälfte beträgt und mit knapp 65 % mit Wintergetreide als Vorfrucht den höchsten Anteil erzielt. Dies entspricht den Ergebnissen aus dem Vergleich der unterschiedlichen Hauptfrüchte. Einem Teil der Arten gelingt es also, Ernte und Aussaat vegetativ zu überstehen oder aus der in der Vorkultur aufgefüllten Samenbank zu keimen. Ähnliches spiegelt sich auch in der Verteilung der Arten bezüglich ihrer Lebensform wieder. Im Vergleich der einzelnen Vorfrüchte haben bei Aufnahmen mit Hackfrüchten als Vorkultur die Kurzlebigen (zwischen Therophyten und Hemikryptophyten) den geringsten Anteil (42 %) und Hemikryptophyten zusammen mit Geophyten und Phanerophyten mit knapp 30 % den größten Anteil. Dies zeichnet sich teilweise auch signifikant ab.

Ein Unterschied beim Anteil der typischen Fruchtkräuter entsprechend der verschiedenen Vorfruchtgruppen, wie er bei den Feldfrüchten allgemein auftritt (vgl. Abb. 26), konnte nur bedingt festgestellt werden (Abb. 33b). Lediglich der Anteil der Halmfruchtkräuter unterscheidet sich signifikant zwischen Aufnahmen mit Hackfrüchten (19 %) und Raps (25 %) als Vorfrucht.

Weitere signifikante Unterschiede in der Artzusammensetzung zeichnen sich hingegen beim Vergleich des floristischen Status ab (Abb. 34). Hier überwiegen in fast allen Gruppen die indigenen Arten mit Prozentsätzen zwischen 50 % beim Sommergetreide (SG) und 62 % bei den Hackfrüchten (H). Lediglich die Gruppe mit Wintergetreide (WG) als Vorfrucht hat mit 41 % weniger indigene Arten als Archeophyten. Deren Anteil liegt hier bei 44 % und schwankt in den anderen Vorfruchtgruppen zwischen 28 % bei den Hackfrüchten (H) und 39 % beim Klee gras (Klg). Neophyten sind bei allen Vorfruchtgruppen mit einem Anteil zwischen 4 % und 9 % relativ gleichmäßig vertreten.

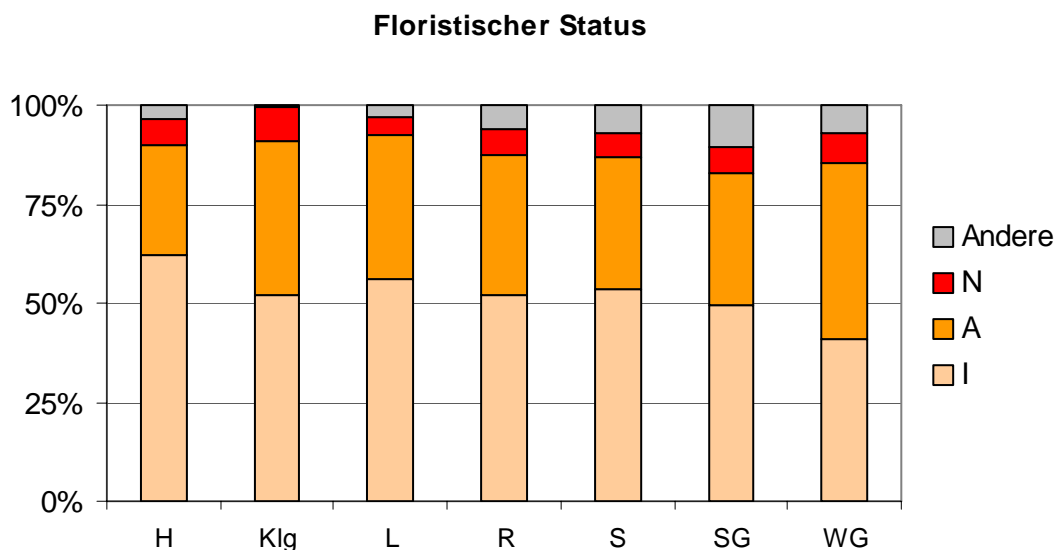


Abb. 34: Floristischer Status der Begleitarten im Winterweizen bei unterschiedlichen Vorfrüchten (Abkürzungen & Anzahl vgl. Abb. 31).
 floristischer Status: N Neophyten, A Archaeophyten, I indigene Arten (KLOTZ et al. 2002).

3.2.3 Einfluss der Fruchtfolge auf die Vegetation der Acker-BDF

Für die Vegetation der Äcker spielt nicht nur die angebaute Feldfrucht und die Vorkultur, sondern auch die Fruchtfolge des Feldstückes eine Rolle. Der Wechsel von Halm- und Blattfrüchten, sowie Winterungen und Sommerungen beeinflusst durch unterschiedliche Bearbeitungsschritte und -zeiten ganz wesentlich die Wachstumsbedingungen der Begleitvegetation auf den Äckern.

Nach der Häufigkeit der von 1986 bis 2005 angebauten Kulturen wurden die BDF fünf Fruchtfolgetypen zugeordnet. Dabei wurde zwischen Flächen mit mehr als 25 % Maisanbau (M) und mit mehr als 55 % Getreideanbau (mit weniger als 25 % Mais oder Hackfrüchten; G) unterschieden. Flächen auf denen in mehr als fünf Jahren Kartoffeln oder Rüben angebaut wurden, wurden in die Gruppe `Hackfrüchte` (>25 %; H) gestellt. Wurde keine dieser Bedingungen erfüllt und in mehr als 15 % der Jahre Futterpflanzen angebaut, wurden die BDF der Gruppe Futterpflanzen (F) zugeordnet. Flächen zu denen es keine Schlagkartei gab, die in Grünland umgewandelt wurden oder auf denen häufiger Sonderkulturen wie z.B. Tabak angebaut wurden, bleiben ohne Zuordnung (O).

Tab. 19: Verteilung der BDF auf die Fruchtfolgetypen.

Fruchtfolgetyp	N BDF	N Aufnahmen	Gesamtartenzahl	mittlere Artenliste je BDF	Artenzahl je Aufnahme	N RL-Arten
Mais >25 % (M)	22	555	227	52.8	10,5	10
Hackfrucht > 25 % (H)	21	532	169	40.3	8,6	5
Getreide > 55 % (G)	42	1018	242	47.6	11,2	14
Futterpflanzen >15 % (F)	14	272	198	59.4	15,4	9
ohne Zuordnung (O)	6	116	140	50.0	9,8	2

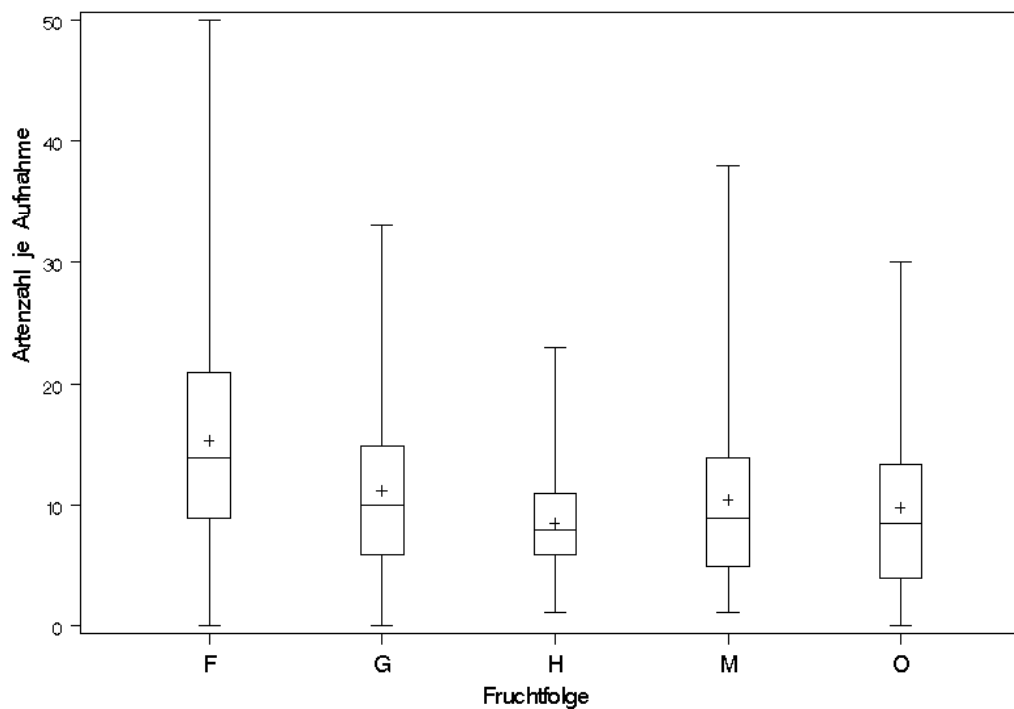


Abb. 35: Mittlere Artenzahl je Aufnahme bei unterschiedlichen Fruchtfolgetypen.

Fruchtfolgetypen: F Futteranbau > 15 %, G Getreide > 55 %, H Hackfruchtanbau > 25 %, M Maisanbau > 25 %, O keine Zuordnung möglich.

Die einzelnen Fruchtfolgetypen unterscheiden sich signifikant in der mittleren Artenzahl je Aufnahme. Besonders artenreich mit 15,4 Arten waren Aufnahmen auf Flächen mit mehr als 15 % Feldfutterbau; am artenärmsten sind Flächen mit Kartoffel- und Rübenanbau (H) mit nur 8,6 Arten je Aufnahme. Eine Fruchtfolge mit überwiegend Getreide fördert besonders auch gefährdete Arten (Tab. 19).

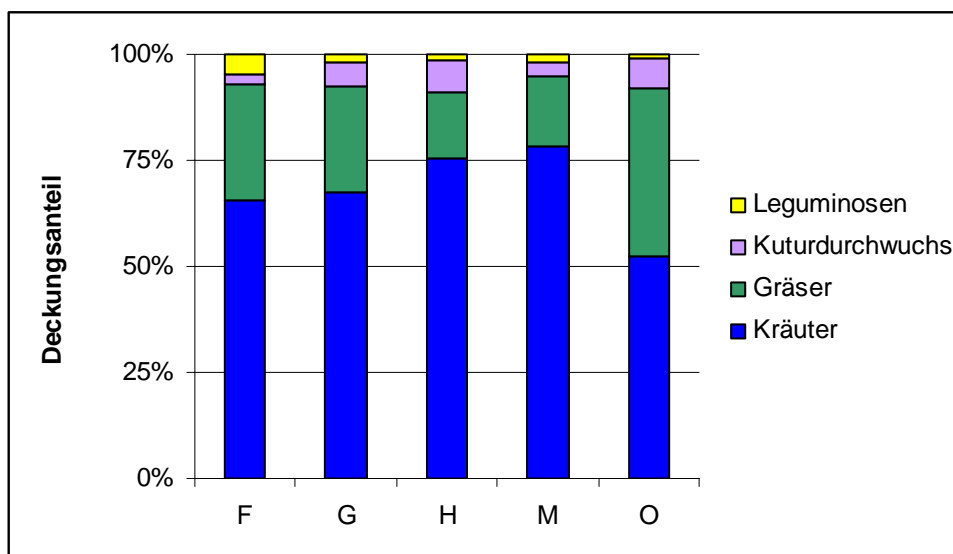


Abb. 36: Deckungsanteile von Kräutern, Gräsern, Kulturdurchwuchs und Leguminosen in den verschiedenen Fruchtfolgetypen (vgl. Tab. 19).

Sowohl in Fruchtfolgen mit einem großen Anteil an Feldfutterbau als auch mit großem Getreideanteil kommen in der Begleitvegetation verstärkt Gräser vor (Abb. 36). Bei mehr als 25 % Kartoffeln, Rüben oder Mais (H und M) in der Fruchtfolge haben Kräuter mehr als 75 % Deckungsanteil. Unterscheidet man in der Begleitvegetation verschiedene Wachstums- bzw. Keimungstypen, nehmen Wurzelunkräuter wie Quecke oder Winden besonders bei häufigem Anbau von Hackfrüchten einen größeren Anteil ein (Abb. 37). Bei getreidebetonten Fruchtfolgen, in denen auf den BDF vor allem Wintergetreide angebaut werden, kommen nur wenige sommerannuelle Samenunkräuter wie Melden oder Franzosenkraut, dafür aber vermehrt Herbstkeimer wie Stiefmütterchen und Ehrenpreisarten vor. Durch den häufigen Anbau von Sommerungen werden hingegen die sommerannualen Unkräuter gefördert. Bei mehr als 15 % Feldfutteranbau auf der Fläche dominieren Gräser (z.B. Rispengräser und Trespen) die Begleitvegetation.

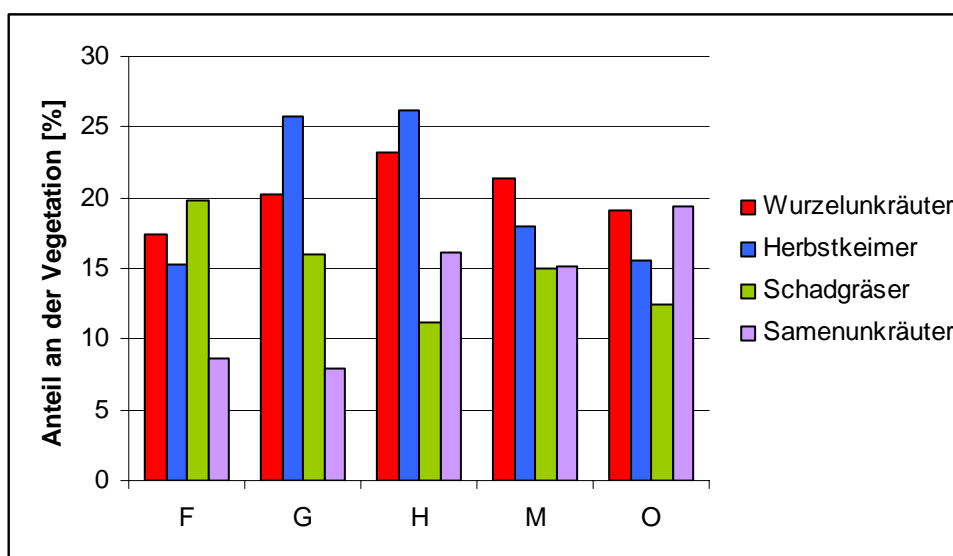


Abb. 37: Anteile von verschiedenen Unkrauttypen an der Vegetation der Acker-BDF.

3.3 Entwicklung der Vegetation in Dauerkulturen: Wein, Obst und Hopfen

Insgesamt wurden acht BDF mit Dauerkulturen untersucht, von denen eine im Laufe der Jahre in eine Ackerfläche umgewandelt wurde (BDF 060, 1999). Unter den aufgenommenen BDF befinden sich drei Weinbauflächen, eine Obstkultur und drei, ursprünglich vier, Hopfengärten (Karte Abb. 1, Tab. 20).

Tab. 20: Übersicht über die Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen der Dauerkulturen, dargestellt für die einzelnen BDF und für die jeweilige Kultur (grau hinterlegt).

Exposition: O = Ost, SO = Südost, SSO = Südsüdost, S = Süd, WSW = Westsüdwest; Hangneigung: schwach = 5-11 %, mäßig = 12-22 %, stark = 23-33%, sehr stark = 34-44%.

Kultur BDF-Nummer	Wein			Obst	Hopfen			
	97	102	108		60	61	62	83
Naturraum	Steigerwald- vorland	Vorderer Spessart	Gäuplatten im Maindreieck	Bodensee- Becken	Donau-Isar-Hügelland			Mittel- fränkisches Becken
Exposition	S	WSW	S	SSO	O	O	SO	O
Hangneigung	sehr stark	stark	stark	mäßig	mäßig	schwach	mäßig	schwach
Höhen über NN	390	220	220	415	455	405	415	390
Gesamtartenzahl	189			98	70			
	88	127	107	98	37	21	35	46
Mittlere Artenzahl je Aufnahme	32.7			24.7	8.2			
	27.0	40.8	30.2	24.7	9.0	5.9	8.4	10.0
Anzahl der Rote- Liste-Arten Bayerns	31			6	1			
	8	16	17	6	0	0	0	1
Mittlerer Anteil der RL-Arten [%]	9.5			1.7	0.1			
	9.3	8.0	11.4	1.7	0	0	0	0.4
N-Zeigerwert	6.3			6.9	7.8			
	6.3	6.1	6.6	6.9	7.9	7.9	7.6	7.4
F-Zeigerwert	4.3			5.4	5.0			
	4.3	4.6	4.3	5.4	5.7	5.0	4.8	4.9

Durch die spezielle Bewirtschaftung unterscheiden sich die Dauerkulturen untereinander und von den übrigen Ackerkulturen (Kapitel 3.1 & 3.2) deutlich im Bezug auf die Artenzusammensetzung (vgl. Tab A 1 im Anhang), aber auch beim Vergleich der mittleren Artenzahlen. So haben Weinbauflächen mit durchschnittlich 33 Arten die höchste mittlere Artenzahl je Aufnahme, während Hopfengärten mit nur durchschnittlich 8 Arten am artenärmsten sind (Abb. 38). Die übrigen Ackerkulturen liegen mit 10 Arten im Vergleich hierzu nur knapp über den Zahlen der Hopfenbauflächen, während sich die Obstkultur mit knapp 25 Arten dem Artenreichtum der Weinbauflächen nähert. Alle vier Kulturen unterscheiden sich beim Tukey-Test signifikant. Noch deutlicher werden die Diversitätsunterschiede, setzt man die Gesamtartenliste der einzelnen Kulturen ins Verhältnis zur Anzahl der aufgenommenen Flächen. Während die Obstkultur mit nur einer BDF im Laufe der Jahre immerhin 98 Arten aufwies, erreichten die Hopfengärten mit insgesamt vier BDF nur 70 Arten. In den übrigen Ackerkulturen wurden mit 345 Arten zwar die meisten Arten gefunden, diese verteilen sich jedoch auf 105 BDF. Dagegen boten lediglich drei Weinbauflächen insgesamt 189 Arten einen Lebensraum.

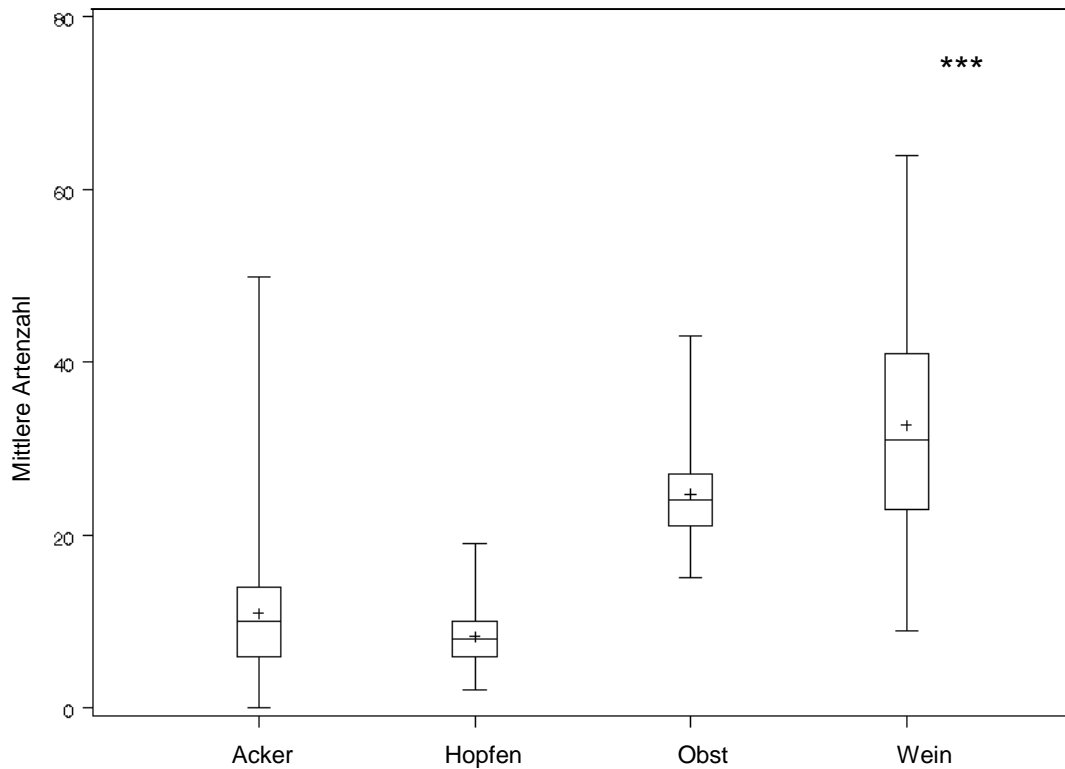


Abb. 38: Mittlere Artenzahl je Aufnahme in den Kulturen Acker (n=2493), Hopfen (n=104), Obst (n=28) und Wein (n=84). Welch's ANOVA, $p < 0,0001$; Tukey-Test (HSD), $p < 0,05$ (alle Unterschiede signifikant).

Während die mittleren Artenzahlen je Aufnahme der Hopfen- und der übrigen Ackerkulturen in den vergangenen 20 Jahren annähernd gleich blieben (Abb. 39), konnte insgesamt betrachtet bei den Wein- und bei den Obstanbauflächen eine Zunahme der mittleren Artenzahlen um 8 bzw. 11 Arten beobachtet werden. Diese Entwicklung ist für die Weinanbauflächen signifikant. Allerdings muss bei beiden Kulturen seit einem Höhepunkt im Jahre 1998 ein Rückgang der mittleren Artenzahlen festgestellt werden.

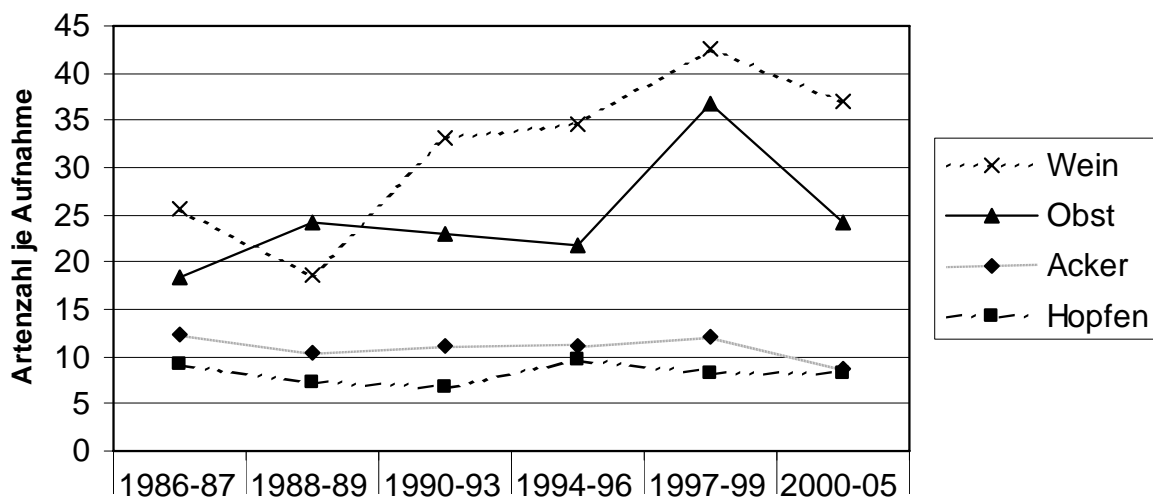


Abb. 39: Entwicklung der mittleren Artenzahl pro Aufnahme in Wein, Obst, Hopfen und Acker 1986 - 2005.

Bei der Obstkultur fällt ein Maximum der Artenzahlen im Jahre 1998 besonders auf. Diese überdurchschnittlich hohe mittlere Artenzahl (37 Arten) lässt sich durch die Auswirkungen eines Sortenwechsels auf der BDF im Jahre 1997 mit Rodung und Neupflanzung der Obstbäume erklären. Im darauffolgenden Jahr herrschten durch die tiefe Bodenbearbeitung und das Entfernen der vorhandenen Vegetation heterogene Standortbedingungen vor und so gelangten weitaus mehr Arten zur Keimung als in den Jahren zuvor.

Starke Unterschiede der Artenzahl pro Flächeneinheit lassen sich auch feststellen, vergleicht man den Anteil der Artenzahlklassen zwischen den einzelnen Kulturen und im Laufe der Jahre (s. Abb. 40). Während bei Aufnahmen im Hopfenanbau fast ausschließlich weniger als 15 Arten gefunden wurden, dominieren bei den Obstflächen die mittleren Artenzahlklassen mit mehr als 16 Arten und in Weinkulturen wurden sogar überwiegend mehr als 26 Arten gefunden. Im Vergleich hierzu liegt das Verhältnis bei den übrigen Ackerkulturen von Aufnahmen mit weniger als 15 Arten und Aufnahmen mit mehr als 16 Arten bei zwei zu eins. Deutlich ist in Abb. 40 bei der Obstkultur auch der Eingriff bei der Sortenumstellung und dem damit verbunden Artenzahlenanstieg im Jahre 1998 zu erkennen. Auch beim Wein kann man eine sehr deutliche Zunahme der höchsten Artenzahlklasse feststellen. Bei den übrigen Ackerkulturen und in Hopfengärten gab es in den letzten zwanzig Jahren im Verhältnis zu den Wein- und Obstkulturen hingegen nur geringe Änderungen, was sich schon bei der Entwicklung der mittleren Artenzahl (vgl. Abb. 39) abzeichnete. Dies liegt bei den Ackerflächen vor allem an der im Vergleich hohen Anzahl der Aufnahmen, die die Entwicklung einzelner Flächen untereinander ausgleichen (s. hierzu auch Kapitel 3.2.1).

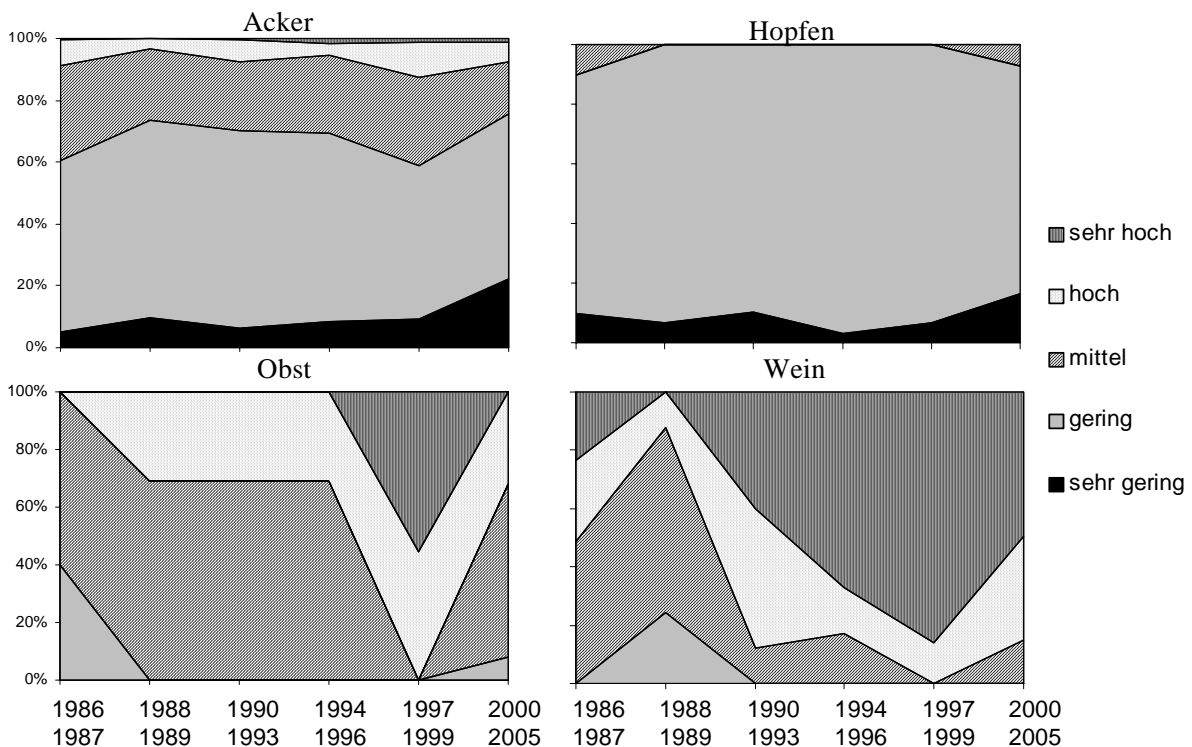


Abb. 40: Prozentualer Anteil der Artenzahlklassen an der Anzahl der Aufnahmen in den einzelnen Kulturen im Verlauf der Jahre 1986 -2005.

Sehr gering < 6 Arten je Aufnahme, gering 6-15, mittel 16-25, hoch 26-35, sehr hoch > 35.

Bei den Hopfengärten hingegen kann sich prinzipiell nur eine geringe Anzahl von Arten ansiedeln (s. Tab. 20) und somit bleiben größere Schwankungen aus. Dies hängt vor allem mit der sehr intensiven Bewirtschaftung dieser Kulturart zusammen. Insgesamt fanden sich lediglich 12 Arten, die in mehr als einem Fünftel der Aufnahmen vorkamen.

Hinsichtlich der Artenzusammensetzung können die Aufnahmen der verschiedenen Kulturen mit einer Ordination in Form einer Detrended Correspondence Analysis (DCA) in Abhängigkeit ihrer Ähnlichkeit geordnet werden (Abb. 41). Um ein möglichst ausgewogenes Verhältnis zwischen der Anzahl der Aufnahmen der einzelnen Kulturen zu erhalten, wurden von den eigentlichen Ackerflächen fünf Beispielflächen (BDF038, 057, 117, 120, 121) ausgewählt. Diese hatten alle eine mittlere Artenzahl nahe dem Durchschnitt aller übrigen Ackerflächen und wurden ähnlich häufig wie die Sonderkulturen aufgenommen. Damit das Vorkommen seltener Arten die Ordination nicht zu stark beeinflusst, wurden diese weniger stark gewichtet. Arten, die in weniger als drei Aufnahmen vorkommen, wurden gänzlich ausgeschlossen. Im Ordinationsdiagramm erkennt man deutlich die Anordnung der einzelnen Kulturen entlang der ersten Achse. Diese erklärt die Varianz der Vegetationsaufnahmen zu gut einem Viertel (25,4 %). Vergleicht man die Anordnung der Aufnahmen mit verschiedenen Variablen, so zeigt sich, dass die erste Achse mit der Artenzahl (Spearman Rangkorrelationskoeffizient $r_s = -0,734^{***}$) höchst signifikant korreliert ist, wobei die mittleren Artenzahlen von den Weinflächen zu den Hopfenkulturen von links nach rechts abnehmen.

Außerdem besteht eine positive Korrelation zwischen erster Achse und dem Zeigerwert für Stickstoff (N) (Spearman Korrelationskoeffizient $r_s = 0,789^{***}$). Die Stickstoffzeigerwerte erhöhen sich signifikant von den Weinanbauflächen (links) mit durchschnittlich 6,3 auf durchschnittlich 7,7 in den Hopfengärten (rechts). Dabei ordnet man den N-Wert 6 zwischen mäßig stickstoffreichen und stickstoffreichen Standorten ein, während Arten mit dem Wert 8 bereits als ausgesprochene Stickstoffzeiger gelten. Die zweite Achse, die die Varianz mit zu 11,1 % erklärt, korreliert negativ höchst signifikant mit dem Feuchtezeigerwert (F) (Spearman Korrelationskoeffizient $r_s = -0,621^{***}$). Die F-Werte liegen in den Weinkulturen bei durchschnittlich 4,4 und im Obst bei 5,4 (Tab. 20). Hier spricht man beim Zeigerwert 5 von Frischezeigern und beim Zeigerwert 3 von Trockenheitszeigern. Arten mit dem Wert 4 befinden sich dazwischen. Da die Aufnahmen anhand ihrer Ähnlichkeit in der Artzusammensetzung geordnet werden, spiegelt das Ordinationsdiagramm mit der deutlichen Gruppierung (Ellipsen) den starken Einfluss der Kultur mit den jeweils unterschiedlichen Bewirtschaftungsmethoden und typischen Standorten wieder. Dies wird auch durch die Anordnung der häufigsten und charakteristischen Arten im Ordinationsdiagramm und durch die unterschiedlichen Stetigkeiten deutlich (vgl. Tab. 21).

Im Ordinationsdiagramm (Abb. 41) werden die Ackerflächen relativ zentral entlang der zweiten Achse angeordnet. Sie liegen sowohl von der Artenzahl als auch vom Stickstoffgehalt her meist zwischen den Dauerkulturen Obst / Wein und den sehr intensiv bewirtschafteten Hopfengärten.

In diesem Bereich werden die meisten häufigeren Arten angeordnet, da er in der Mitte der Bereiche der Dauerkulturen liegt und somit die Schnittmenge der Arten aller Kulturen bildet. Bei den Arten handelt es sich meist um Klassen-Charakterarten der Einjährigen Ruderal- und Ackerunkrautgesellschaften (*Stellarietea media*) und Begleiter mit sehr weiter Standortamplitude, die in allen Kulturen vorkommen.

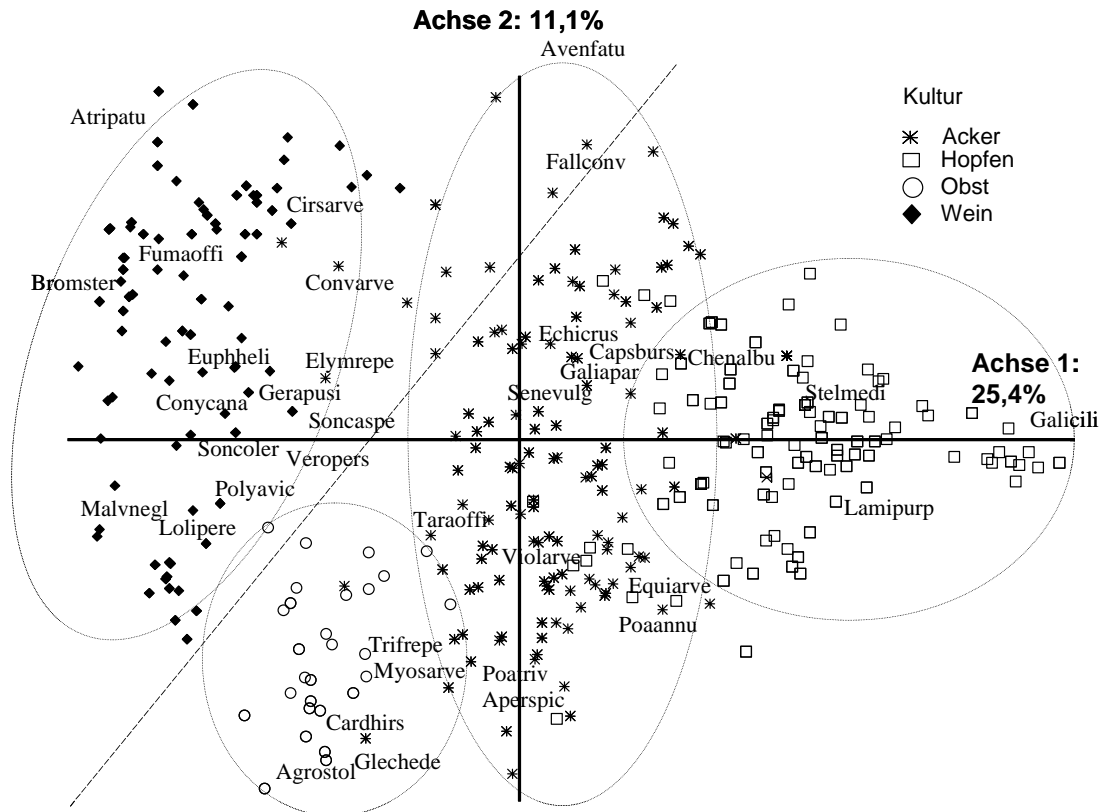


Abb. 41: Ordinationsdiagramm der Sonderkulturen und Beispiel-BDF aus den Ackerkulturen.

Für die Detrended Correspondence Analysis (DCA) wurden Arten, die in weniger als drei Aufnahmen vorkommen, ausgeschlossen und seltene Arten weniger stark gewichtet. Deckungsangaben wurden wurzeltransformiert. Die Bedeutungen der Artenkürzel finden sich in Tab. 21. Ellipsen verdeutlichen Gruppen von Aufnahmen, die gestrichelte Linie trennt die zwei Ordnungen der Ackerunkrautgesellschaften.

Drei der häufigsten Arten lassen sich jedoch genauer zuordnen. Der Persische Ehrenpreis (*Veronica persica*) steht als Charakterart für die Ordnung der Klatschmohn-Gesellschaften, zu denen auch die bei den Weinbergen beschriebenen Erdrauch-Gesellschaften zählen. Diese sind hauptsächlich auf Kalkverwitterungs- sowie basenreichen Lehm- und Tonböden verbreitet. Die Gewöhnliche Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) und der Gewöhnliche Windhalm (*Apera spica-venti*) sind beides Gräser aus der Ordnung der Ackerspörgel-Gesellschaften, welche die kalk- und basenarmen Sand- und Lehm Böden besiedeln. Der Windhalm dient als Charakterart und Namensgeber für den Verband der Windhalm-Gesellschaften, welcher die Wintergetreide-Gesellschaften basenarmer Sand- und Lehm Böden umfasst. Die Hühnerhirse hingegen zählt als Charakterart zum Verband der Fingerhirschen-Borsthirschen-Gesellschaften, welche die Gesellschaften der Hackfrucht-, Sommergetreide- und verschiedener Sonderkulturen auf nährstoffarmen Sand- und sandigen Lehm Böden vereinigt (HOFMEISTER & GARVE 1998). Betrachtet man die Anordnung dieser und einiger nicht abgebildeter Charakterarten, so lässt sich eine Diagonale von oben rechts nach unten links ziehen, welche die beiden Ordnungen voneinander trennt. Die Diagonale, als gestrichelte Linie in Abb. 41 dargestellt, separiert damit die Weinanbauflächen und einige wenige Ackeraufnahmen von den übrigen Kulturen. Auf vielen Ackerflächen liegen heute durch die gesteigerte Bewirtschaftungsintensität und die starke Artenverarmung häufig nur noch Fragmentgesellschaften vor, bei denen die typischen Charakterarten gänzlich fehlen. Hier ist eine Zuordnung zu den einzelnen Gesellschaften nicht möglich (HÜPPE & HOFMEISTER 1990, HOFMEISTER & GARVE 1998).

3.3.1 Wein

Der Weinanbau zählt zu den ältesten Kulturen der Menschheit. Wein als Getränk lässt sich schon vor über 7000 Jahren nachweisen (VOGT & SCHRUF 2000). Da die Weinreben viel Sonneneinstrahlung, ausreichend Niederschlag und eine Mindest-Vegetations-Zeit von 180 Tagen benötigen, beschränkt sich ihr Anbau auf wenige Regionen in Bayern. Die untersuchten Flächen liegen im Steigerwald-Vorland, im Vorderen Spessart und auf den Gäuplatten im Maindreieck auf stark bis sehr stark nach süd- bzw. west-süd-westgeneigten Hängen zwischen 220 und 390 m Höhe über NN (Tab. 20). Hier gibt es auch noch zu sonst ungünstigen Jahreszeiten genügend Licht und Wärme.

Vor allem im letzten Jahrzehnt konzentrierte man sich im Weinbau verstärkt auf den Schutz des Bodens und die Förderung von Fruchtbarkeit, Wasserhaltevermögen und Erosionsschutz. Zahlreiche Arbeiten befassen sich mit der optimalen Bewirtschaftung und Beikrautbekämpfung (z.B. VOGT & SCHRUF 2000, BAUER et al. 2004). Unter anderem wird zwischen offenem Boden, Mulchabdeckung, Teilzeit- und Dauerbegrünung unterschieden. Bei der Begrünung wird neben der Einsaat bestimmter Pflanzen auch die natürliche Begrünung empfohlen. Oft bildet diese schnell eine sehr artenreiche Pflanzengesellschaft aus (BAUER et al. 2004). Auch die untersuchten BDF erwiesen sich als sehr artenreich, wobei jedoch im Lauf der Jahre und von Fläche zu Fläche die Bewirtschaftungsmethoden sehr stark wechseln. Der Artenreichtum hat demnach verschiedene Gründe. So trägt z.B. auch die unterschiedliche Bewirtschaftung der Gassen- und der Unterstockregion mit z.B. Selbstbegrünung oder Ansaat von Gerste zur Standortdiversität und damit zur Erhöhung der Artenzahl bei.

Der gewöhnliche Erdrauch (*Fumaria officinalis*) und die Sonnenwend-Wolfsmilch (*Euphorbia helioscopia*), welche im Ordinationsdiagramm (Abb. 41) beide im ersten Quadranten bei den Weinkulturen angeordnet sind, gelten als zwei typische Vertreter der Erdrauch-Wolfsmilch-Gesellschaften, zu denen die Sommerfrucht-Gesellschaften auf basenreichen Standorten zusammengefasst werden. Zu diesen wird auch die geophytenreiche Weinbergglauch-Gesellschaft gezählt, die heute durch intensive Bewirtschaftung vom Aussterben bedroht ist (HOFMEISTER & GARVE 1998). Auch bei den untersuchten Flächen fehlen die typischen Charakterarten. Da es sich bei diesen hauptsächlich um Frühlingsgeophyten handelt, ist nicht ausgeschlossen, dass sie bei den im Sommer erfolgten Aufnahmen bereits eingezogen waren. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass durch die geänderte, intensivere Bewirtschaftung die spezialisierten Arten verdrängt wurden und sich andere Assoziationen ausprägten. Zu diesem Ergebnis kam auch BRAUN (1997) in seiner Bewertung der BDF vor zehn Jahren. Während die von ihm beschriebene Binglekraut-Flur auf der BDF 108 erhalten blieb und sich auch heute noch deutlich durch das Einjährige Binglekraut (*Mercurialis annua*) als Charakterart auszeichnet, traten die Charakterarten (Glanz-Ehrenpreis und Blasser Erdrauch) der beiden von BRAUN (1997) beschriebenen Glanzehrenpreis-Fluren (BDF097 und 102) in den letzten zehn Jahren zurück. Die Vegetation der BDF097 im Steigerwald lässt sich heute nur mehr als Fragmentgesellschaft dem Verband der Erdrauch-Wolfsmilch-Gesellschaften zuordnen.

Auf der Fläche BDF102 im Vorderen Spessart finden sich Anzeichen für einen Wandel zur Binglekraut-Flur, die allgemein häufig in Weinbergen anzutreffen ist (HOFMEISTER & GARVE 1998). Dagegen ist das Vorkommen der Glanzehrenpreis-Gesellschaft, welche sich allgemein durch eine bemerkenswert hohe Anzahl an Rote-Liste-Arten auszeichnet, mittlerweile gefährdet und steht mit der Gefährdungskategorie 3 bereits auf der Roten Liste der gefährdeten Ackerunkrautgesellschaften (HÜPPE & HOFMEISTER 1990, HOFMEISTER & GARVE 1998). Arten wie die Spreizende Melde (*Atriplex patula*), der Kleine Storchschnabel (*Geranium pusillum*) und die Kohl-Gänsedistel (*Sonchus oleraceus*) sind als allgemei-

ne Stickstoff-zeigende Klassencharakterarten zu werten, die auch in anderen Gesellschaften häufig vertreten sein können. Dasselbe gilt für die Taube Trespe (*Bromus sterilis*) und Weg-Malve (*Malva neglecta*), die warme Klimatalagen bevorzugen und unempfindlich gegenüber Trockenheit sind, weshalb sie sehr häufig in Weinbergen anzutreffen sind (HOLZNER & GLAUNINGER 2005).

Auffällig ist, dass sich im Wein der geringste Anteil an Arten mit vegetativer Vermehrung findet (Abb. 43), obwohl die Weinkultur mit moderner Bodenpflege keinesfalls stärker als die übrigen Ackerkulturen diese Pflanzenarten verdrängt (BAUER et al. 2004). Der prozentual geringe Anteil an der Artenzahl beruht auf der insgesamt sehr hohen Artenzahl auf den drei BDF mit Weinanbau. Von allen gefundenen Arten vermehren sich nur gut ein Drittel auch vegetativ. Unter den zehn häufigsten Arten sind dies nur die beiden Arten Kriech-Quecke (*Elymus repens*) und das Einjährige Rispengras (*Poa annua*). Da die Artenzahl in Hopfen- und den übrigen Ackerkulturen relativ gering ist, fallen die wenigen Arten mit vegetativer Vermehrung bei der Artenzahl stärker ins Gewicht als bei den Weinkulturen. Trotzdem stellen Arten mit vegetativer Vermehrung gerade im Wein einen beachtlichen Anteil an der Deckung der Vegetation. Der Deckungsanteil der Arten mit vegetativer Vermehrung liegt in Weinkulturen mit 40 % deutlich über der im Hopfen mit nur 15 %. Dies bedeutet, dass die wenigen Arten mit vegetativer Vermehrung hier kontinuierlich und zahlreich vertreten sind.

Zwei der BDF in Weinbergen (102 und 108) weisen nicht nur die beiden höchsten Artenlisten aller BDF auf, sondern beherbergen auch die meisten gefährdeten Arten (Tab. 20). Im Vergleich mit den BDF der anderen Dauerkulturen und Ackerflächen sind die BDF in den Weinbergen diejenigen, die bei relativ hoher Artenzahl kontinuierlich hohe Anteile an gefährdeten Arten aufweisen (Abb. 42). In den drei Weinbergen finden sich 31 von insgesamt 77 auf allen BDF gefundenen gefährdeten Arten (Rote Liste Bayern, alle Kategorien, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003). Ähnlich verhalten sich die Zahlen der Rote-Liste-Arten mit Gefährdungskategorien 2 und 3. Auch hier haben die BDF102 und 108 mit fünf bzw. sechs Arten die größte Anzahl. Dabei ist positiv auch ein Anstieg der seltenen Arten in den letzten zwanzig Jahren zu vermerken. Zwar ging der Anteil zuletzt zurück, dennoch kann man insgesamt von einer Zunahme sprechen. Besonders erwähnenswert sind die stark gefährdeten Arten (Gefährdungskategorie 2) Dach-Pippau (*Crepis tectorum*, BDF102), Lauch-Hellerkraut (*Thlaspi alliaceum*, BDF097) und Acker-Klettenkerbel (*Torilis arvensis*, BDF108), die jeweils nur auf einer der drei BDF vorkommen.

Tab. 21: Liste der häufigsten Arten in den drei Dauerkulturen (vgl. Abb. 41). Kennzeichnende Arten sind grau hinterlegt.

(Artengruppe: K Kräuter, G Gräser, L Leguminosen; Stetigkeitsklassen: I = 1-20 %, II = 21-40 %, III = 41-60 %, IV = 61-80 %, V = 81-100 %) (vgl. auch Tab A 1 im Anhang).

Kürzel	Art		Arten- gruppe	Stetigkeitsklasse		
	Deutscher Name	Wiss. Name		Hopfen	Obst	Wein
Conycana	Kanadisches Berufkraut	<i>Conyza canadensis</i>	K	-	I	III
Fumaoffi	Gewöhnlicher Erdrauch	<i>Fumaria officinalis</i>	K	I	-	III
Atripatu	Spreizende Melde	<i>Atriplex patula</i>	K	I	-	III
Gerapusi	Kleiner Storchschnabel	<i>Geranium pusillum</i>	K	I	I	III
Euphveli	Sonnenwend-Wolfsmilch	<i>Euphorbia helioscopia</i>	K	I	II	III
Bromster	Taube Trespe	<i>Bromus sterilis</i>	G	-	-	IV
Malvnegl	Weg-Malve	<i>Malva neglecta</i>	K	-	-	IV
Soncoler	Kohl-Gänsedistel	<i>Sonchus oleraceus</i>	K	I	II	IV
Lolipere	Englisches Raygras	<i>Lolium perenne</i>	G	I	I	IV
Cirsarve	Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	K	I	I	IV
Agrostol	Weißes Straußgras	<i>Agrostis stolonifera</i>	G	I	IV	II
Cardhirs	Behaartes Schaumkraut	<i>Cardamine hirsuta</i>	K	-	IV	I
Glechede	Gew. Gundermann	<i>Glechoma hederacea</i>	K	-	IV	-
Poatriv	Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	G	I	V	I
Myosarve	Acker-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	K	-	IV	II
Galicili	Behaartes Knopfkraut	<i>Galinsoga ciliata</i>	K	III	-	-
Lamipurp	Purpurrote Taubnessel	<i>Lamium purpureum</i>	K	IV	II	I
Avenfatu	Flug-Hafer	<i>Avena fatua</i>	G	I	-	I
Equiarve	Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	K	I	I	-
Aperspic	Gewöhnlicher Windhalm	<i>Apera spica-venti</i>	G	I	-	I
Echicrus	Gewöhnliche Hühnerhirse	<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	I	II	I
Violarve	Acker-Stiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i>	K	I	-	I
Galiapar	Gewöhnliches Kletten-Labkraut	<i>Galium aparine</i>	K	I	I	II
Fallconv	Acker-Flügel Knöterich	<i>Fallopia convolvulus</i>	K	I	-	II
Polyavic	Gewöhnlicher Vogelknöterich	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	K	I	III	IV
Soncaspe	Rauhe Gänsedistel	<i>Sonchus asper</i>	K	I	IV	IV
Veropers	Persischer Ehrenpreis	<i>Veronica persica</i>	K	I	V	IV
Trifrepe	Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	L	I	IV	II
Senevulg	Gewöhnliches Greiskraut	<i>Senecio vulgaris</i>	K	III	V	IV
Convarve	Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	K	III	IV	V
Capsburs	Gewöhnliches Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	III	III	III
Chenalbu	Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i>	K	IV	II	III
Agrorepe	Kriech-Quecke	<i>Agropyron repens</i>	G	I	IV	IV
Taraoffi	Wiesen-Löwenzähne	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	K	II	IV	IV
Poannu	Einjähriges Rispengras	<i>Poa annua</i>	G	IV	V	III
Stelmedi	Vogelmiere	<i>Stellaria media</i> agg.	K	V	I	IV

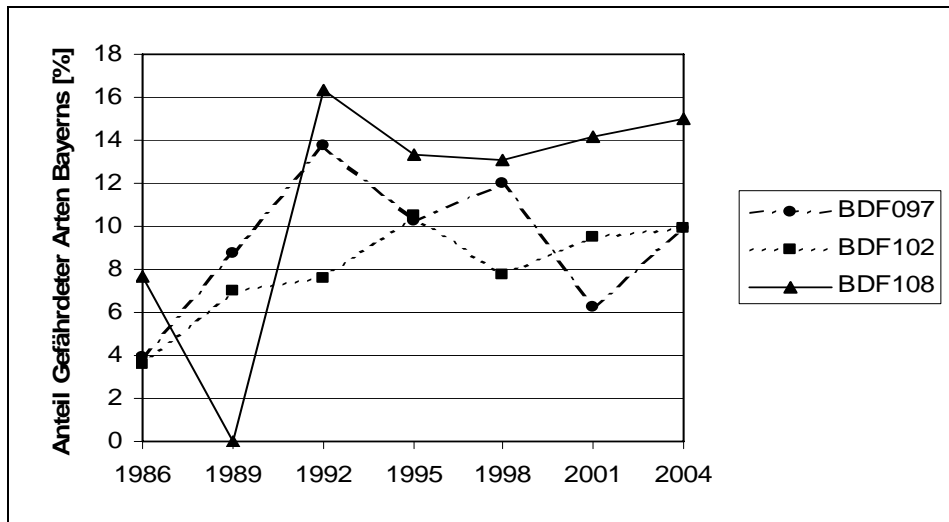


Abb. 42: Entwicklung der gefährdeten Arten Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) in den Weinkulturen, dargestellt als Anteil an der Artenzahl in Prozent pro BDF und Jahr.

3.3.2 Obst

In Obstkulturen wurde nur eine Bodendauerbeobachtungsfläche angelegt. Die BDF127 liegt in der Nähe von Lindau am Bodensee auf einer Höhe um 410 m NN. Das Gebiet gehört zur Naturraumgruppe Voralpines Hügel- und Moorland. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge mit 1000 – 1100 mm pro Jahr ist vergleichsweise hoch. Bei der Bodenart handelt es sich um sandigen Lehm, welcher ein relativ gutes Wasserhaltevermögen besitzt.

Auf der Fläche wurde in den ersten zehn Beobachtungsjahren die Apfelsorte Jonagold als Intensivobst kultiviert. Im Jahr 1997 wurden die 1981 gepflanzten Bäume gerodet und die neue Apfelsorte Gala angebaut. Hierbei wurde der Boden komplett umgepflügt, was im Normalbetrieb nicht vorkommt, da normalerweise nur die oberste Bodenschicht (10 cm) mit Eggen oder Grubbern aufgelockert und unkrautfrei gehalten wird. Auf der besprochenen BDF wurden regelmäßig Herbizide eingesetzt sowie mehrmals im Jahr gemulcht. Aus der Art der Bewirtschaftung lässt sich die Anordnung von Weißem Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und Gundermann (*Glechoma hederifolium*) im dritten Quadranten des Ordinationsdiagramms (Abb. 41) ableiten. Bei beiden Arten handelt es sich um mehrjährige Arten mit vegetativer Vermehrung, die bevorzugt auf weniger stark gestörten Flächen zu finden sind.

Insgesamt ist der Anteil der mehrjährigen Arten und Arten mit vegetativer Vermehrung sowie der Anteil der Hemikryptophyten in den Obstkulturen im Vergleich zu den anderen Kulturen sehr hoch (Abb. 43). Die beiden Arten sind wie das ebenfalls bei den Aufnahmen in der Obstkultur angeordnete Behaarte Schaumkraut (*Cardamine hirsuta*) Zeiger für Bodenfeuchte. Dies stimmt sehr gut mit dem beschriebenen Standort überein sowie mit der Tatsache, dass seit der Neupflanzung regelmäßig gewässert wird.

Der Umbruch für die Neuanlage der Obstkultur hat deutliche Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung. So gibt es einige Arten, die durch den Umbruch deutlich gefördert wurden, während andere (Efeu (*Hedera helix*) und Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*)) danach von der BDF verschwanden. Mit einer relativ hohen Stetigkeit traten

Knäuliges Hornkraut (*Cerastium glomeratum*), Garten-Wolfsmilch (*Euphorbia peplus*) und Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) nach dem Umbruch neu auf. Insgesamt betrachtet erhöhte sich nach dem Umbruch der Anteil von Therophyten, von Arten mit vegetativer Vermehrung und von Arten, die man eher zu den Hackfruchtunkräutern zählt. Der Anteil von Phanerophyten und Geophyten, aber auch von Neophyten sowie von Kräutern nimmt hingegen ab. Den größten Rückgang seit Beginn der Untersuchung 1987 weisen Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*), Gewöhnliches Greiskraut (*Senecio vulgaris*) und das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*) auf, während der Weiß-Klee (*Trifolium repens*), die Kriech-Quecke (*Agropyron repens*) und das Weiße Straußgras (*Agrostis stolonifera*) zu den absoluten Gewinnern zählen.

Auf der BDF der Obstplantage wurden insgesamt sechs gefährdete Arten Bayerns gefunden, von denen zwei auf der Roten Liste mit den Gefährdungskategorien 2 und 3 stehen (Tab. 22). Außer der Blutroten Fingerhirse (*Digitaria sanguinalis*) wurden diese Arten aber jeweils nur in einem Aufnahmejahr gefunden.

Tab. 22: Arten der Roten Liste Bayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) in BDF 127.

RL Bayern Kategorien: 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, V Vorwarnstufe.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL Bayern	1987	1989	1992	1995	1998	2001	2004
Gewöhnlicher Aufsteiger Fuchsschwanz	<i>Amaranthus blitum</i> subsp. <i>blitum</i>	2			x				
Gewöhnlicher Acker-Rittersporn	<i>Consolida regalis</i> subsp. <i>regalis</i>	3						x	
Blutrote Fingerhirse	<i>Digitaria sanguinalis</i>	V				x	x	x	
Bunter Hohlzahn	<i>Galeopsis speciosa</i>	V					x		
Acker-Lichtnelke	<i>Silene noctiflora</i>	V							x
Glänzender Ehrenpreis	<i>Veronica polita</i>	V			x				

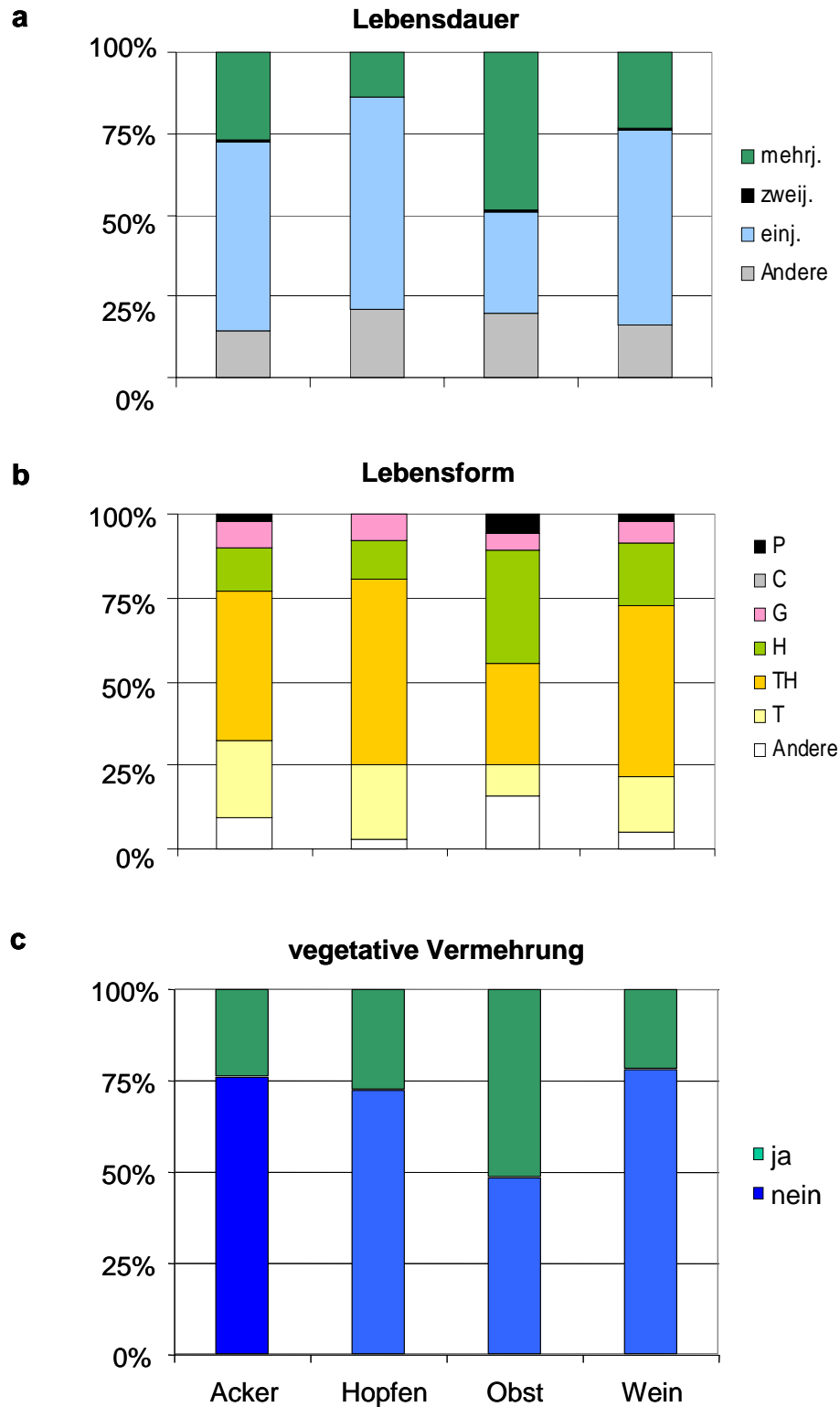


Abb. 43: Lebensdauer (a), Lebensform (b) und Möglichkeit der vegetativen Vermehrung (c) der Arten der Dauerkulturen und der Äcker (Ordinate: Anteil der jeweiligen Arten in %).

(a) Lebensdauer: mehrj. mehrjährig, zweij. zweijährig, einj. einjährig; (b) Lebensform: P Phanerophyten, C Chamaephyten, G Geophyten, H Hemikryptophyten, TH zwischen T und H, T Therophyten; (c) vegetative Vermehrung: ja Möglichkeit der vegetativen Vermehrung vorhanden, nein keine Angaben/keine vegetative Vermehrung (KLOTZ et al. 2002).

3.3.3 Hopfen

Hopfungärten gehören seit jeher zu den intensivsten Kulturen. Neben den hohen Ansprüchen des Hopfens an Klima und Boden verlangt der Hopfenanbau auch zahlreiche Arbeitsgänge pro Jahr, die zum Teil nur durch Handarbeit geleistet werden können. Zuerst müssen die Gerüstanlagen aufgestellt werden, die eine durchschnittliche Lebensdauer von ca. 25 Jahren haben. In einer bestehenden Pflanzung werden im Frühjahr die Hopfenstöcke zurückgeschnitten und der Aufleitdraht erneuert. Aus jedem Stock werden von den 40 - 60 Trieben nur die 4 - 6 stärksten am Aufleitdraht „angeleitet“. Mehrere Arbeitsgänge sind nötig, um herabgefallene Triebe „nachzuleiten“ und die stets nachwachsenden Triebe aus dem Wurzelstock zu entfernen. Hierfür werden gut ein Drittel des jährlichen Zeitbedarfs von ca. 250 - 300 Stunden pro Hektar benötigt. Dazu kommen mehrmalige Bodenbearbeitungs-, Dünge- und Pflanzenschutzgänge sowie die relativ aufwendige Ernte. In manchen Hopfungärten wird zwischen die Reihen ab Juni oder Juli eine Gründüngung oder Zwischenfrucht eingesät (BORDE et al. 1989, KLINKE 1996).

Drei der Hopfen-BDF liegen im Naturraum Donau-Isar-Hügelland, die vierte im Mittelfränkischen Becken. Die BDF befinden sich auf Höhen zwischen 390 und 460 m NN, mit mittleren Jahresniederschlägen zwischen 650 mm und 750 mm. Bei den Bodenarten handelt es sich um tonige bis sandige Lehm Böden bzw. lehmige Sande (Tab. 20). BDF060 wurde im Jahr 2000 zunächst stillgelegt und dann ab 2002 als Acker genutzt, so dass ab 2000 nur noch drei Hopfen-BDF untersucht wurden.

Bei den wenigen Arten, die in Hopfungärten häufiger vorkommen, handelt es sich überwiegend um Kräuter. Eine Ausnahme ist das Einjährige Rispengras, *Poa annua*, welches zu den drei häufigsten Arten der Begleitflora in den Dauerkulturen und auch auf den Äckern überhaupt zählt. Die Bewirtschaftungsintensität in Hopfungärten liegt im Durchschnitt um einiges höher als die der anderen Kulturen. Diesen speziellen Bedingungen sind nur Arten gewachsen, die sich durch lange Blühperioden, eine schnelle Entwicklung und eine hohe Vermehrungsrate gut angepasst haben. Es überwiegen deutlich kurzlebige Arten, die man zwischen `Therophyt` und `Hemikryptophyt` einordnet, Phanerophyten kommen nicht vor (Abb. 43). In Hopfungärten überwiegen die einjährigen Arten noch stärker als in Obst-, Wein- und Ackerkulturen, während der Anteil der mehrjährigen Arten am geringsten ausfällt (Abb. 43). Ein Paradebeispiel für die auf intensive Bewirtschaftung angepassten Arten ist die Vogelmiere (*Stellaria media*), welche die Unkrautvegetation der Hopfungärten häufig dominiert. Die Art hat verschiedene Rassen gebildet und kann so zu den unterschiedlichsten Bedingungen keimen und wachsen (HOLZNER & GLAUNINGER 2005). Sie kann sich somit trotz der mehrmaligen Eingriffe im Jahreslauf gut vermehren. Ähnliche Strategien haben das Behaarte Franzosenkraut (*Galinsoga ciliata*), der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*) und die Purpur-Taubnessel (*Lamium purpureum*). Die drei Arten gelten als besonders anspruchsvoll im Hinblick auf Nährstoffbilanz und Wasserhaushalt, was auch auf die Kulturart Hopfen zutrifft. So deckt sich die Anordnung der Aufnahmen aus den Hopfungärten im Ordinationsdiagramm (Abb. 41) am rechten Ende der ersten Achse gut mit den beiden für diese Achse relevanten Faktoren Artenzahl und Stickstoffwert. Die genannten Arten sind deutliche Stickstoffzeiger. Auch wenn sie sich im Ordinationsdiagramm im Bereich der Aufnahmen der Hopfungärten ansiedeln, sind sie in fast allen Kulturen häufig vertreten.

Da die Hopfungärten eine sehr artenarme Vegetation aufweisen, können kaum Aussagen über die Ackerunkrautgesellschaften getroffen werden. Die wenigen Charakterarten weisen zumindest auf einer BDF (083) auf die Franzosenkraut-Gesellschaft (*Setario-Galinsogetum parviflorae*) hin. Jedoch sind auch hier wie auf den übrigen Flächen so wenige Arten vorhanden, dass man eher von Fragmentgesellschaften sprechen muss. Gefährdete Arten wurden in Hopfungärten nicht gefunden.

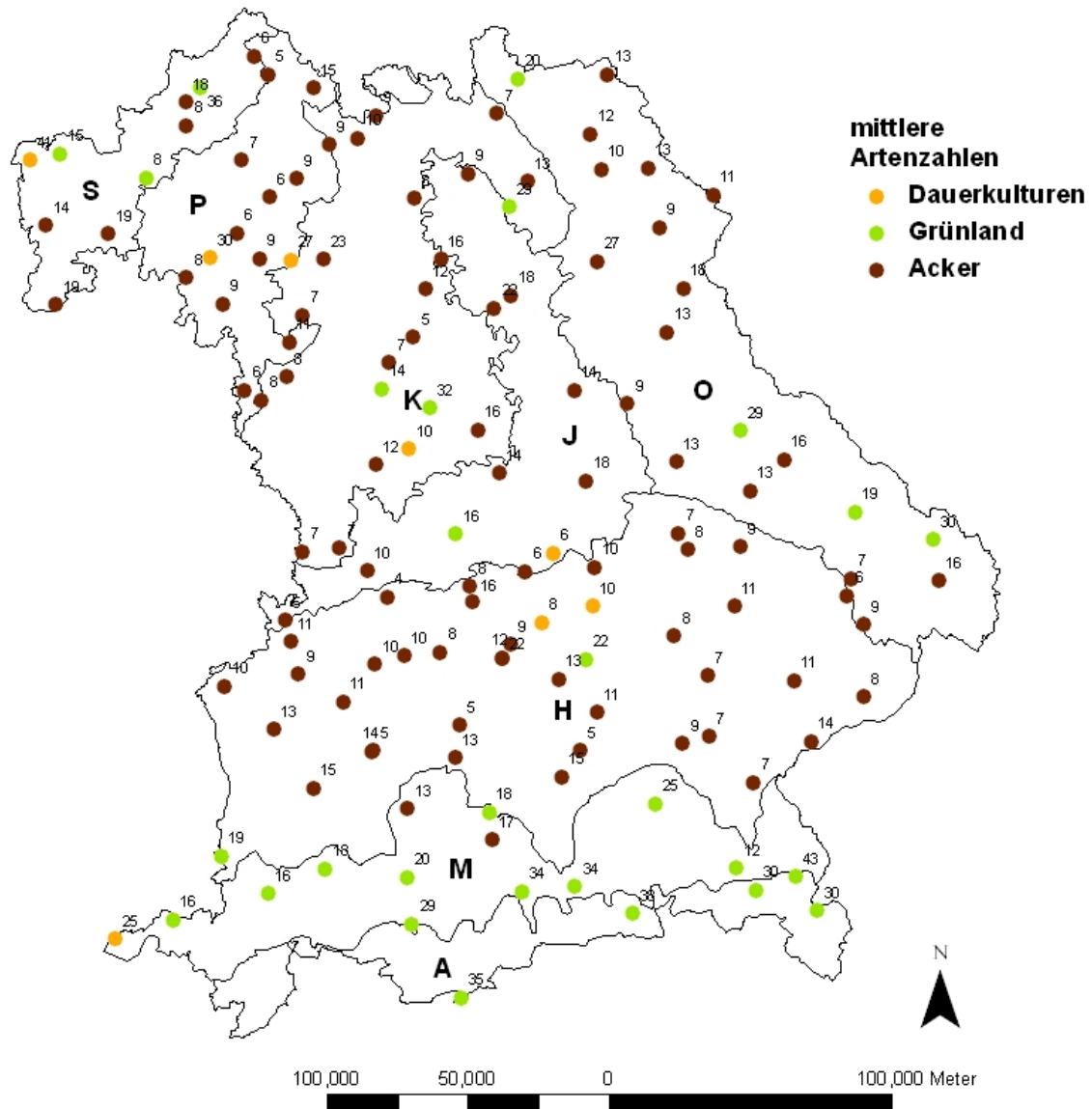


Abb. 44: Nutzung und mittlere Artenzahl über den gesamten Untersuchungszeitraum (1986 bis 2005) der BDF.

4 Vegetationsentwicklung im Grünland

Das Grünland stellt in Bayern mit ca. 1,15 Millionen Hektar 35 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche und damit 11 % der Landesfläche. Nach wie vor ist es eine der wichtigsten Nutzungsarten in der bayerischen Landwirtschaft. Seit mehreren Jahrzehnten ist das Grünland in einer permanenten Veränderung begriffen, z.B. infolge zunehmender Rationalisierung und Mechanisierung. Zur Zeit steht es auch in der Diskussion als Anbaufläche für Energiepflanzen und nachwachsende Rohstoffe.

Die wichtigsten Nutzungsformen sind derzeit die Mähwiese, die Mähweide und die Weide, die allerdings nur auf ca. 10 % der Grünlandfläche als Hauptnutzung betrieben wird. Daneben gibt es noch seltenere und z.T. historische Nutzungsformen wie Streuwiesen, Hutungen, Streuobstwiesen etc..

Der Pflanzenbestand des Grünlandes wird vor allem von der Nutzungsweise (Schnitt, Verbiß, Tritt) und der Nutzungsintensität (z.B. Nutzungshäufigkeit und Düngungs-Niveau), daneben aber auch vom Standort bestimmt. Als 'Standort' werden in der Vegetationskunde die abiotischen Faktoren einer gegebenen Fläche wie Witterung, Boden, Wasserhaushalt, Höhenlage, Exposition oder Hangneigung zusammengefasst.

Im pflanzensoziologischen Sinn werden die Pflanzenbestände des bayerischen Grünlandes der Klasse Molinio-Arrhenatheretea ('Wirtschaftsgrünland') zugeordnet. Diese lässt sich, je nach Ausprägung der aufgezählten Faktoren, weiter untergliedern. Da jedoch in den vergangenen Jahrzehnten eine starke Intensivierung des Grünlandes stattgefunden hat, sind die Bestände untereinander sehr ähnlich geworden und viele der in der Pflanzensoziologie gebräuchlichen Charakterarten sind nur noch selten vorhanden. Dementsprechend ist die pflanzensoziologische Einteilung nicht mehr das wichtige Werkzeug, das es einmal war.



Abb. 45: Artenreiches Grünland mit Wiesenpippau, einer Charakterart der Glatthaferwiesen (Foto: MAYER 2002).

In den Jahren 1985 bis 1987 wurden insgesamt 22 Grünland-BDF eingerichtet und regelmäßig vegetationskundlich untersucht. Mit Ausnahme einer Fläche (BDF015; Umwandlung in Acker im Jahr 2004) wurden diese Flächen seit mindestens 20 Jahren ohne Umbruch als Grünland bewirtschaftet und werden im Folgenden als „Dauergrünland“ bezeichnet. Davon getrennt untersucht werden Bestände, die erst im Laufe des Bodendauerbeobachtungs-Programmes aus Ackerflächen hervorgegangen sind. Auf acht BDF entwickelten sich aus Klee-Grasansaat, die mindestens 4 aufeinanderfolgende Jahre nicht umgebrochen wurden, ausdauernde Grünlandbestände. In sechs dieser unterschiedlich alten Bestände (BDF 013, 021, 069, 079, 089, 101), die als „Neuansaat“ bezeichnet werden, wurden bereits wieder Vegetationsuntersuchungen durchgeführt (vgl. Kapitel 4.6).

Die Dauergrünland-BDF wurden alle drei Jahre untersucht, d.h. im Zeitraum 1985 bis 2005 wurde jede Dauergrünlandfläche durchschnittlich sieben mal untersucht. Insgesamt werden 669 Vegetationsaufnahmen (Teilflächen) auf Dauergrünland und Neuansaat in die Auswertung einbezogen (vgl. Tab. 23).

Tab. 23: Anzahl und Verteilung der Vegetationsaufnahmen im Grünland.

Ø Artenzahl je Aufnahme – mittlere Artenzahl je Aufnahme (Standardabweichung).

	N BDF	N Teilflächen- aufnahmen	N Aufnahmen	Ø Artenzahl je Aufnahme	Gesamt- Artenzahl
Dauergrünland	22	600	150	27,4 (8,5)	199
Neuansaat	6	69	18	20,5 (6,6)	144
gesamt	28	669	168	26,7 (6,6)	247

4.1 Entwicklung der Vegetation im Dauergrünland

4.1.1 Entwicklung der Artenzahl je Aufnahme und der Gesamtartenzahl auf den Grünland-BDF

Der gesamte Untersuchungszeitraum von 1986 bis 2005 wurde in sieben Zyklen von jeweils 3-jähriger Dauer (mit Ausnahme des ersten Zyklus, s. Tab. 2) eingeteilt. Die Aufnahmezahlen pro Zyklus sind sehr konstant (80 - 88), da während der gesamten Zeit darauf geachtet wurde, alle 3 Jahre alle Grünland-BDF vollständig aufzunehmen (Tab. 24). Durchschnittlich wurden auf den untersuchten Grünlandflächen über den gesamten Zeitraum 27,4 Arten je Aufnahme (49 m²) gefunden. Die Spanne reichte dabei von 11 Arten bis zu 51 Pflanzenarten in einer Aufnahme. Insgesamt wurden von 1986 bis 2005 auf allen BDF 199 verschiedene Pflanzenarten gefunden (Tab. 24, vgl. auch Tab A 4 im Anhang). Die Gesamtartenzahlen pro Untersuchungsperiode nahmen zunächst zu, von 121 bis 141, und waren in den letzten beiden Untersuchungszyklen leicht rückläufig (137) (Tab.24).

An der kumulierten Gesamt-Artenzahl (letzte Spalte Tab. 24) kann man ablesen, dass selbst nach 15-jährigen Untersuchungen immer noch eine Reihe von neuen Arten auf den Aufnahmeflächen auftauchen. Da die mittlere Artenzahl pro Aufnahme (dritte Spalte Tab. 24) sich nur wenig ändert, deutet die Zunahme der kumulierten Gesamt-Artenzahl auf eine stetige Dynamik in der Artenzusammensetzung hin (vgl. auch Kapitel 4.1.4 & Tab A 5 im Anhang). Neue Arten können dabei sowohl aus der Umgebung in die Aufnahmefläche einwandern als auch durch Nachsaat in die Fläche eingebracht werden.

Tab. 24: Entwicklung der mittleren Artenzahl je Aufnahme und der Gesamtartenzahl auf den Grünland-BDF.

'Gesamtartenzahl' ist die Zahl aller Pflanzenarten, die in allen z.B. 88 Vegetationsaufnahmen eines Zyklus gefunden wurden.

Zyklus	N	mittlere Artenzahl je Aufnahme	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Gesamtartenzahl	Gesamtartenzahl kumuliert
1986-1987	88	25.1	7.3	11	49	121	121
1988-1990	88	27.4	8.8	12	48	128	143
1991-1993	88	27.5	7.9	14	46	125	153
1994-1996	88	28.1	8.5	12	47	130	167
1997-1999	84	28.7	8.4	13	47	141	179
2000-2002	84	27.6	9.6	13	51	137	190
2003-2005	80	27.2	8.9	11	48	137	199
gesamt	600	27.4	8.5	11	51	199	199

Die mittlere Artenzahl pro Aufnahme nimmt von 1986 bis 1999 leicht zu (von 25,1 auf 28,7), um dann wieder leicht zurückzugehen und auf einem vergleichsweise hohen Niveau zu verharren (27,2) (Tab. 24, Abb. 46). Die große Spannweite zwischen Minimum und Maximum weist auf beträchtliche Unterschiede der Artenzahlen der einzelnen BDF hin. Da diese sowohl geographisch (Abb. 44) als auch von der Bewirtschaftung her ein weites Spektrum abdecken, ist die weite Streuung der Mittelwerte nicht weiter erstaunlich. Deutlicher als an der mittleren Artenzahl (Abb. 46) zeigt sich der Anstieg der Artenzahl in den ersten Untersuchungs-Zyklen, wenn die Aufnahmen Artenzahlklassen zugeordnet werden (Abb. 47).

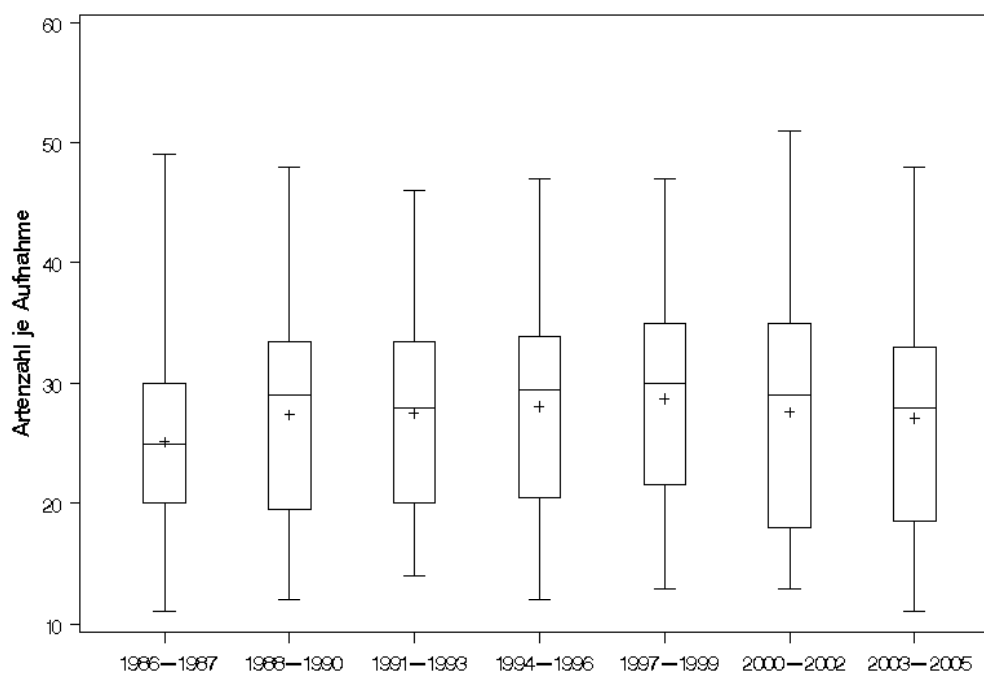


Abb. 46: Entwicklung der Artenzahlen pro Aufnahme im Zeitraum 1986 – 2005. Anzahl der Aufnahmen je Zyklus (N) vgl. Tab. 24.

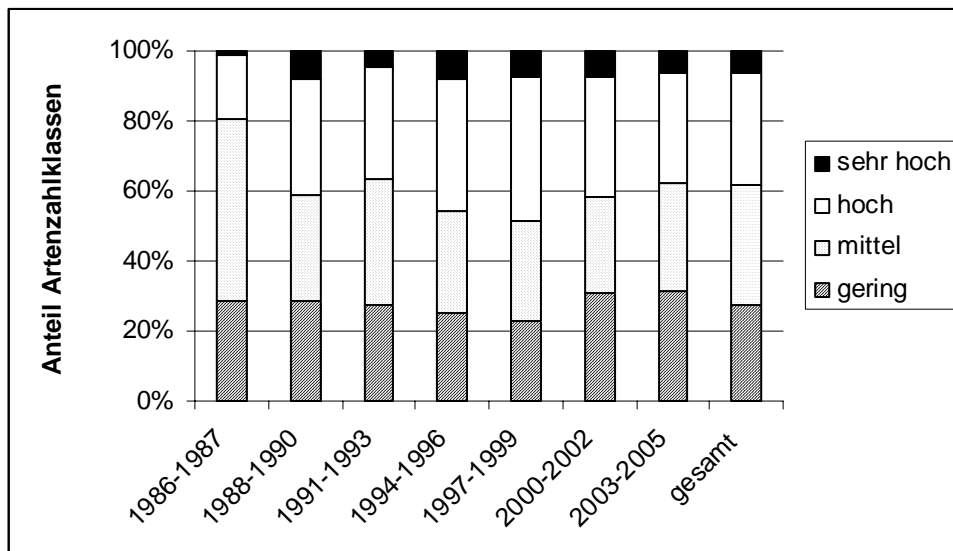


Abb. 47: Relative Anteile der Artenzahlklassen nach BRAUN (1997).

gering- 11 bis 20 Arten je Aufnahme, mittel-21 bis 30 Arten, hoch-31 bis 40, sehr hoch- >40.

Von 1986 bis 1999 geht die Anzahl der Aufnahmen mit geringer Artenzahl kontinuierlich zurück, während die Klassen 'hoch' und 'sehr hoch' zunehmen können (Abb. 47). Die Zunahme der mittleren Artenzahl je Aufnahme findet also nicht nur auf Flächen statt, die ohnehin eine hohe Artenzahl haben, sondern bezieht zumindest auch einige BDF mit geringen und mittleren Artenzahlen ein, die in die nächst höhere Klasse aufsteigen können. Erfreulicherweise taucht die Einschätzung 'sehr gering' überhaupt nicht auf, da die gefundenen Artenzahlen durchweg größer als 10 sind.

Stellt man die mittlere Artenzahl von 27 Arten je Aufnahme in einen größeren zeitlichen Rahmen, wie das bereits BRAUN (1997) tat, ist die recht stabile Entwicklung der letzten 20 Jahre als positiv zu bewerten. Starke Artenverluste, von durchschnittlich 43 Arten auf 29 Arten je Aufnahme wie sie Braun zwischen 1960 und 1983 auf Glatthaferwiesen in Oberfranken feststellte (BRAUN 1988), traten auf den BDF zwischen 1986 und 2005 nicht auf. Allerdings zeigen zahlreiche BDF bereits zu Beginn der Untersuchung 1986 eine niedrige mittlere Artenzahl verglichen mit Angaben aus den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts (BRAUN 1968, 1988). Starke Veränderungen in Nutzungsart und -intensität, wie sie für den Artenrückgang im Grünland zwischen den 60er und 80er Jahren verantwortlich gemacht werden, kamen auf den BDF zwischen 1986 und 2005 nicht vor.

4.1.2 Entwicklung der Artenzahl auf den einzelnen BDF

Die mittlere Artenzahl der BDF über den gesamten Zeitraum liegt zwischen 15,5 Arten auf BDF 128, einer Fläche im Moränengürtel, und 43 Arten auf Fläche 003 in den Alpen (vgl. Karte Abb. 44). Bewertet man die Entwicklung der mittleren Artenzahl von 1986 bis 2005 auf den einzelnen BDF, so zeigt sich, dass die Artenzahl auf sechs Flächen abgenommen hat (-), auf fünf BDF konstant geblieben ist (=) und auf 11 Flächen zugenommen hat (+) (Tab. 25, Karten Abb. 7 und Abb. 8).

Tab. 25: Bewertung der Artenzahlentwicklung auf den einzelnen BDF.
Region vgl. Tab. 30 Kapitel 4.4.1

BDF	mittlere Artenzahl	Arten- zahlklasse	Entwick- lungstendenz	Nutzung	Region	Assoziation
BDF002	29.6	mittel	-	Wiese	A	Glatthaferwiese
BDF008	33.7	hoch	-	Wiese	M	Bachdistelwiese
BDF023	21.6	mittel	-	Wiese	H	Glatthaferwiese
BDF126	19.1	gering	-	Weide	H	Weidelgrasweide
BDF129	15.8	gering	-	Wiese	M	Weidelgrasweide
BDF130	18.2	gering	-	Weide	M	Weidelgrasweide
BDF003	43.0	sehr hoch	=	Weide	A	Kammgrasweide
BDF014	38.2	hoch	=	Weide	A	Kammgrasweide
BDF016	29.5	mittel	=	Wiese	A	Rispengras-Goldhaferwiese
BDF065	28.7	mittel	=	Wiese	K	Wiesenknopfsilgenwiese
BDF128	15.5	gering	=	Weide	M	Weidelgrasweide
BDF006	20.2	mittel	+	Wiese	M	Weidelgrasweide
BDF012	29.7	mittel	+	Wiese	A	Sterndolden- Goldhaferwiese
BDF015	24.7	mittel	+	Weide	M	Weidelgrasweide
BDF017	34.8	hoch	+	Wiese	A	Rispengras-Goldhaferwiese
BDF036	34.0	hoch	+	Wiese	M	Glatthaferwiese
BDF042	18.8	gering	+	Weide	O	Weidelgrasweide
BDF044	30.4	hoch	+	Wiese	O	Glatthaferwiese
BDF047	28.5	mittel	+	Wiese	O	Knöterichwiese
BDF085	31.6	hoch	+	Wiese	K	Glatthaferwiese
BDF096	36.5	hoch	+	Weide	S	Storchschnabel- Goldhaferwiese
BDF132	17.8	gering	+	Weide	M	Weidelgrasweide

In einer Ordination zeigte sich kein Zusammenhang der Entwicklungstendenz mit der Artenzusammensetzung. Die Veränderung der Artenzahl auf einer BDF ist mit Ausnahme einiger Flächen allgemein eher moderat (Abb. 48). Die jeweilige mittlere Artenzahl bleibt auf dem bestehenden Niveau relativ stabil (Abb. 48). Anfänglich artenarme Bestände bleiben artenarm, artenreiche bleiben artenreich. Deutlich wird hingegen der große Unterschied zwischen den Flächen.

Einzelne Flächen wie etwa BDF 132, eine Weide im Moränengürtel, nehmen in der mittleren Artenzahl um mehr als zehn Arten zu. Eine gegenläufige Entwicklung zeigt BDF 126, deren mittlere Artenzahl um acht Arten zurückgeht (Abb. 48). In beiden Fällen wird die Grenze zur nächst höheren bzw. tieferen Artenzahlklasse überschritten.

Ein allgemeiner zeitlicher Trend der mittleren Artenzahl der einzelnen BDF lässt sich nicht erkennen. Die einzelnen BDF erreichen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihre jeweiligen höchsten bzw. tiefsten Artenzahlen. Wird über alle Grünland-BDF der Durchschnitt ermittelt kommt es zu einer sehr großen Streuung der Werte (Abb. 46).

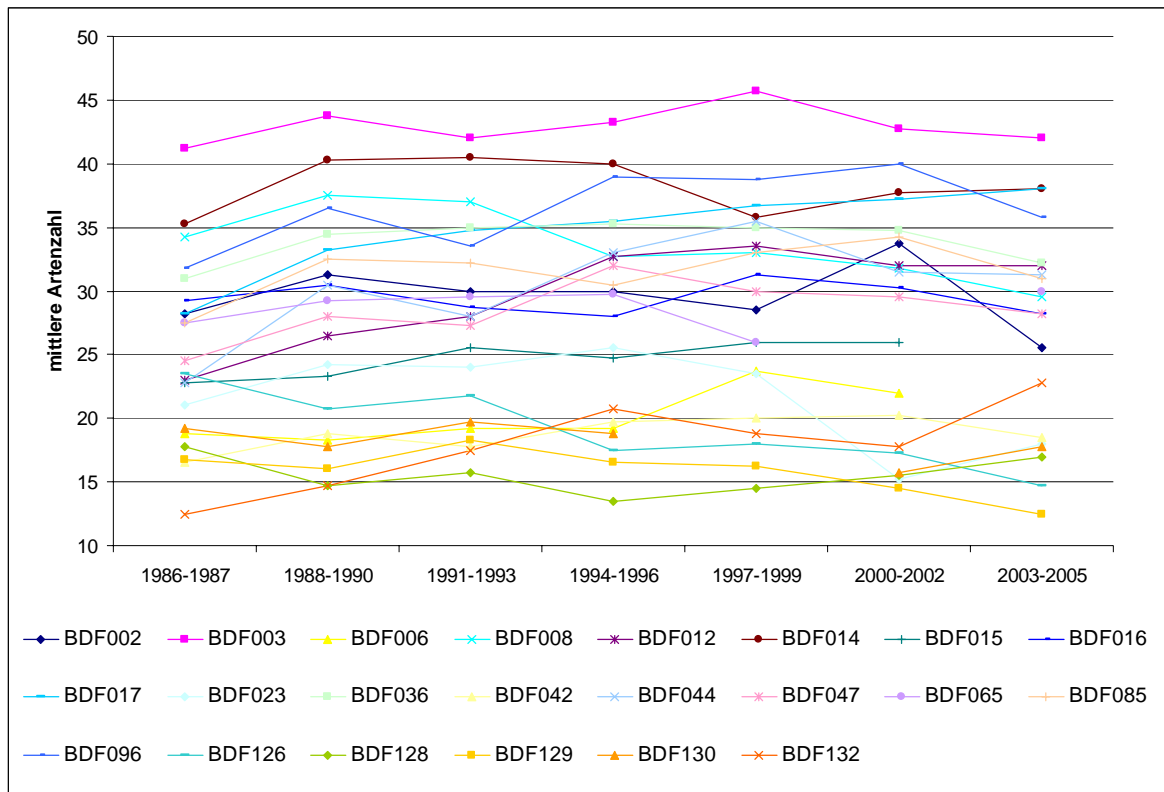


Abb. 48: Entwicklung der mittleren Artenzahlen pro Aufnahme auf den einzelnen BDF.

4.1.3 Entwicklung der Artenzusammensetzung

Insgesamt wurden auf allen Grünland-BDF von 1986 bis 2005 199 verschiedene Pflanzenarten gefunden. Davon waren 46 Arten Gräser, 134 Kräuter und 13 Leguminosen. Außerdem wurden 6 Moosarten gefunden (vgl. Tab A 4 im Anhang). Durchschnittlich beträgt der Gräseranteil an der Biomasse auf allen BDF über den gesamten Zeitraum 69%; Kräuter haben einen Anteil von 24%, Leguminosen von 7% an der Biomasse (Abb. 49). Über den Untersuchungszeitraum bleiben die Anteile der drei Artengruppen an der Biomasse etwa gleich.

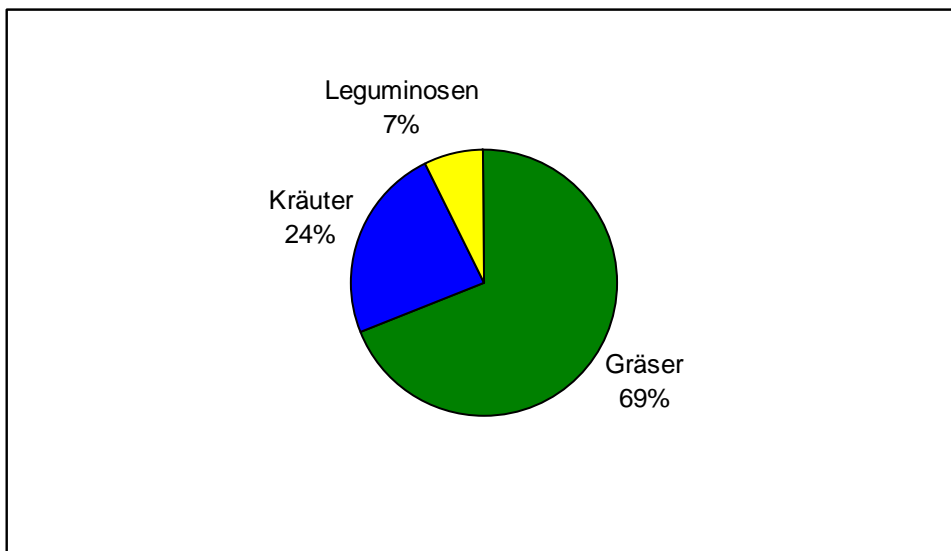


Abb. 49: Biomasseanteil von Gräsern, Kräutern und Leguminosen auf den Grünland-BDF (1986 bis 2005 gesamt).

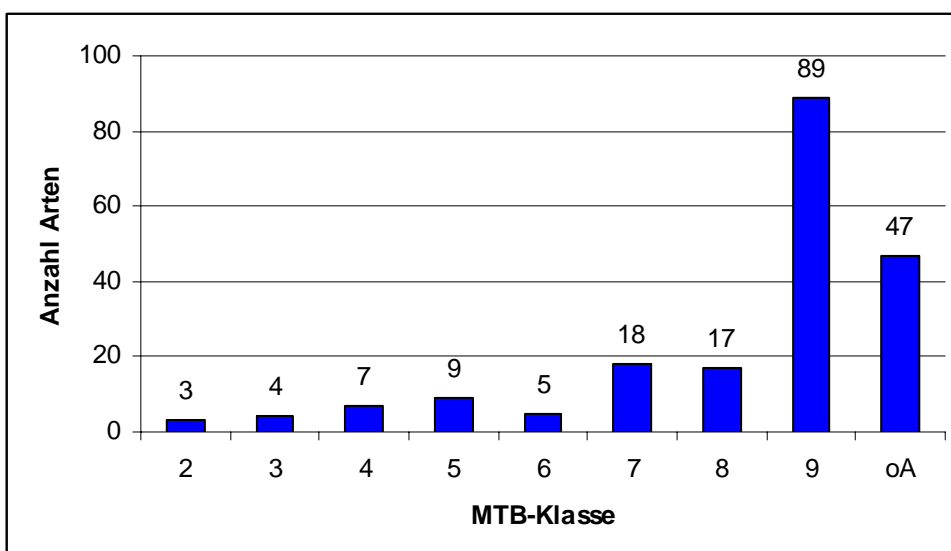


Abb. 50: Zuordnung der Arten zu Häufigkeitsklassen nach ihrem Vorkommen (Messstischblattfrequenz, ELLENBERG et al. 1991).

MTB-Klassen: 2-sehr selten (1% der Felder), 3-selten (5%), 4-mäßig selten (10%), 5-weder selten noch häufig (25%), 6-mäßig häufig, 7-häufig (50%), 8-sehr häufig (75%), 9-fast überall (>75%), oA-ohne Angabe zur Messstischblattfrequenz.

Die meisten gefundenen Arten sind Hemikryptophyten (128 Arten), nur wenige Therophyten (10 Arten) kommen im Grünland vor. Zu den Geophyten (11 Arten) zählen Arten wie Kugelköpfiger Lauch (*Allium sphaerocephalon*), Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*) sowie verschiedene Seggen-Arten.

Nach der Häufigkeit ihres Vorkommens in Deutschland entsprechend den Messtischblättern (ca. 10 km x 10 km) im „Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland“ (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988) ordnet ELLENBERG et al. (1991) die Arten in Messtischblatt-Frequenzklassen von 1 bis 9 ein. Unter den Arten der Grünland-BDF befinden sich vor allem 'häufige' und 'sehr häufige' Arten. Nur wenige Arten, die in Deutschland selten sind, kommen auf den BDF vor (Abb. 50).

Insgesamt konnten 26 Arten auf den Dauergrünland-BDF gefunden werden, die auf der Bayerischen Roten Liste als gefährdet (RL-Kategorie 3, 7 Arten), äußerst selten (RL-Kategorie R, 2 Arten) oder in der Vorwarnstufe (RL-Kategorie V, 17 Arten) geführt werden (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) (vgl. Tab. 26). Bei den Arten der Roten Liste, die auf den aus Ackerflächen entstandenen Neuansaat vorkommen, handelt es sich vor allem um seltene Acker-Arten, die bei Bewirtschaftung als Grünland nicht dauerhaft auf den Flächen überleben können. Werden zusätzlich auch die Regionalen Roten Listen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) miteinbezogen, kommen in Dauergrünland und Neuansaat des BDF-Programmes insgesamt 75 seltene und gefährdete Arten vor.

Die Anzahl der Arten je Aufnahme die auf einer Roten Liste genannt werden, nimmt zunächst zu, um dann im letzten Zyklus (2003-2005) wieder abzunehmen (Abb. 51). Dagegen steigt die Anzahl der Aufnahmen mit Arten der Bayerischen Roten Liste und auch der Aufnahmen mit Arten, die auf einer Roten Liste (D, Bayern, Regional) genannt werden, von 1986/89 nur bis 1994/96 an und nimmt dann kontinuierlich ab (Abb. 52). Arten der Deutschen Roten Liste kommen im Verlauf der Untersuchung auf immer weniger Flächen vor (Abb. 52).

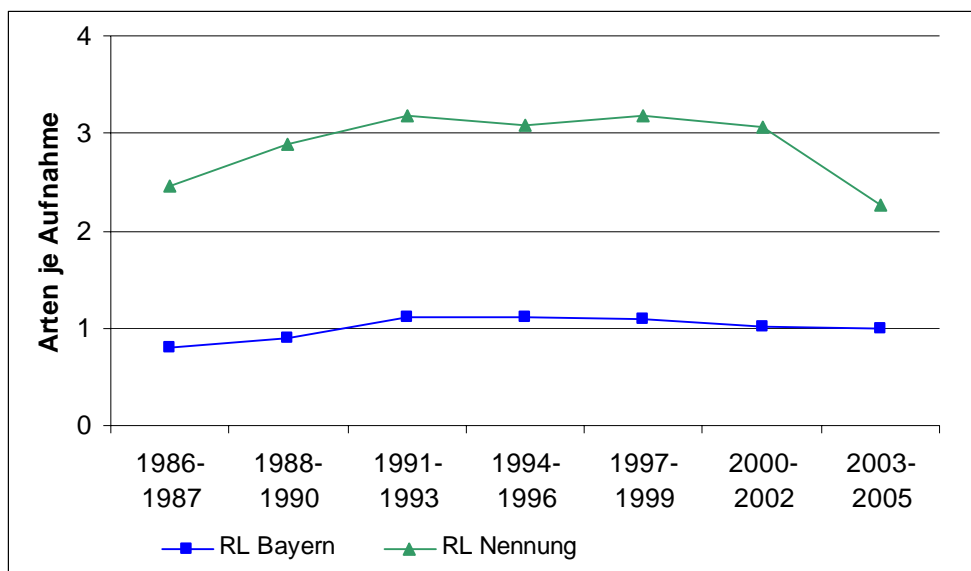


Abb. 51: Entwicklung der Anzahl der Arten der Roten Liste (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003) je Aufnahme.
RL Bayern-Arten der Roten Liste Bayerns, RL Nennung-Arten der Deutschen, Bayerischen oder Regionalen Roten Liste.

Tab. 26: Arten der Roten Liste (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003), die auf den BDF im Dauergrünland (Dgl) oder auf den Neuansaat (Ngl) vorkommen.

Bay – Status auf der Roten Liste Bayerns, D – Status auf der Roten Liste Deutschlands, Gefährdungskategorien: 3-gefährdet, R-extrem selten, V-Vorwarnstufe

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Dgl	Ngl	Bay	D
Kugelköpfiger Lauch	<i>Allium sphaerocephalon</i>	x		3	3
Stinkende Hundskamille	<i>Anthemis cotula</i>		x	3	
Fuchs-Segge	<i>Carex vulpina</i>	x		3	3
Weichhaariger Pippau	<i>Crepis mollis</i>	x		3	3
Faden-Binse	<i>Juncus filiformis</i>	x		3	
Gewöhnlicher Frauenspiegel	<i>Legousia speculum-veneris</i>		x	3	3
Schwarze Teufelskralle	<i>Phyteuma nigrum</i>	x		3	
Wald-Rispengras	<i>Poa chaixii</i>	x		3	
Acker-Hahnenfuß	<i>Ranunculus arvensis</i>		x	3	3
Trollblume	<i>Trollius europaeus</i>	x		3	3
Gewöhnliches Wildes Stiefmütterchen	<i>Viola tricolor</i> subsp. <i>tricolor</i>		x	3	
Schimmernder Frauenmantel	<i>Alchemilla splendens</i> agg.	x		R	
Nelkenwurz-Odermennig	<i>Aremonia agrimonoides</i>		x	R	3
Blaßvioletter Brauner Storchschnabel	<i>Geranium phaeum</i> subsp. <i>lividum</i>	x		R	
Acker-Fuchsschwanzgras	<i>Alopecurus myosuroides</i>		x	V	
Wiesen-Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i> agg.	x	x	V	
Schuppenfrüchtige Gelb-Segge	<i>Carex lepidocarpa</i>	x		V	3
Frühlings-Hungerblümchen	<i>Erophila verna</i>	x	x	V	
Bunter Hohlzahn	<i>Galeopsis speciosa</i>	x		V	
Wiesen-Storchschnabel	<i>Geranium pratense</i>		x	V	
Wald-Storchschnabel	<i>Geranium sylvaticum</i>	x	x	V	
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>	x		V	
Kugelige Teufelskralle	<i>Phyteuma orbiculare</i>	x		V	3
Gewöhnliches Bitterkraut i.e.S.	<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	x	x	V	
Erdbeer-Fingerkraut	<i>Potentilla sterilis</i>	x		V	
Gold-Hahnenfuß	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	x	x	V	
Zottiger Klappertopf	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	x		V	
Grannen-Klappertopf	<i>Rhinanthus glacialis</i>	x		V	3
Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	x		V	
Gewöhnliches Wasser-Greiskraut	<i>Senecio aquaticus</i>	x		V	
Raukenblättriges Greiskraut	<i>Senecio erucifolius</i>		x	V	
Färber-Scharte	<i>Serratula tinctoria</i>	x		V	3
Wiesensilge	<i>Silaum silaus</i>	x		V	
Acker-Lichtnelke	<i>Silene noctiflora</i>		x	V	
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	x	x	V	
Berg-Hahnenfuß	<i>Ranunculus montanus</i> agg.	x			3

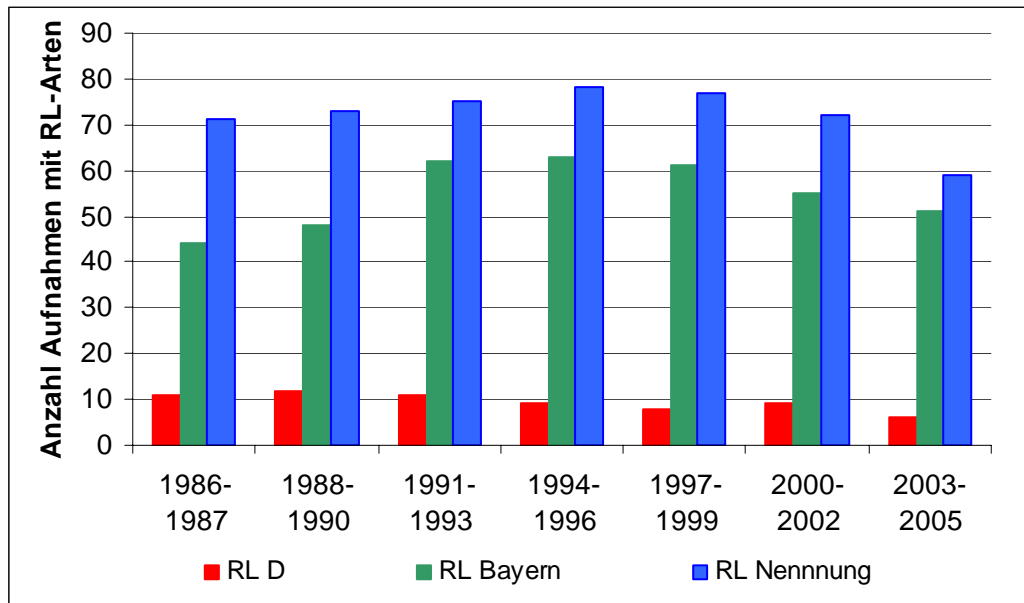


Abb. 52: Entwicklung der Anzahl der Aufnahmen mit Arten der Roten Liste Deutschlands (RL D), der Roten Liste Bayerns (RL Bayern) und einer Nennung auf einer der Roten Listen Deutschlands, Bayerns oder der Regionalen Roten Liste (RL Nennung).

4.1.3.1 Pflanzensoziologie

Von allen gefundenen Arten stellen Arten des Grünlandes (nach ELLENBERG et al. 1991) mit 44 % den größten Anteil. 29 % der Arten der Grünland-BDF lassen sich nach ELLENBERG et al. (1991) keiner pflanzensoziologischen Einheit zuordnen, 17 % gehören zu den ruderalen Arten, die vor allem an Wegrändern, aber auch auf Äckern vorkommen und insgesamt 7% der Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt am Waldsaum oder in Laubwäldern.

Der Anteile der verschiedenen pflanzensoziologischen Artengruppen, wie sie von ELLENBERG et al. (1991) unterschieden wurden, ist im Laufe der Jahre sehr stabil geblieben (Abb. 53). Es gibt also keine spezifischen Artengruppen, die deutlich zu- oder abgenommen hätten. Einzig die ruderalen Pflanzenarten (Signatur 3) haben leicht abgenommen. Diese Entwicklung könnte mit der langjährigen beständigen Grünland-Nutzung, wie sie auf der Mehrzahl der BDF stattgefunden hat zusammenhängen: Älteres Grünland hat eine stabilere Grasnarbe mit weniger Lücken (vgl. auch Kapitel 4.6).

BRAUN (1997) hat die verschiedenen Grünland-BDF pflanzensoziologischen Einheiten zugeordnet (Karte Abb. 54). Alle Vegetationsaufnahmen wurden dann entsprechend jeweils einer dieser Einheiten zugeordnet. Die verschiedenen pflanzensoziologischen Einheiten unterscheiden sich deutlich bezüglich der mittleren Artenzahlen je Aufnahme (Tab. 27).

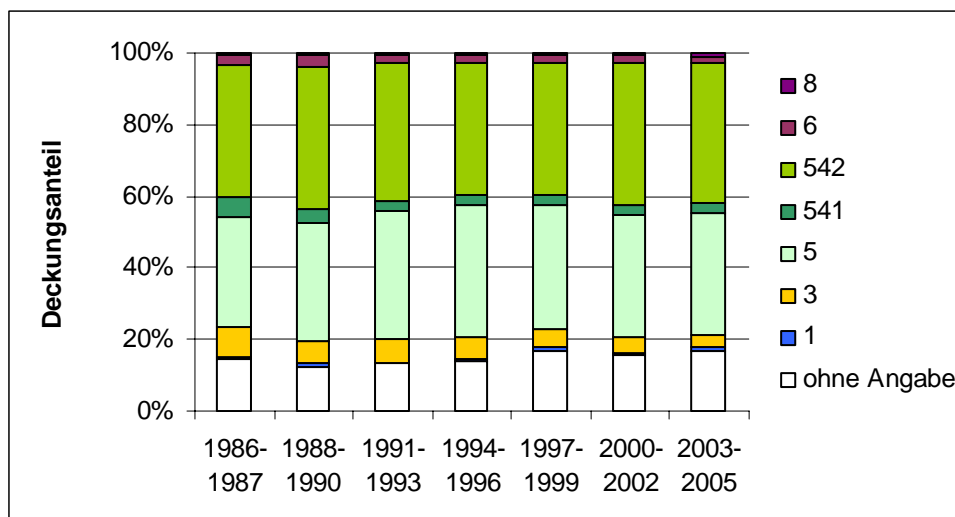


Abb. 53: Entwicklung der Deckungsanteile der pflanzensoziologischen Artengruppen nach ELLENBERG et al. (1991) von 1986 bis 2005 auf den Grünland-BDF. (ohne Angabe – keine soziol. Zuordnung, 1 – Süßwasser- und Moorvegetation, 3 – krautige Vegetation oft gestörter Plätze (Ruderales), 5 – anthropo-zoogene Heiden und Rasen (incl. Wirtschaftsgrünland), 541 – Molinietalia (Feuchtwiesen), 542 – Arrhenatheretalia (Glatthaferwiesen), 6 – waldnahe Staudenfluren und Gebüsche, 8 – Laubwälder).

Die geringste mittlere Artenzahl mit nur 21 Arten höherer Blütenpflanzen weisen die Weidelgrasweiden auf, die relativ intensiv bewirtschaftet werden. Auf Grund der geringen Anzahl von BDF in einigen Assoziationen (z.B. Sterndoldengoldhaferwiese N = 1 BDF) können diese Ergebnisse jedoch nicht für die jeweiligen Pflanzen-Assoziationen in Bayern verallgemeinert werden.

Tab. 27: Artenzahlen, Anzahl der Aufnahmen (N Aufnahmen), Anzahl der BDF (N BDF) in den einzelnen pflanzensoziologischen Assoziationen. Verbände: Fw- Fettweide, Gf – Gebirgs-Fettwiesen, Sw – Sumpfdotterblumenwiesen, Tf – Tal-Fettwiesen.

Verband	Fw	Fw	Gf	Gf	Tf	Tf	Sw	Sw	Sw
Assoziation	Kammgrasweide	Weidelgrasweide	Sterndoldengoldhaferwiese	Storchschnabel-Goldhaferwiese	Glattthaferwiese	Rispengras-Goldhaferwiese	Bachdistelwiese	Knötchenwiese	Wie-senkno-pf-Silgenwiese
Abkürzung	Kgw	Wg	Sd	Ss	Gh	Rg	Bd	Kn	Si
mittlere Artenzahl	40.6	21.0	29.7	36.5	29.2	34.8	33.7	28.5	28.7
Standardabweichung	5.3	6.0	4.3	4.9	5.9	3.9	3.6	3.2	2.8
Minimum	29	11	20	29	13	27	25	23	23
Maximum	51	38	36	45	42	41	41	34	35
N Aufnahmen	56	268	28	28	112	28	28	28	24
N BDF	2	10	1	1	4	1	1	1	1

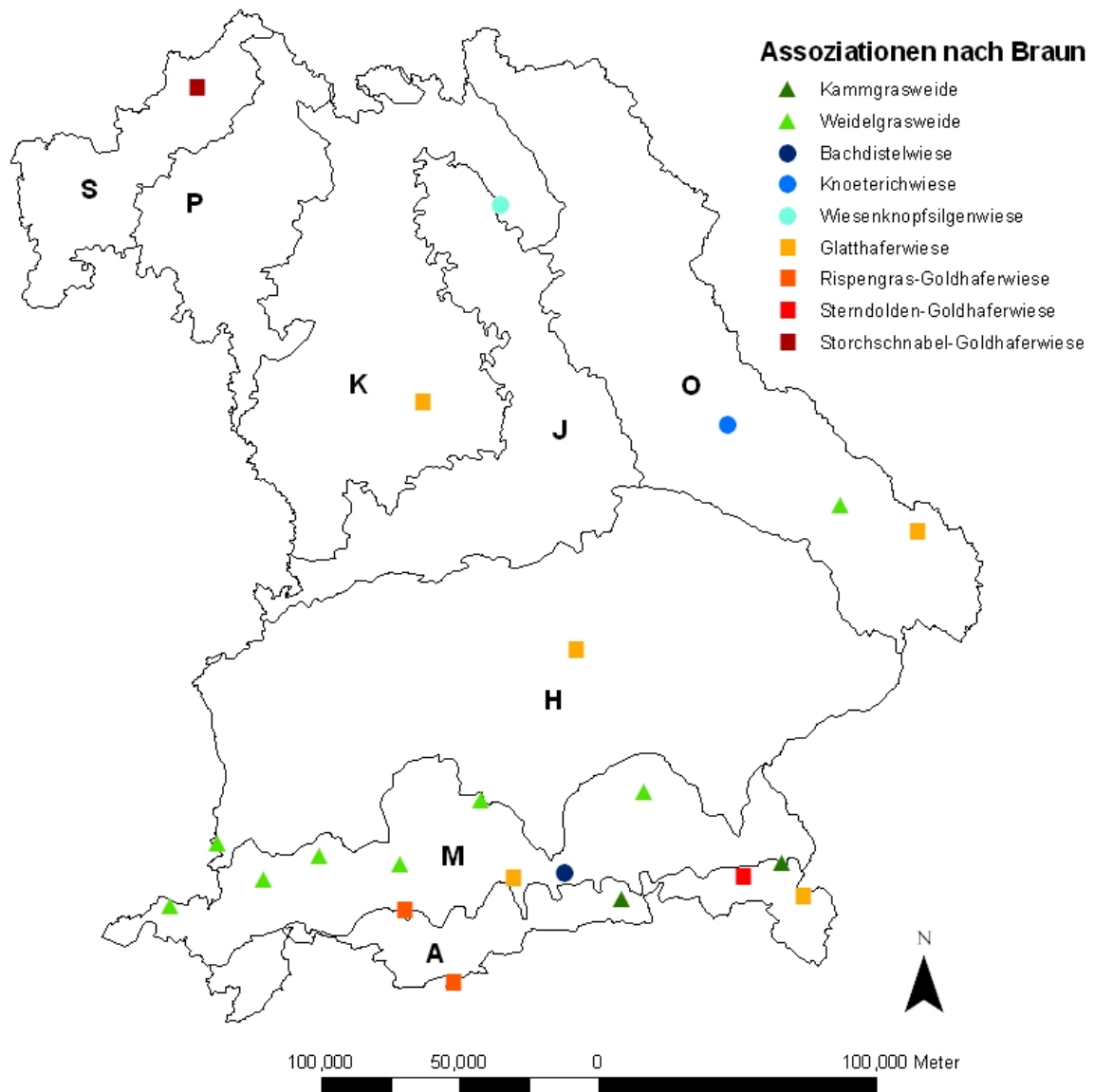


Abb. 54: Zuordnung der Grünland-BDF zu pflanzensoziologischen Assoziationen (nach BRAUN 1997).

Vergleicht man die Anteile der verschiedenen pflanzensoziologischen Gruppen nach ELLENBERG et al. (1991) in den einzelnen Assoziationen, zeigen sich bereits in dieser sehr weitgefassten Einteilung deutliche Unterschiede (Abb. 55, vgl. auch Tab A 6 im Anhang). So sind Molinietales-Arten (Gruppe 541) wie Bach-Kratzdistel (*Cirsium rivulare*), Trollblume (*Trollius europaeus*), Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*) und Schlangenknöterich (*Bistorta officinalis*) in Assoziationen feuchter Standorte aus dem Verband der Sumpfdotterblumenwiesen (Sw), wie den Bachdistel- (Bdw) oder Knöterichwiesen (Knw), kennzeichnend. Auf intensiv genutzten Weidelgrasweiden (Wgwei) ist der Anteil der Molinietales-Arten sehr gering (1 % der Biomasse). Auf diesen sowie den Glatthaferwiesen (Ghw) kommen dagegen ruderales Arten (Gruppe 3) mit 10 bzw. 4 % der Biomasse vor (Abb. 55).

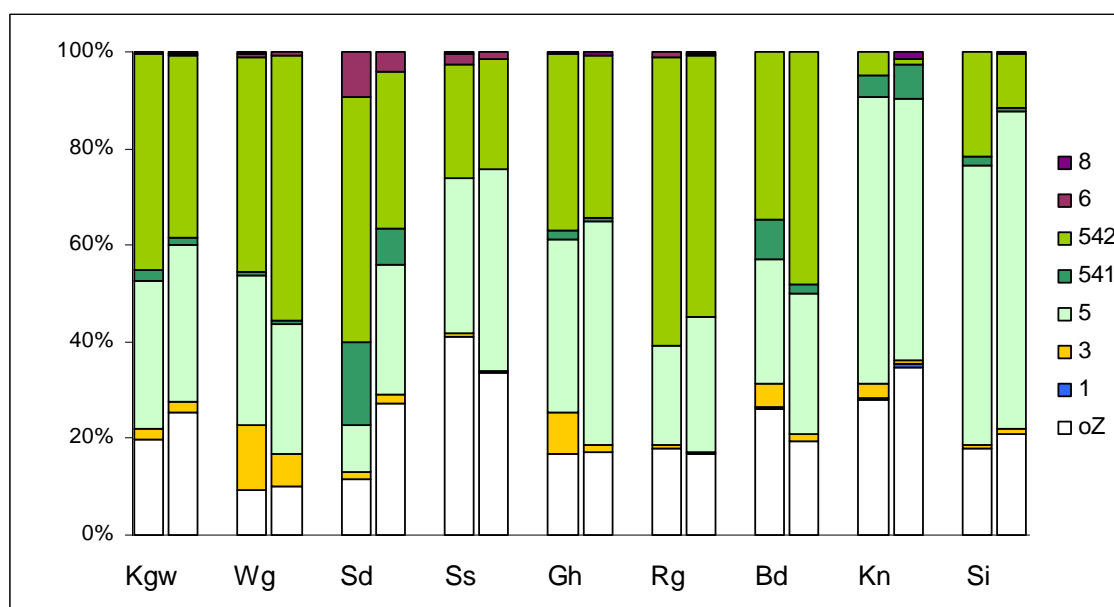


Abb. 55: Vergleich der Anteile der soziologischen Gruppen nach ELLENBERG et al. (1991) 1986/89 (linke Säule) und 2003/2005 (rechte Säule) gruppiert nach der pflanzensoziologischen Einteilung der Flächen nach BRAUN (1997). (Abkürzungen vgl. Abb. 53 & Tab. 27)

Mit Hilfe von Ordinationsverfahren kann die Artenzusammensetzung von Vegetationsaufnahmen in räumliche Koordinaten übersetzt werden. Ähnlichkeiten in der Artenzusammensetzung kommen im Ordinationsdiagramm als räumlich benachbarte Punkte zum Ausdruck. Mit diesem Hilfsmittel kann die graduelle Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung z.B. von Pflanzenassoziationen direkt als Graphik dargestellt werden (Abb. 56). Zusätzlich lassen sich im selben Koordinatensystem Umweltmerkmale als Gradienten anordnen, die die Zu- bzw. Abnahme eines Merkmals im von den Vegetationsaufnahmen aufgespannten Raum anzeigen.

Die Darstellung aller Vegetationsaufnahmen im Dauergrünland mit Hilfe des Ordinationsverfahrens 'Detrended Correspondence Analysis' (DCA) verdeutlicht Ähnlichkeiten in der Artenzusammensetzung der Aufnahmen. Die Zuordnung der BDF zu den Assoziationen (BRAUN 1997) ist farblich gekennzeichnet (Abb. 56). Ganz rechts im Diagramm befinden sich die Weidelgrasweiden, die in der Artenzusammensetzung den Glatthaferwiesen ähneln. Dabei kann noch zwischen der jeweils feuchten Ausprägung der Assoziation (am

rechten Rand) und der trockenen bzw. typischen (mehr im Zentrum) unterschieden werden. Die Kammgrasweiden liegen dagegen deutlich von den Weidelgrasweiden getrennt am linken Rand. Der Gradient 'Artenzahl' zeigt an, dass in diesem Bereich Vegetationsaufnahmen mit höheren Artenzahlen angeordnet werden. Am linken Rand, im Bereich hoher Artenzahlen, befinden sich alle Assoziationen mit Goldhafer. Dabei ähneln sich die BDF mit Rispengras- und Sterndoldengoldhaferwiesen, obwohl sie unterschiedlichen Verbänden zugeordnet werden, in der Artenzusammensetzung stärker als die Storchschnabelgoldhaferwiese, die ebenfalls am linken Rand bei den artenreichen Assoziationen angeordnet ist. Unter den Sumpfdotterblumenwiesen besteht eine große Ähnlichkeit zwischen Wiesenknopfsilgenwiese und Knöterichwiese, die deutlich von den intensiv genutzten Weidelgrasweiden und typischen Glatthaferwiesen entfernt angeordnet werden. Die Bachdistelwiese könnte aufgrund ihrer Artenzusammensetzung eher zu den Glatthaferwiesen vermitteln.

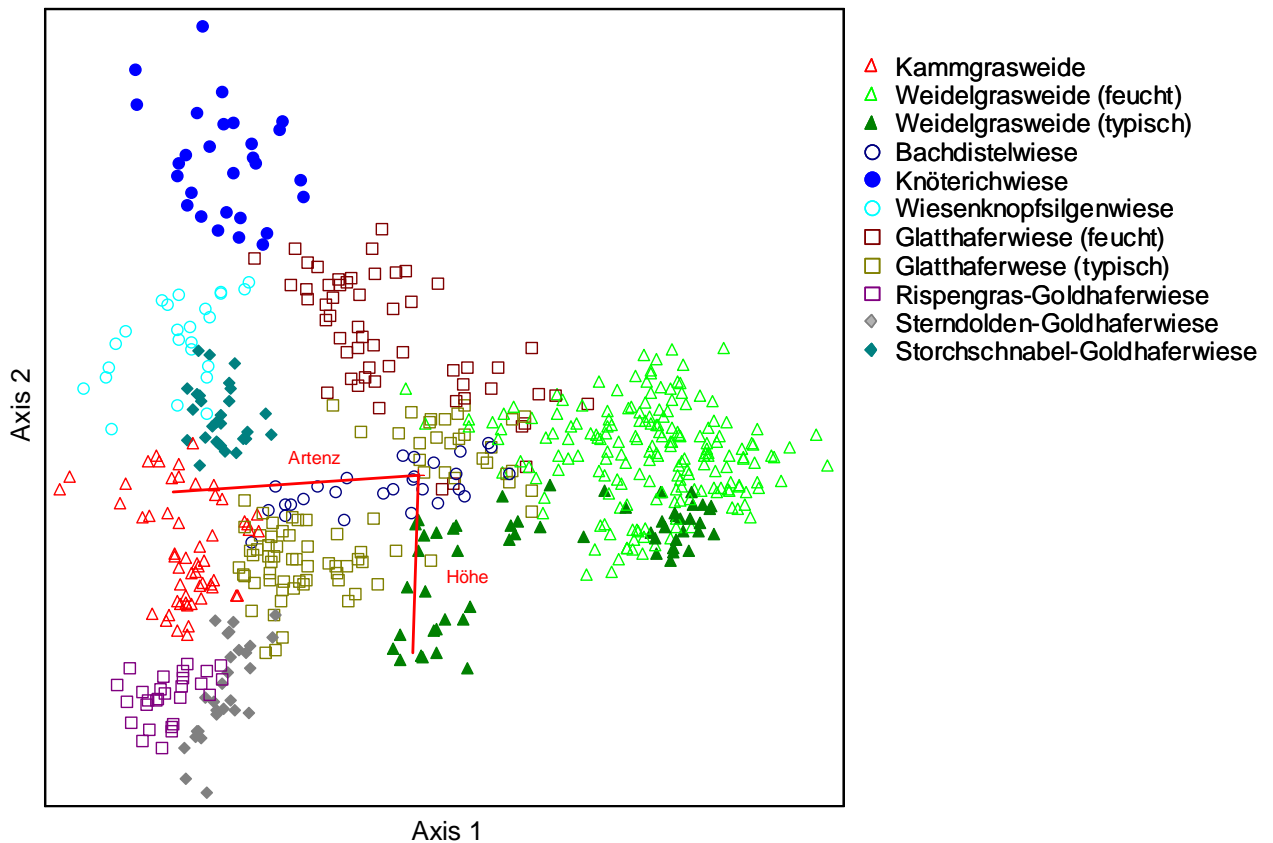


Abb. 56: Ordination der Vegetation des Dauergrünlandes der BDF.

Dargestellt sind die erste und die zweite Achse einer Detrended Correspondence Analysis (DCA) mit wurzeltransformierten Biomasseanteilen. Unterschieden wird dabei zwischen den Assoziationen (BRAUN 1997).

Innerhalb der Assoziationen, aber auch auf den einzelnen BDF bleibt die Artenzusammensetzung relativ stabil über die Zeit. Vergleicht man die Anteile der einzelnen pflanzensoziologischen Einheiten einer Assoziation von 1986/89 mit den Anteilen 2003/05 (Abb. 55), sind die Unterschiede zwar ausgeprägter als wenn über alle BDF der Durchschnitt ermittelt wird (Abb. 53), jedoch ähneln sich die beiden Säulen stark. Auch hier ist wieder der Rückgang der ruderalen Arten bei Weidelgrasweide und Glatthaferwiese zu beobach-

ten. Zusätzlich lässt sich aber in verschiedenen Assoziationen ein deutlicher Rückgang der Arten der Molinietales beobachten (Sterndolden-Goldhaferwiese, Bachdistelwiese). Durch die Zunahmen der Molinietales-Arten in der Knöterichwiese und geringfügige Zunahmen in verschiedenen Assoziationen wird diese Entwicklung im Gesamtdurchschnitt wieder ausgeglichen (Abb. 53). Auch im Ordinationsdiagramm ist zu erkennen, dass sich die Artenzusammensetzung in den letzten 20 Jahren nur wenig verändert hat: Vegetationsaufnahmen einer Assoziation liegen deutlich in Gruppen angeordnet (Abb. 56). Die Entwicklung der einzelnen BDF verläuft oft 'im Kreis', d.h. die Artenzusammensetzung verändert sich zwar mit der Zeit, nähert sich aber immer wieder ihrem Ausgangszustand an.

4.1.4 Veränderungen in der Arthäufigkeit

Auch wenn sich die mittlere Artenzahl über den Untersuchungszeitraum kaum verändert (vgl. Abb. 46), findet doch ein Wechsel in der Artenzusammensetzung der Grünlandflächen statt (vgl. Tab A 5 im Anhang). Um diese Entwicklungen zu untersuchen, wurde das Vorkommen und die Häufigkeit der Arten in den ersten beiden mit den letzten beiden Aufnahmezyklen verglichen und die Arten nach der Entwicklung ihrer Häufigkeit gruppiert.

Von den insgesamt 143 Pflanzenarten die von 1986 bis 1990 gefunden wurden, kamen 26 Arten in den Jahren 2000/2005 auf den BDF nicht mehr vor (Ausfall), während 38 Arten neu dazugekommen waren (Abb. 57). Insgesamt 67 Arten waren in ihrer Häufigkeit gleich geblieben, d.h. sie kamen 2000/2005 in genauso vielen Vegetationsaufnahmen vor wie bereits 1986/1990 (Gruppe 0). Etwa gleich viele Arten wurden häufiger (22, Gruppe +) bzw. seltener (28, Gruppe -) auf allen Grünland-BDF gefunden.

Im Vergleich zur Zahl der Arten, die eine Veränderung zeigen (114), ist die Zahl derer, die konstant bleiben (67) eher gering. Die Artenzusammensetzung unterliegt also einem langsamen, aber permanenten Wechsel. Die Dynamik in normalem Grünland sollte nicht unterschätzt werden, selbst wenn der Bestand der Wiesen optisch einen sehr konstanten Eindruck macht.

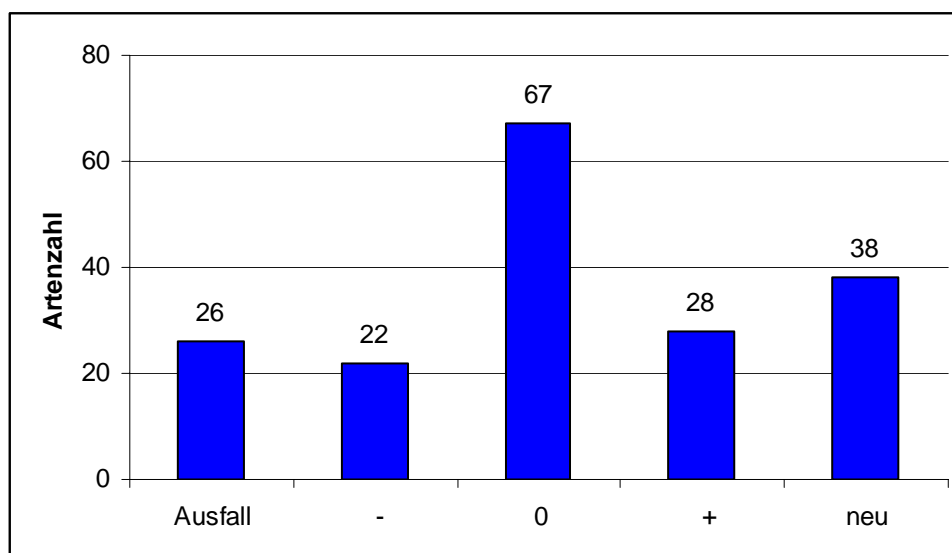


Abb. 57: Anzahl Arten, die im Vergleich von 1986/90 und 2000/05 von den Grünland-BDF verschwinden (Ausfall), in der Häufigkeit abnehmen (-), gleich bleiben (0), zunehmen (+) oder neu in den BDF vorkommen.

Eine deutliche Ausbreitung zeigte sich zum Beispiel beim Roten Straußgras (*Agrostis capillaris*), das zu Beginn der Untersuchung (1986/90) nur in 3 Vegetationsaufnahmen vorkam und 2000/05 in 35 Aufnahmen gefunden wurde. Unter den Arten, die von den BDF verschwunden sind, befinden sich unter anderem die Trollblume (*Trollius europaeus*), der Weichhaarige Pippau (*Crepis mollis*) und der Kugelköpfige Lauch (*Allium sphaerocephalon*), die in Bayern als gefährdet gelten (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003). Unter den neu auf den BDF vorkommenden Arten befindet sich die Fuchs-Segge (*Carex vulpina*) mit dem gleichen Gefährdungsstatus. Einige weitere Arten werden beispielhaft in Tab. 28 dargestellt (vgl. auch Tab A 5 im Anhang).

Tab. 28: Veränderungen der Häufigkeit einiger ausgewählter Arten im Vergleich 1986/90 und 2000/05.

MTB - Messtischblatffrequenz nach ELLENBERG et al. 1991; vgl. auch Erläuterungen im Text.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Relative Häufigkeit in %		MTB	Gruppe
		1986/90	2000/05		
Trollblume	<i>Trollius europaeus</i>	3.4		5	Ausfall
Wiesen-Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	2.8		7	Ausfall
Kugelköpfiger Lauch	<i>Allium sphaerocephalon</i>	2.3		3	Ausfall
Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	2.3		9	Ausfall
Wiesensilge	<i>Silaum silaus</i>	2.3		6	Ausfall
Kronenlattich	<i>Willemetia stipitata</i>	1.7		3	Ausfall
Alpen-Rispengras	<i>Poa alpina</i>	0.6		2	Ausfall
Weichhaariger Pippau	<i>Crepis mollis</i>	0.6		4	Ausfall
Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	75.0	57.9	9	-
Wiesen-Kümmel	<i>Carum carvi</i>	50.0	42.7	7	-
Berg-Hahnenfuß	<i>Ranunculus montanus agg.</i>	9.1	7.9	2	-
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale-Gruppe</i>	99.4	97.6	9	0
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	99.4	94.5	9	0
Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	94.3	98.8	9	0
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	65.3	72.0	9	0
Gewöhnlicher Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	79.0	84.8		+
Hohe Schlüsselblume	<i>Primula elatior</i>	6.8	10.4	9	+
Herbst-Zeitlose	<i>Colchicum autumnale</i>	4.0	6.1	7	+
Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	1,7	21,3	9	+
Rohr-Glanzgras	<i>Phalaris arundinacea</i>		1.2	9	neu
Acker-Hornkraut	<i>Cerastium arvense</i>		1.2	9	neu
Gewöhnliches Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>		1.2	9	neu
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>		1.2	5	neu
Fuchs-Segge	<i>Carex vulpina</i>		1.2		neu

Schon bei den Beispielen in Tab. 28 fällt auf, dass es sich bei den ausgefallenen Arten eher um typische Wiesenarten handelt und bei den neu auftretenden Arten ruderales und auch Ackerarten (z.B. Acker-Hornkraut) stark vertreten sind. Um genauer zu untersuchen, welche Zusammenhänge es zwischen der Entwicklung der Häufigkeit der Arten in den BDF mit einzelnen Arteigenschaften gibt, werden die Säulen in den folgenden Abbildungen entsprechend der Gruppenzugehörigkeit der jeweiligen Arten geschichtet dargestellt.

Während sich der Anteil von Gräsern, Kräutern und Leguminosen an der Biomasse im Untersuchungszeitraum kaum verändert (vgl. Kapitel 4.1.1), zeigt sich bei der differenzierten Untersuchung, dass Leguminosen-Arten seltener werden (Abb. 58). Die Gräser zeigen hingegen eine leichte Zunahme der Häufigkeit, vergleicht man ihren Anteil an den Säulen 'Ausfall' und '-' mit dem Anteil an den Säulen '+' und 'neu'.

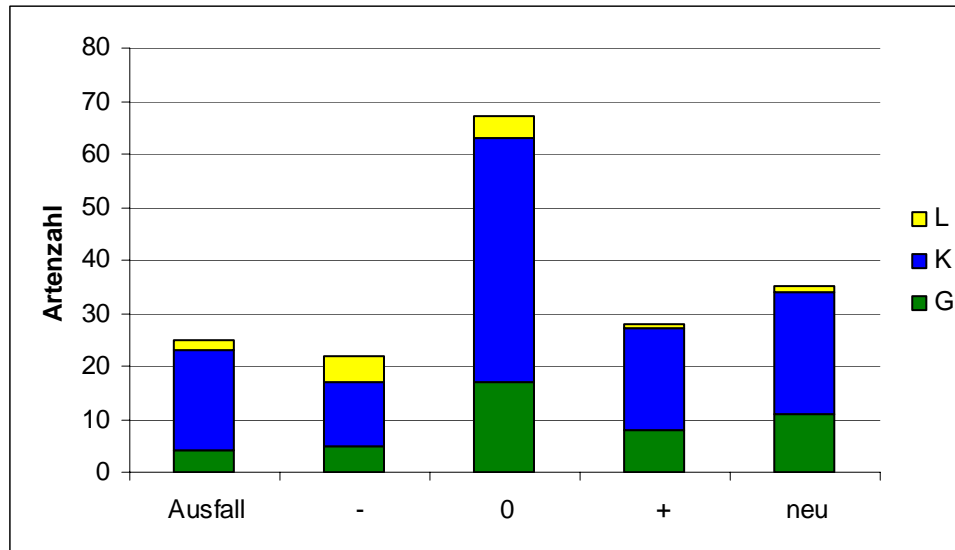


Abb. 58: Vergleich der Anzahl von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L), gruppiert nach der Häufigkeitsentwicklung der Arten zwischen 1986/90 und 2000/05.
 Ausfall, '-' Abnahme, 0 keine Veränderung, '+' Zunahme, neu (vgl. auch Abb. 57).

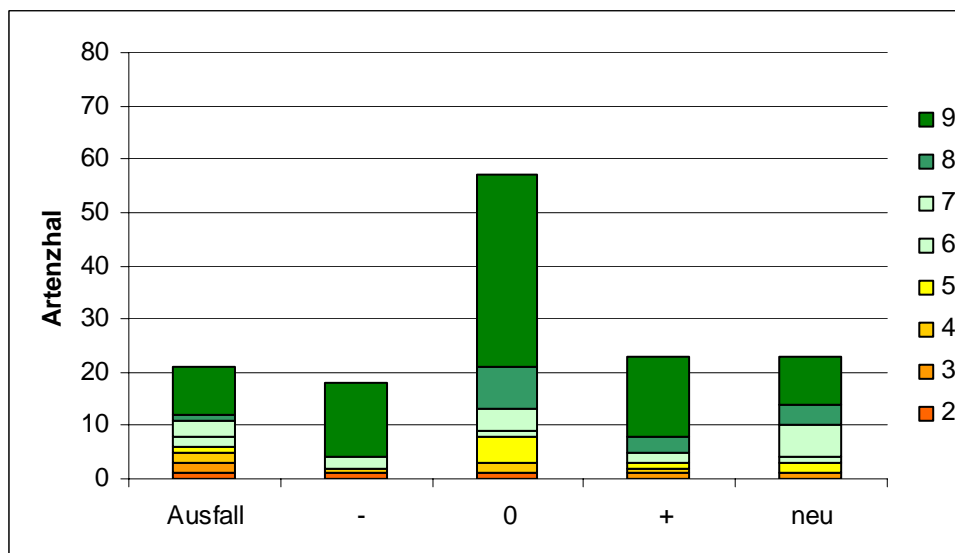


Abb. 59: Anteil von seltenen (2-3), mittleren (4-5), häufigen (6-7) und sehr häufigen (8-9) Arten (ELLENBERG et al. 1991) an den Arten, die beim Vergleich von 1986/90 und 2000/05 in der Stetigkeit abnehmen (-), gleich bleiben (0) oder zunehmen (+), ausfallen (Ausfall) oder neu auftreten (vgl. auch Erläuterungen im Text).

ELLENBERG et al. (1991) teilen die Arten nach ihrer Verbreitung in Deutschland in neun Häufigkeitsklassen von 'äußerst selten' (1) bis zu 'fast überall, in nur wenigen Rasterfeldern fehlend' (9) ein. Wird diese Einteilung auf die Arten der BDF angewandt, zeigt sich, dass die sehr seltenen Arten (Häufigkeitsklasse 2) nur in den Gruppen '-' und 'Ausfall' zu finden sind (Abb. 59). Der Vergleich der Säulen 'Ausfall' und 'neu' zeigt, dass seltenere Arten in den bayerischen Grünland-BDF eher abgenommen haben, während die sowieso häufigen Arten etwas zulegen konnten. Außerdem zeigt sich, dass sich besonders Arten ohne pflanzensoziologische Bindung (0) in den BDF ausbreiten können (Abb. 60). Dagegen finden sich typische Arten der Wiesen (542 - Arrhenatheretalia) verstärkt unter den Arten deren Stetigkeit abnimmt oder die bereits ausgefallen sind.

Aus Naturschutzsicht ist das eine ungünstige Entwicklung, die dazu führt, dass das Grünland verstärkt von 'Allerwelts-Arten' besiedelt wird. Diese Arten zeichnen sich durch einen hohen Nährstoffbedarf, hohe Konkurrenzkraft und eine fast flächendeckende Verbreitung mit hohen Individuenzahlen aus. Das Paradebeispiel ist der Löwenzahn, der auch in den bayerischen Grünland-BDF die häufigste Pflanzenart darstellt.

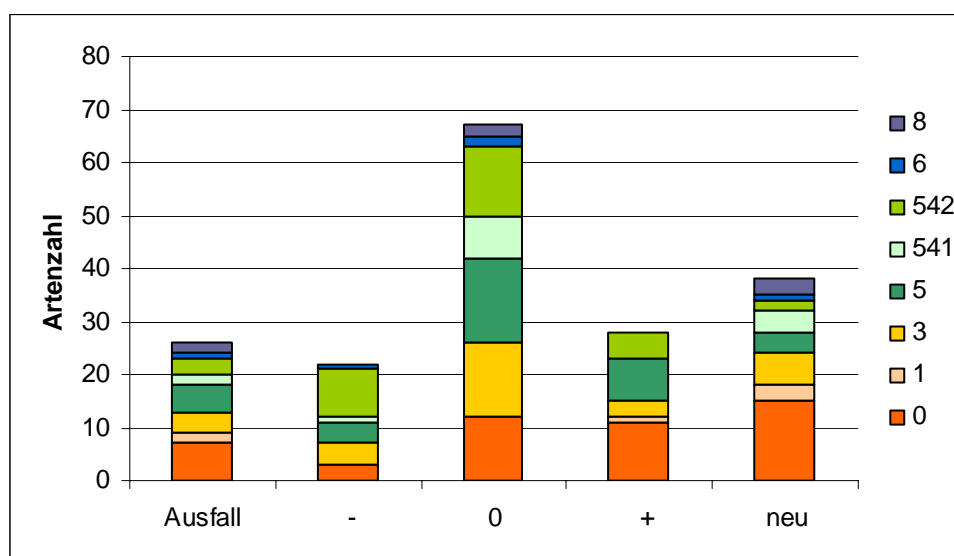


Abb. 60: Anteil der pflanzensoziologischen Gruppen (ELLENBERG et al. 1991) an den Arten, die beim Vergleich von 1986/90 und 2000/05 in der Stetigkeit abnehmen (-), gleich bleiben (0) oder zunehmen (+), ausfallen oder neu auftreten.

(0 – keine soziol. Zuordnung, 1 – Süßwasser- und Moorvegetation, 3 – krautige Vegetation oft gestörter Plätze (Rudera), 5 – anthropo-zoogene Heiden und Rasen (incl. Wirtschaftsgrünland), 541 – Molinietales (Feuchtwiesen), 542 – Arrhenatheretalia (Glatthaferwiesen), 6 – walddnahe Staudenfluren und Gebüsche, 8 – Laubwälder)

4.2 Entwicklung der Ellenberg-Zeigerwerte auf den Grünland-BDF

Ökologische Wertzahlen wie die standortbezogenen Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991), der Futterwert nach KLAPP et al. (1953) und die Nutzwertzahlen von BRIEMLE & ELLENBERG (1994) bzw. BRIEMLE (2002), die den Pflanzenarten zugeordnet werden, ermöglichen eine systematische Bewertung von Pflanzenbeständen hinsichtlich bestimmter Eigenschaft. Da die Wertzahlen aus Schätzungen und Erfahrungswerten hervorgegangen sind, kann aus ihnen zwar auf eine bestimmte Tendenz, niemals aber auf einen absoluten

Wert z.B. den Stickstoffgehalt im Boden geschlossen werden. Geringe Abweichungen unter einer Skaleneinheit sollten deshalb keinesfalls überbewertet werden.

Die Ellenberg-Zeigerwerte für Stickstoff (N), Feuchtigkeit (F) sowie die Nutzungszahlen nach KLAPP et al. (1953) und BRIEMLE & ELLENBERG (1994) bzw. BRIEMLE (2002) bleiben insgesamt über den gesamten Untersuchungszeitraum relativ konstant (Abb. 61). Das deutet darauf hin, dass auch die entsprechenden abiotischen Faktoren und Nutzungen sich im Durchschnitt kaum verändert haben.

Dass die Weide- und die Trittverträglichkeitszahl im letzten Zyklus nach unten gesackt sind, muss mehr als Artefakt interpretiert werden: Es handelt sich um ganz wenige Pflanzenarten, die diese Änderung hervorgerufen haben.

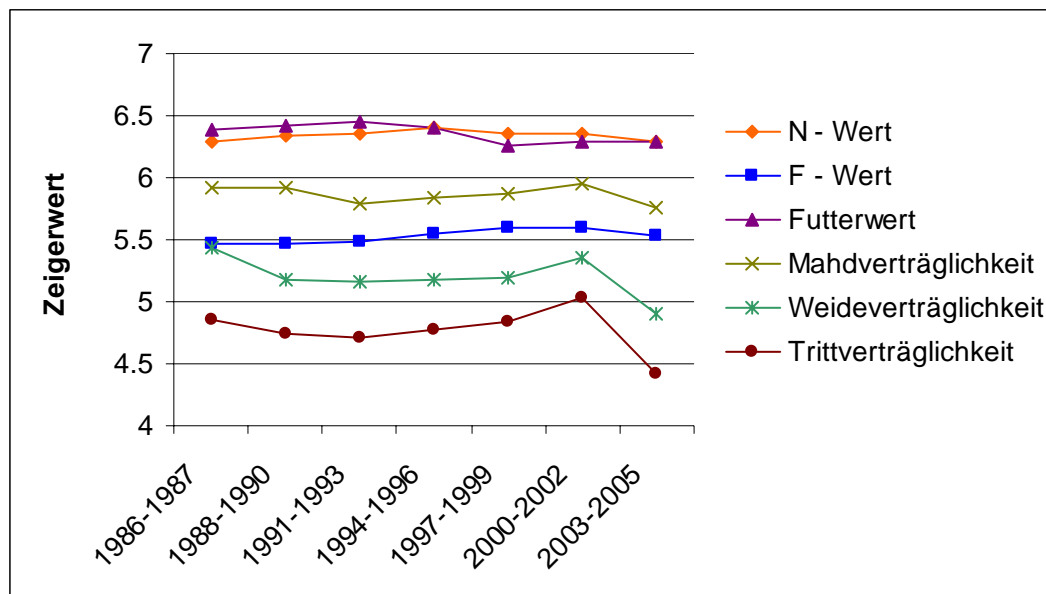


Abb. 61: Entwicklung der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991), des Futterwertes (KLAPP et al. 1953) und der Nutzungszahlen für Arten des Grünlandes (BRIEMLE & ELLENBERG 1994, BRIEMLE 2002).

Werden die BDF jedoch nach ihrer Zuordnung zu Assoziationen (vgl. Kap. 4.1.3.1) gruppiert, zeigen sich entgegengesetzte Entwicklungen in den einzelnen Assoziationen (Abb. 62). Die höheren N-Werte von Weidelgrasweiden deuten auf eine hohe Nutzungsintensität mit starker Düngung hin. Die größte Veränderung zeigt die Bachdistelwiese. Hier steigt der N-Wert von 5,8 auf 6,6 und bringt die Bachdistelwiese damit auf das Niveau der Weidelgrasweiden. Dagegen sinkt der N-Wert bei den Kammgrasweiden und der Sterndolden-Goldhaferwiese. Alle diese Veränderungen finden allerdings im Bereich um oder unter einer Skaleneinheit statt. Da hier Wiederholungsaufnahmen auf exakt der selben Fläche durchgeführt wurden, ist es durchaus berechtigt, in diesem Fall von einem Trend zu sprechen. Die Entwicklungsrichtung scheint auch hier mehr von der individuellen Fläche abzuhängen als einer bayernweiten Entwicklungen zu folgen.

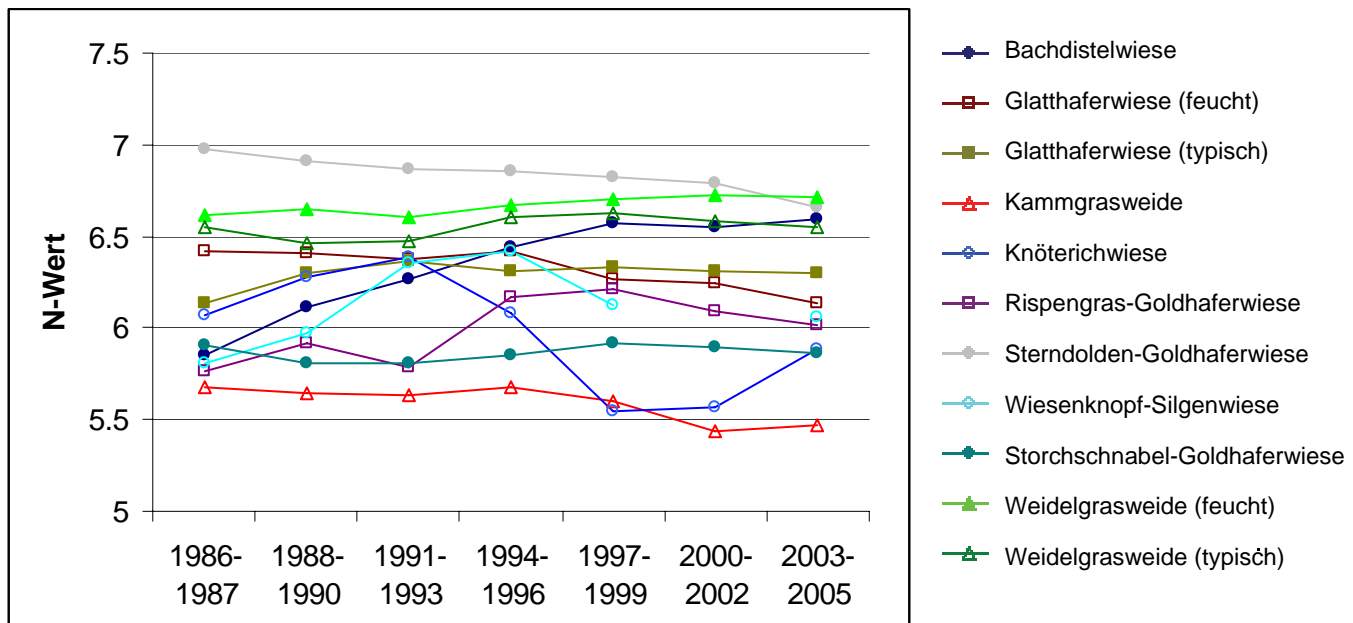


Abb. 62: Entwicklung des N-Zeigerwertes (ELLENBERG et al. 1991) von 1986 bis 2005 in den pflanzensoziologischen Assoziationen.

Um zu untersuchen, wie sich die Artenzusammensetzung der Grünland-BDF in Bezug auf die Ellenberg-Zeigerwerte verhält, wurden die Arten wie in Kapitel 4.1.4 beschrieben nach der Entwicklung ihrer Häufigkeit in Gruppen aufgeteilt (Abb. 63 und Abb. 64). Grundlage ist wiederum der Vergleich zwischen der Häufigkeit in den ersten beiden Untersuchungszyklen mit der Häufigkeit in den letzten beiden Zyklen.

Auf den BDF zeigt sich ein Rückgang wärmeliebenden Arten. Arten mit den höchsten vorkommenden Temperaturzahlen (7 und 8) finden sich nur unter den aus den BDF verschwundenen (Ausfall) bzw. in ihrer Häufigkeit zurückgegangenen ('-') Arten (Abb. 63). Dieser Befund steht der allgemeinen Erwartung entgegen, dass mit dem einsetzenden Klimawandel eher die wärmeliebenden Arten profitieren sollten. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Vegetation erst mit (größerer) zeitlicher Verzögerung darauf reagiert. Allerdings nehmen Arten aus dem mittleren bis warmen Bereich (Zeigerwerte 5 und 6) zu. Eine Ursache für den Rückgang wärmeliebender Arten könnte sein, dass die von ELLENBERG et al. (1991) als Wärmezeiger (7 und 8) eingestuften Arten oft auch selten und an spezielle extensiv genutzte Standorte (z.B. flachgründige Böden) angepasst sind. Wenn solche Standorte einen Nutzungswandel erfahren (z.B. Verbrachung, Intensivierung), dann können diese oft hochspezialisierten Arten dort nicht mehr überleben und ein Ausweichen auf andere Standorte ist auf Grund der speziellen Ansprüche kaum möglich. Der in Bayern bereits gemessene Temperaturanstieg (MAIER 2007) konnte nicht zu einer Ausbreitung führen, was neben den speziellen Standortansprüchen auch mit einer oft eher geringen Ausbreitungsfähigkeit der Arten zusammenhängt.

Für eine intensivere Nutzung spricht auch der Vergleich der Stickstoff-Werte der Arten (Abb. 64). Der Vergleich zwischen ausgefallenen und neu aufgetretenen Arten zeigt, dass Arten stickstoffarmer Standorte (N-Wert: 2 und 3) von den BDF verschwinden, während neu hinzukommende Arten auf stickstoffreiche Standorte (N-Wert: 7) hinweisen. Eine zunehmende Schnitthäufigkeit zusammen mit den damit verbundenen höheren Düngegaben begünstigen Arten mit hohem N-Wert, die in der Lage sind, die günstigere Nährstoffversorgung in stärkeres Wachstum umzusetzen und damit schwachwüchsige Arten, wie z.B. Seggen (*Carex lepidocarpa*, *Carex leporina*) verdrängen können. Zu den Gewinnern

gehören Arten wie Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Rainkohl (*Lapsana communis*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) oder Giersch (*Aegopodium podagraria*), die von ruderalen Standorten ins Grünland einwandern.

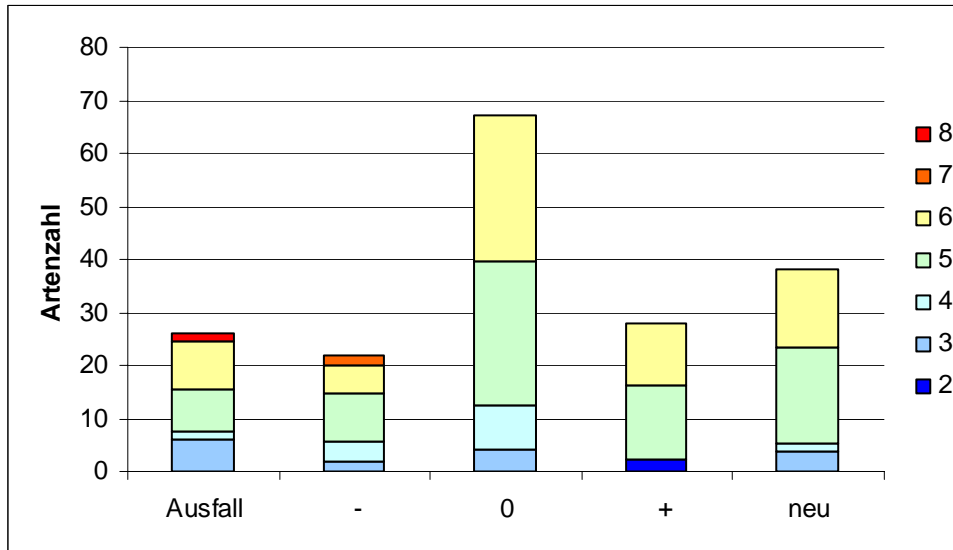


Abb. 63: Vergleich der Ellenberg-Temperatur-Zahlen der Arten, die ausgefallen sind, in der Stetigkeit abgenommen haben (-), gleich bleiben (0), zunehmen (+) oder neu auftreten im Vergleich der ersten und letzten Aufnahmezyklen.

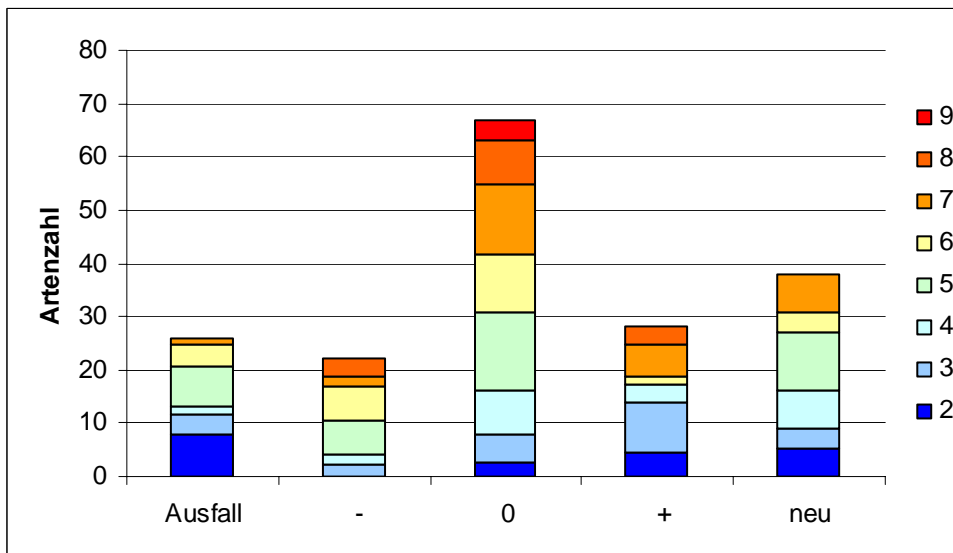


Abb. 64: Vergleich der Ellenberg-Stickstoff-Zahlen der Arten, die ausgefallen sind, in der Stetigkeit abgenommen haben (-), gleich bleiben (0), zunehmen (+) oder neu auftreten im Vergleich der ersten und letzten Aufnahmezyklen.

4.3 Zusammenhänge zwischen der Artenzahl, der Artenzusammensetzung, dem Standort und der Bewirtschaftung

Um Zusammenhänge zwischen der Artenzahl, der Artenzusammensetzung und Standort- und Nutzungsparametern zu ermitteln, wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt (Tab. 29). Die Artenzusammensetzung wird durch die Ertragsanteile von Gräsern, Kräutern und Leguminosen wiedergegeben. Die Ellenberg-Zeigerwerte (F- und N-Wert) werden, wie der Futterwert, ebenfalls auf der Grundlage der Artenzusammensetzung berechnet. Als Standortparameter werden pH-Wert und Höhe über NN in die Korrelation miteinbezogen. Einziger Nutzungsparameter ist die Anzahl der Schnitte im Jahr vor der Vegetationsaufnahme.

Die Artenzahl ist sowohl mit der Artenzusammensetzung, als auch mit Höhe und Schnittzahl korreliert. Eine starke positive Korrelation zeigt sie mit dem Ertragsanteil der Kräuter (0,72), eine negative mit dem Ertragsanteil von Gräsern (-0,75) sowie mit dem Stickstoff-Zeigerwert (-0,68) und dem Futterwert (-0,72).

Ein hoher Kräuteranteil kann als Indikator für einen artenreichen Bestand gedeutet werden. Der Futterwert sinkt allerdings mit steigendem Kräuteranteil (-0,79). Die ebenfalls negative Korrelation mit der Schnitthäufigkeit zeigt die Verbindung zur Nutzungsintensität.

Tab. 29: Spearman-Korrelationskoeffizient r ($p < 0,05$) von Artenzahl, Artenzusammensetzung und verschiedenen Standorts- (Höhe, pH) und Nutzungsparametern (Schnittzahl).

n.s. nicht signifikant, $r > 0,5$ sind rot markiert; Schnitt – Anzahl der Schnitte im Jahr vor der Vegetationsaufnahme

	Höhe	pH	G	K	L	F	N	Fuw	Schnitt
Artenzahl	0,36	n.s.	-0,75	0,72	0,26	0,24	-0,68	-0,72	-0,31
Höhe (m)	*	0,22	-0,38	0,26	0,44	-0,26	-0,17	n.s.	-0,24
pH		*	n.s.	n.s.	0,29	n.s.	n.s.	0,16	0,11
Gräser (%)			*	-0,90	-0,36	-0,30	0,44	0,73	0,27
Kräuter(%)				*	n.s.	0,37	-0,37	-0,79	-0,19
Leguminosen (%)					*	-0,18	-0,31	n.s.	-0,12
F-Wert						*	-0,11	-0,52	-0,16
N-Wert							*	0,55	0,39
Futterwert								*	0,24

Im intensiv genutzten Grünland verfolgt man das Ziel, einen möglichst hohen Gräseranteil bei hohen Nährstoffniveaus zu erreichen. Artenreiches Grasland ist in Mitteleuropa nur auf Böden mit niedriger oder mittlerer Nährstoffversorgung zu finden. Weiterhin sind die gewünschten Grasarten unter intensiven Bedingungen sehr konkurrenzkräftig, so dass konkurrenzschwache Pflanzenarten verdrängt werden. Viele Pflanzenarten des Grünlandes, vor allem die krautigen, sind konkurrenzschwach und kommen deshalb in intensiv genutzten Beständen nicht mehr vor.

Dementsprechend ist der Gräseranteil negativ mit dem Kräuteranteil korreliert (-0,90). Ebenso ist der Futterwert hoch korreliert mit dem Gräseranteil (0,73) und negativ korreliert mit dem Kräuteranteil (-0,79). Der Futterwert weist eine gleichgerichtete Beziehung mit dem Stickstoff-Zeigerwert (0,55) und eine gegengerichtete mit der Feuchtezahl (-0,52) auf. Feuchte Standorte eignen sich nicht für die intensive Wiesenutzung.

Standortparameter wie Höhe und pH-Wert zeigen insgesamt nur schwache Korrelationen, wobei die Höhe durchaus einen Einfluss auf die Artenzusammensetzung hat. Die Schnitzzahl hängt mit der Nutzungsintensität zusammen, was sich in einer negativen Korrelation mit der Artenzahl (-0,31), sowie einer positiven mit N-Wert (0,39) und Futterwert (0,24) widerspiegelt.

4.4 Standorteinflüsse auf die Vegetation der Grünland-BDF

4.4.1 Region

Die BDF wurden entsprechend der Einteilung des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELTSCHUTZ (2003) acht Regionen zugeordnet:

Tab. 30: Verteilung der Grünland-BDF auf die Regionen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).

Abkürzung	Region	Größe in km ²	Anzahl Grünland-BDF
S	Spessart-Rhön	3.400	1
P	Mainfränkische Platten	4.800	-
K	Keuper-Lias-Land	10.600	2
J	Schwäbisch-Fränkische Alb	7.400	-
O	Ostbayerisches Grenzgebirge	12.500	3
H	Molasse-Hügelland	20.100	2
M	Moränengürtel	7.900	8
A	Alpen	3.800	6

Dass 'Region' an dieser Stelle als Standorts-Faktor genannt wird, hat den einfachen Grund, dass, aufgrund der bedeutenden flächenmäßigen Ausdehnung Bayerns, die Pflanzenbestände in verschiedenen Teilen Bayerns verschieden ausgeprägt sind. Dafür gibt es mehrere Gründe. Zum einen sind dafür Standorts-Faktoren wie Boden und Klima verantwortlich, die in Bayern in sehr verschiedener Ausprägung vorliegen, je nach geographischer Lage. Zum anderen gibt es weitere, schwer fassbare Faktoren wie den regionalen Artenpool oder regionale Nutzungsbesonderheiten, die sich ebenfalls auswirken. Da jede Pflanzenart ihr spezifisches geographisches Areal hat, unterscheiden sich die Regionen eben auch anhand ihrer Artenausstattung.

Die mittleren Artenzahlen in den verschiedenen bayerischen Regionen unterscheiden sich signifikant (vgl. Abb. 65). Die höchsten mittleren Artenzahlen findet man in den Regionen 'Spessart-Rhön' und 'Alpen', während die niedrigsten Artenzahlen im 'Molasse-Hügelland' und im 'Moränengürtel' festgestellt wurden. Die Verteilung der Artenzahlklassen zeigt, dass sich nicht nur die Mittelwerte unterscheiden (Abb. 66).

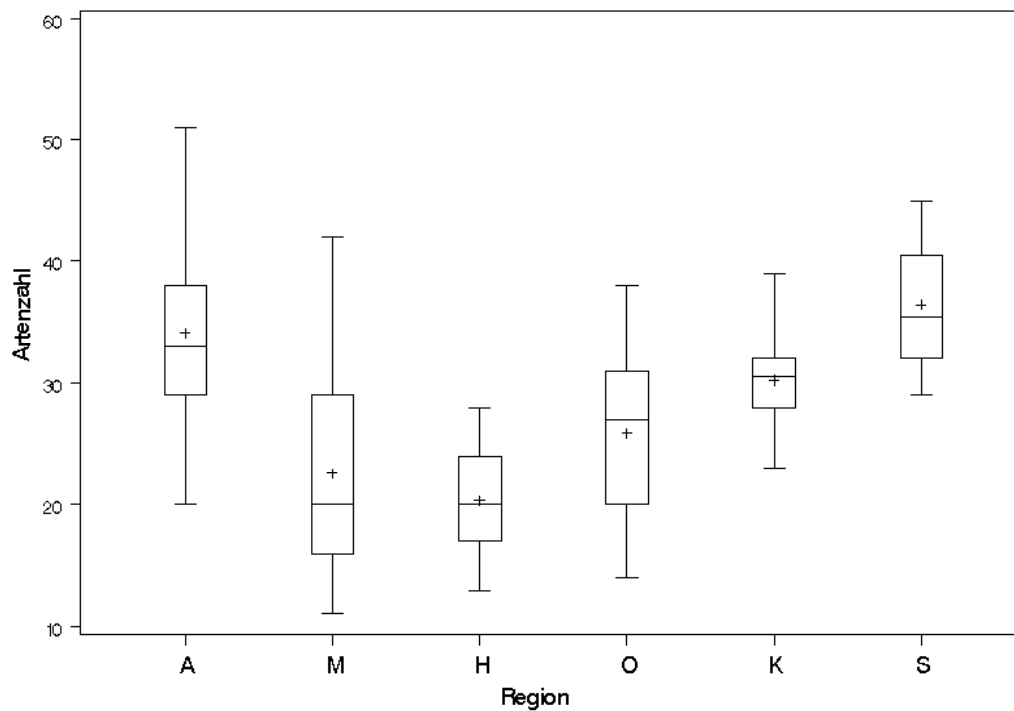


Abb. 65: Mittlere Artenzahlen in den verschiedenen bayerischen Regionen (zu den Bezeichnungen der Regionen s. Tab. 30)

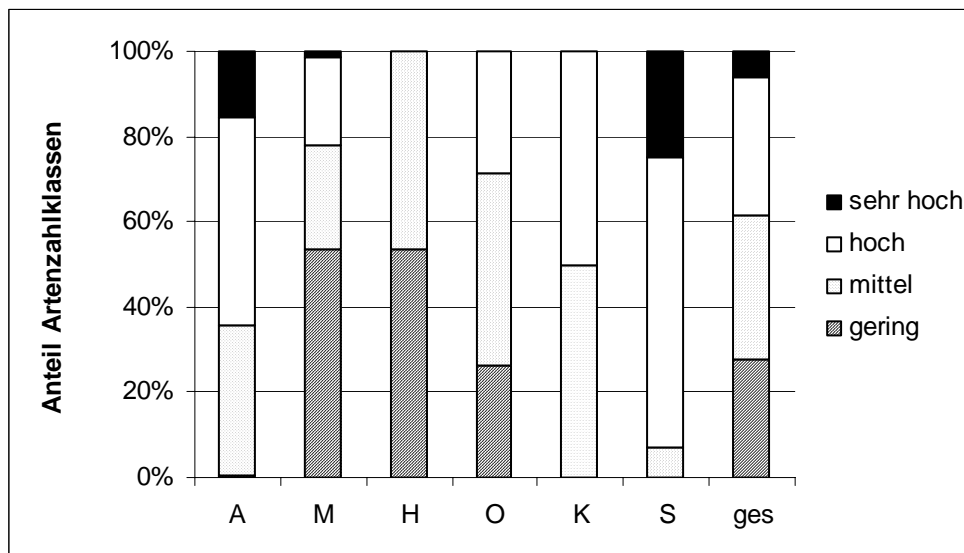


Abb. 66: Anteil der Artenzahlklassen in den einzelnen Regionen (Abkürzungen s. Tab. 30).

Die Unterschiede zwischen den Regionen spiegeln unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten der Flächen wieder. Niedrige Artenzahlen im 'Molasse-Hügelland' (H) und 'Moränen-gürtel' (M) sind auf die hohe Nutzungsintensität zurückzuführen: Hier liegt der 'Milchgürtel' Bayerns.

Die höchsten Artenzahlen finden sich in Regionen, in denen nur eine extensive Landwirtschaft möglich ist (Abb. 65). In der Region 'Spessart-Rhön' (S) mit waldreichem Mittelgebirge und ungünstigen Lagen zieht sich die Landwirtschaft, wie auch in den Alpen (A), zurück. In diesen Regionen, die bereits 1986 über der mittleren Artenzahl aller bayerischen BDF lagen, zeigt sich insgesamt ein leicht positiver Trend in der Artenzahlentwicklung (Abb. 67), auch wenn die Artenzahl im letzten Aufnahmezyklus leicht sinkt.

Die Region 'Molasse-Hügelland' (H), die bereits zu Beginn der Untersuchung unter dem Mittelwert aller BDF lag, zeigt dagegen in den letzten 20 Jahren auch noch eine negative Entwicklung der Artenzahl (Abb. 67). Das heißt, besonders die von vornherein artenarmen, intensiv genutzten Grünlandflächen sind von Artenverlusten betroffen.

Die recht großen Unterschiede (von 40 Arten bis knapp über 15, s. Abb. 67: Zyklus 2000 - 2002) müssen jedoch relativiert werden: In der Region 'Spessart-Rhön' gibt es nur eine Grünland-Parzelle im BDF-Programm, die nicht zwangsläufig repräsentativ für die ganze Region ist. Nichtsdestotrotz dürfte der Trend realistisch sein.

Insgesamt nehmen die Unterschiede in den mittleren Artenzahlen von 1986 bis 2002 zu, erst in der letzten Periode schrumpfen sie wieder etwas zusammen (Abb. 67). Möglicherweise ist hierin die immer wieder zitierte 'Schere' (KUHNS 2006) zu erkennen, wonach in Gunstlagen die Nutzungsintensität zu- und in Ungunstlagen abnimmt.

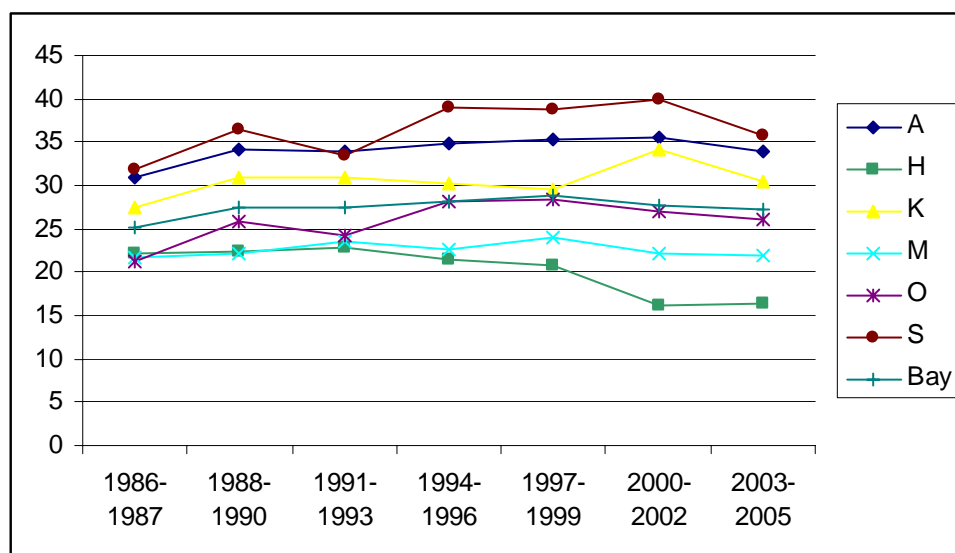


Abb. 67: Entwicklung der mittleren Artenzahlen in den verschiedenen bayerischen Regionen von 1986 bis 2005 (zu den Bezeichnungen der Regionen s. Tab. 30) im Vergleich zu Bayern gesamt (Bay).

Tab. 31: Mittlerer Feuchte- (F), Stickstoff- (N) und Futterwert der einzelnen Regionen.
N – Anzahl Aufnahmen, Regionen vgl. Tab. 30.

Region	F-Wert	N-Wert	Futterwert	N
A	5,6	6,1	5,8	168
M	5,4	6,6	6,9	212
H	5,4	6,7	6,9	56
O	5,7	6,3	6,2	84
K	5,8	6,1	5,8	52
S	5,3	5,9	5,7	28

Während sich die Feuchte- (F) und Stickstoffzahlen (N) (nach ELLENBERG et al. 1991) in den Grünland-BDF der verschiedenen Regionen nur wenig unterscheiden, sieht man beim Futterwert Unterschiede: Die BDF im Spessart (S) hat einen deutlich niedrigeren Wert als die BDF im Moränenhügelland (M). Der Grund dafür liegt in den verschiedenen Bewirtschaftungsintensitäten (s.o.).

Auch ansonsten unterscheiden sich die Regionen in der Artenzusammensetzung. Im Ordinationsdiagramm werden die Vegetationsaufnahmen nach ihrer Ähnlichkeit angeordnet (Abb. 68). Dabei zeigt sich, dass die Regionen zwar meist getrennt voneinander dargestellt werden, sich aber besonders artenarme Grünländer sehr stark ähneln und deshalb gemeinsam am rechten Rand des Diagramms angeordnet werden. Hier liegen Aufnahmen aus dem ostbayerischen Grenzgebirge in einer Gruppe mit Aufnahmen aus dem Moränengürtel und dem Hügelland. Die geographische Nähe spielt dabei eine geringere Rolle. Besonders die pflanzensoziologisch sehr unterschiedlichen Aufnahmen (vgl. Abb. 54) aus dem ostbayerischen Grenzgebirge trennen sich von ganz links bis ganz rechts sehr weit auf. Auch bei den artenreichen Flächen werden Vegetationsaufnahmen aus den Alpen nahe bei Aufnahmen aus der Region Spessart-Rhön angeordnet.

Ein häufiger Schnitt, intensive Düngung und auch Nachsaat führen zu einer Angleichung der Artenzusammensetzung über weite geographische Gebiete. Einflüsse von Boden und Klima werden so bis zu einem gewissen Grad nivelliert.

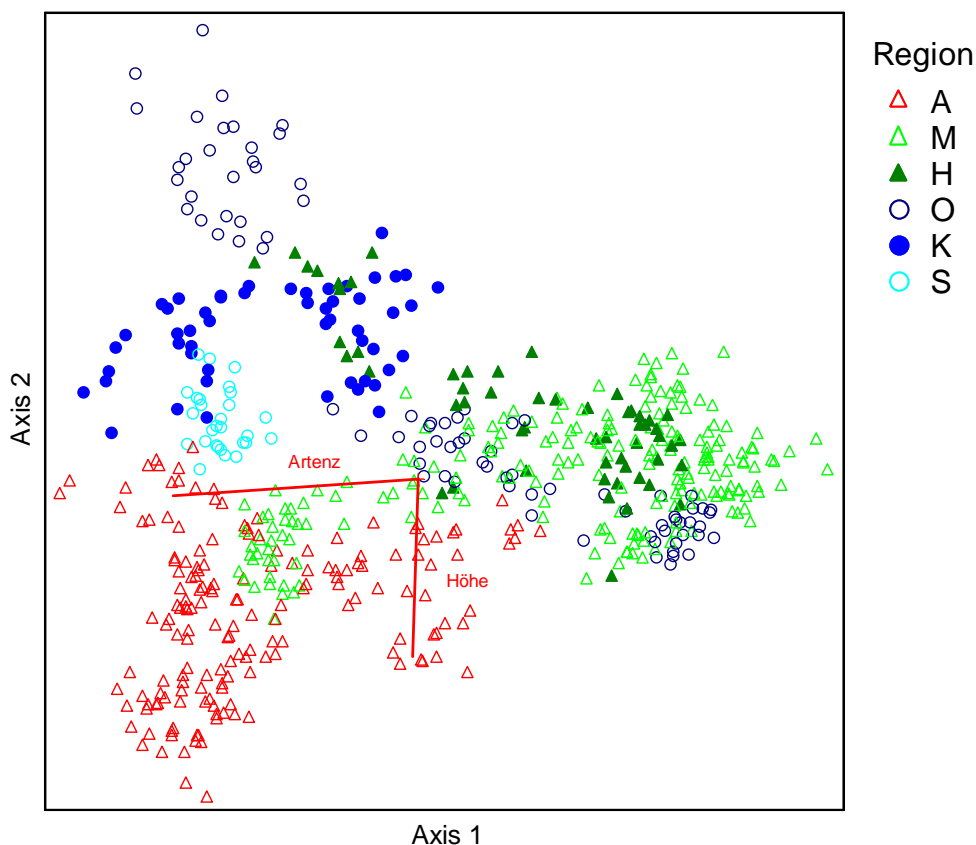


Abb. 68: Ordination der Vegetation des Dauergrünlandes der BDF. Dargestellt sind die erste und die zweite Achse einer Detrended Correspondence Analysis (DCA) mit wurzeltransformierten Biomasseanteilen. Unterschieden wird dabei zwischen den Regionen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).

4.4.2 Höhenlage und Niederschlagsmenge

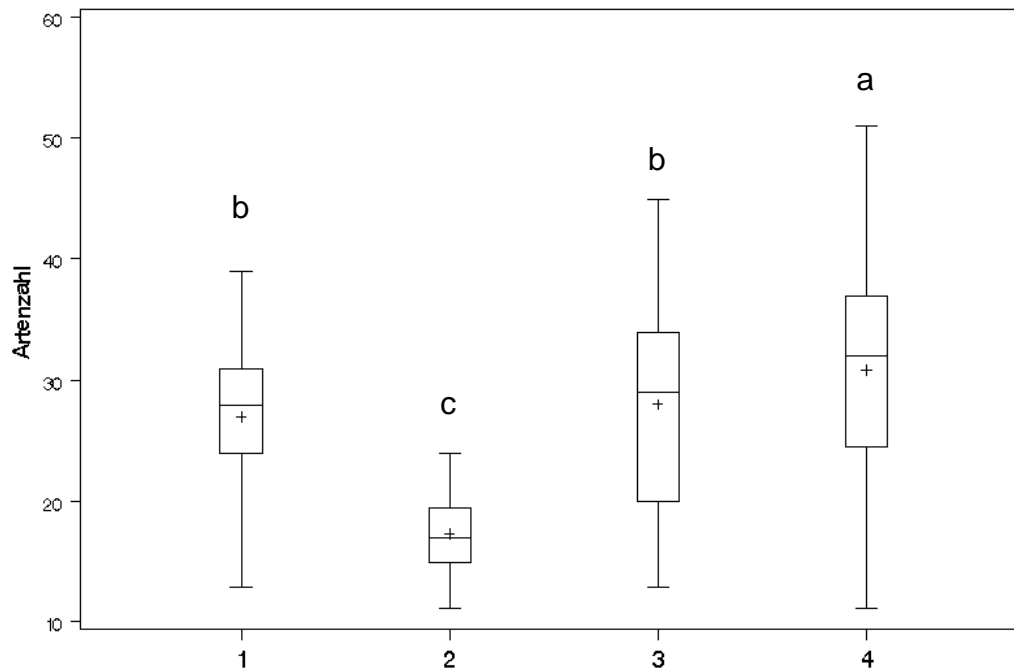


Abb. 69: Mittlere Artenzahl in den verschiedenen Höhenklassen.

1 – <500m (n=132), 2 – 500-650m (n=84), 3 – 650-725m (n=164), 4 – >725m (n=220).

Gruppen, die sich signifikant unterscheiden, sind durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet (Anova, $p < 0,0001$).

Die mittleren Artenzahlen sind in Höhenlagen unterhalb von 500 m NN und oberhalb von 650 m NN am größten. Das Minimum befindet sich zwischen 500 und 650 m NN (Welche Anova signifikant, $p < 0,0001$, s. Abb. 69). Diese Verteilung lässt sich aus der Topographie Bayerns erklären: Oberhalb von 650 m sinkt die Nutzungsintensität mit steigender Meereshöhe, da die Bewirtschaftung durch steile Hänge und mitunter weite Entfernungen zum Hof erschwert wird und auch die Standortbedingungen schlechter werden (geringe Temperaturen, zu viel Niederschlag). Auf den Grünland-BDF kommen Lagen unterhalb 500 m nur in Franken vor und dort sind die Niederschläge zu gering für eine intensive Grünlandbewirtschaftung. Entsprechend ist auch bei mittleren jährlichen Niederschlägen zwischen 650 und 750 mm (Abb. 70) die Artenzahl hoch. Die Niederschlagsmenge zeigt einen engen Zusammenhang mit der Höhenlage und es ergibt sich wieder das vom Umweltfaktor 'Höhenlage' bekannte Bild: Die größten Artenzahlen treten bei niedrigen Niederschlagsmengen (in tiefen Lagen) und sehr hohen Niederschlagsmengen (in Hochlagen) auf. Für eine intensive Grünlandwirtschaft eignen sich Lagen ab einem mittleren jährlichen Niederschlag von 800 mm.

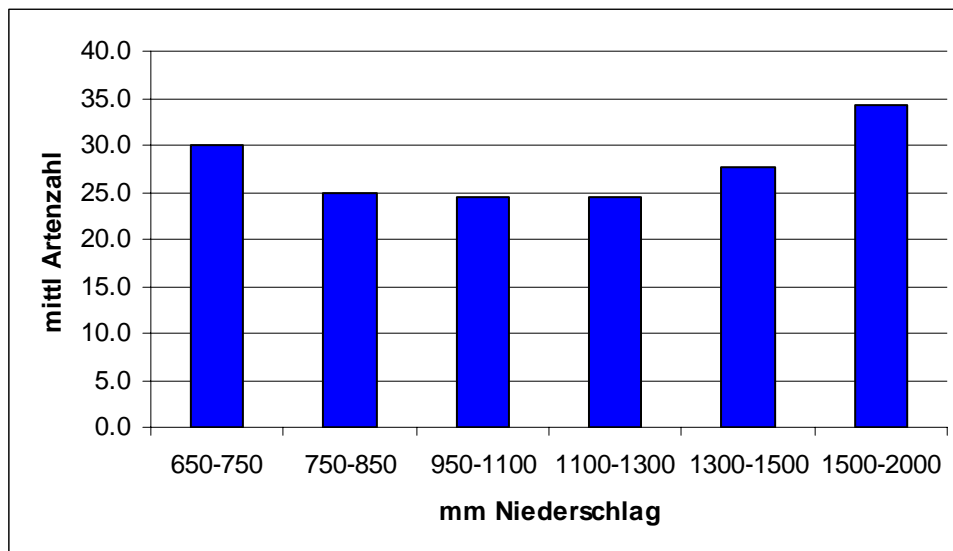


Abb. 70: Mittlere Artenzahl je Aufnahme, gruppiert nach der mittleren jährlichen Niederschlagsmenge.

4.5 Einfluss der Bewirtschaftung auf die Vegetation der Grünland-BDF

Die Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung wird als einer der wichtigsten Faktoren für die Vegetation angesehen. In den Grünland-BDF unterscheiden sich Wiesen und Weiden deutlich (Abb. 71), die beweidete Flächen weisen durchschnittlich 23,3 Arten pro Aufnahme auf, während Wiesen-Aufnahmen auf 30,7 Arten kommen. Wiesen und Weiden sind allerdings regional ungleichmäßig verteilt (Abb. 73).

Werden die BDF entsprechend den Angaben zur Schnitthäufigkeit in der Schlagkartei in Klassen eingeordnet (RIEDER 1997), nimmt mit steigender Schnitthäufigkeit die mittlere Artenzahl ab (Abb. 72). Bei extensiver Nutzung mit nur 1 bis 2 Schnitten im Jahr kommen 29,7 Arten je Aufnahme vor. Dieser Gruppe gehören auch alle hauptsächlich beweideten Flächen an, wodurch sich eine sehr weite Spanne der Einzelwerte ergibt (vgl. Abb. 72). Bei mittlerer Intensität mit 3 Schnitten jährlich kommen ebenfalls 29,0 Arten je Aufnahme vor. Erst bei intensiver Nutzung mit mehr als drei Mahden im Jahr sinkt die mittlere Artenzahl auf 21,1 Arten ab.

Die Nutzungsintensität wirkt sich auch deutlich auf die Artenzusammensetzung aus (Abb. 74). Durch die Ordination werden die Nutzungsklassen 2 und 3 deutlich getrennt. Nutzungsklasse 1 zerfällt in zwei Gruppen. Diese zwei Gruppen entsprechen der pflanzensoziologischen Trennung der Fettweiden (vgl. auch Abb. 56). Intensiv genutzte Weidelgrasweiden werden im Übergangsbereich zwischen Nutzungsklasse 2 und 3, also bei den intensiv genutzten Flächen angeordnet, extensive Weiden (Kammgrasweiden) am anderen Ende des Artenzahl Gradienten noch links von Nutzungsklasse 2. Die Nutzungsintensität der Weiden lässt sich über die Schnitthäufigkeit nicht adäquat erfassen. Eine intensive Weidenutzung führt zu einer ähnlichen Artenzusammensetzung, wie eine intensive Schnittnutzung. Die Höhenlage der BDF spielt bei den ausgesuchten Flächen nur eine untergeordnete Rolle. Der Gradient verläuft fast im rechten Winkel zur Nutzungsintensität. Dennoch liegen im Bereich größerer Höhen (im Ordinationsdiagramm unten) nur Aufnahmen der Schnittklasse 2 und die extensiven Weiden (Schnittklasse 1).

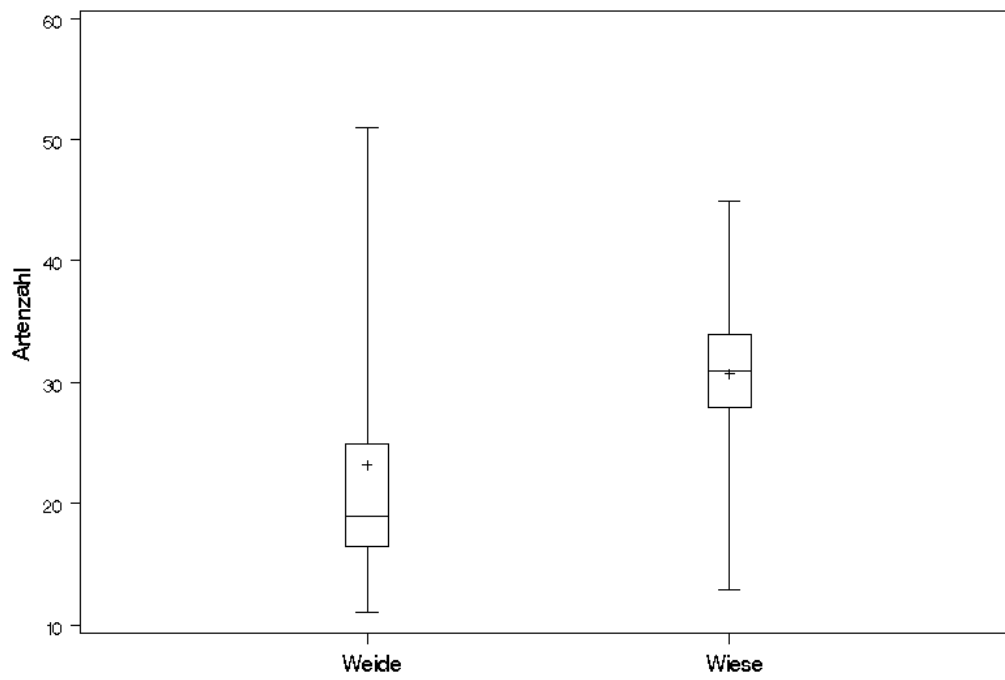


Abb. 71: Einfluss von Mahd und Beweidung auf die Artenzahl pro Aufnahme.

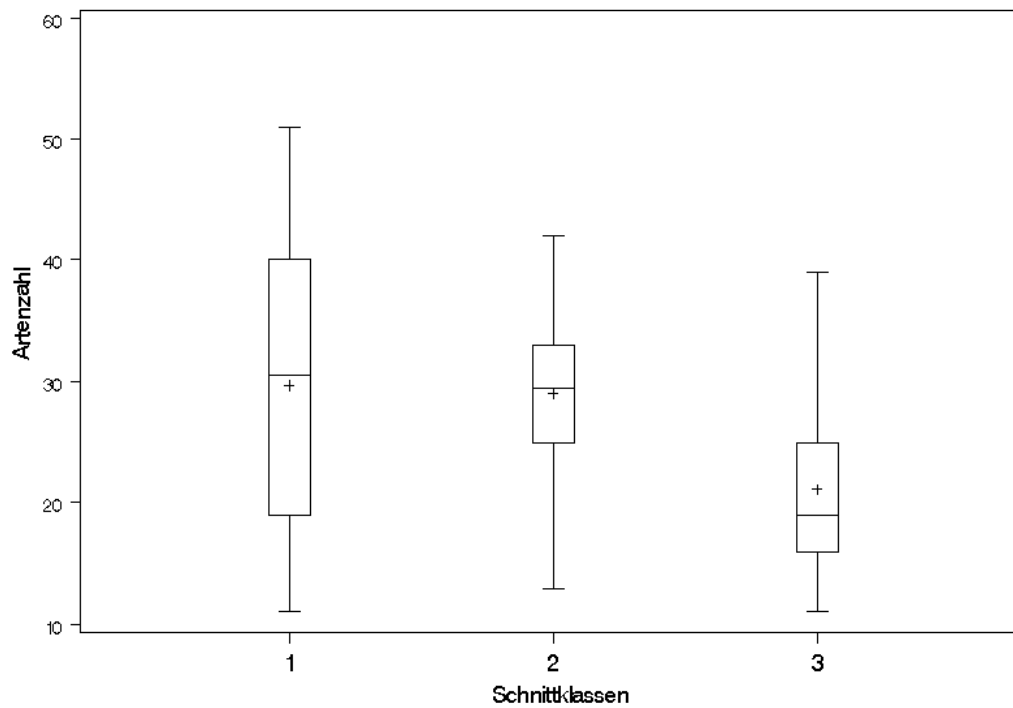


Abb. 72: Mittlere Artenzahl in den Schnittklassen nach RIEDER (1997).
 1 – 1 bis 2 Schnitte, 2 – 3 Schnitte, 3 – 4 und mehr Schnitte.

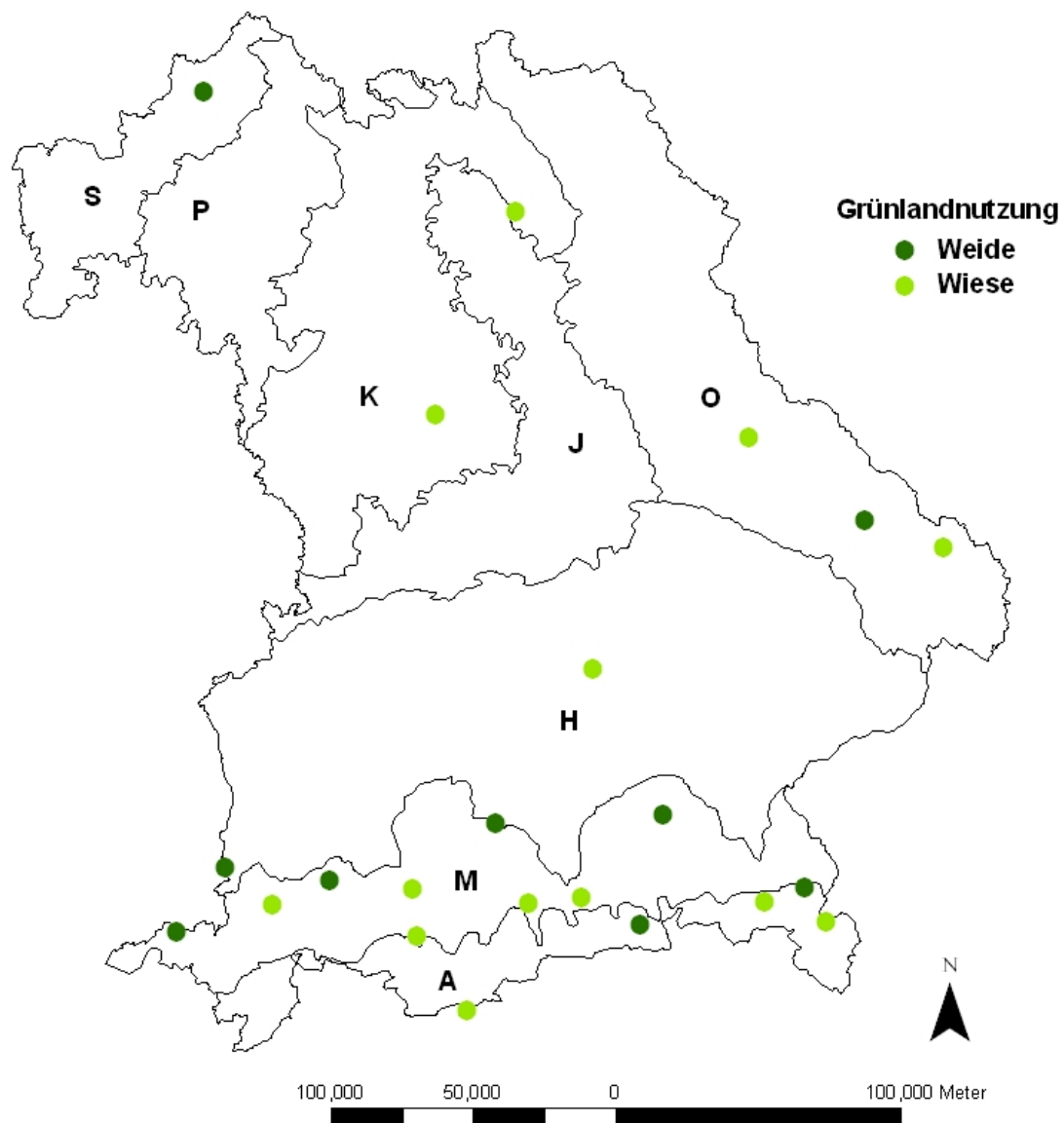


Abb. 73: Lage der BDF-Wiesen und -Weiden in Bayern.

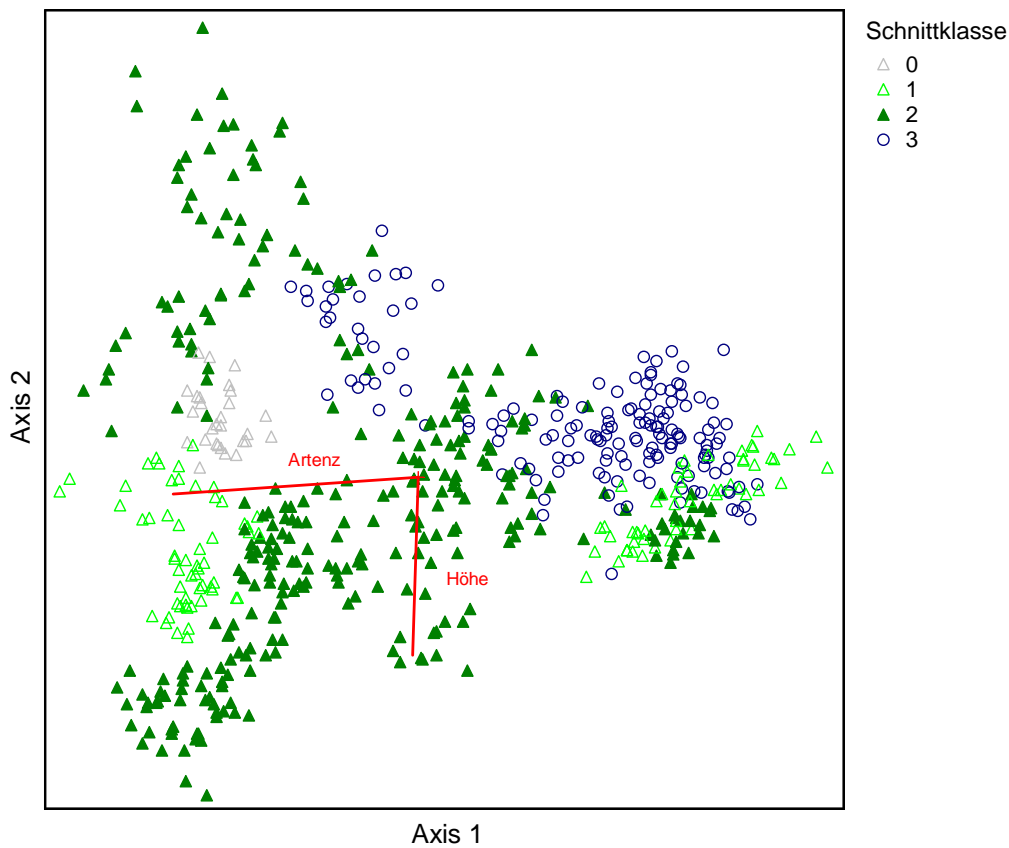


Abb. 74: Ordination der Vegetation des Dauergrünlandes der BDF. Dargestellt sind die erste und die zweite Achse einer 'Detrended Correspondence Analysis' (DCA) mit wurzeltransformierten Biomasseanteilen. Unterschieden wird dabei zwischen den Schnittklassen (RIEDER 1997).
 0- keine Angaben, 1 – 1 bis 2 Schnitte, 2 – 3 Schnitte, 3 – 4 und mehr Schnitte.

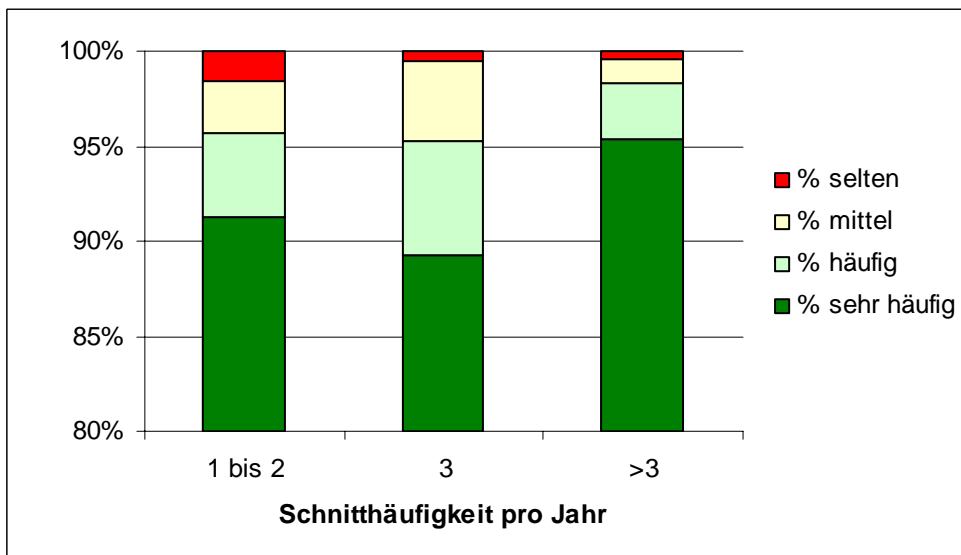


Abb. 75: Anteil seltener, mittlerer, häufiger und sehr häufiger Arten (Messtischblattfrequenz nach ELLENBERG et al. 1991) an der Artenzahl in den verschiedenen Schnittklassen nach RIEDER (1997)

Wird die Artenzusammensetzung nach der Messtischblattfrequenz der einzelnen Arten (ELLENBERG et al. 1991), d.h. der Häufigkeit der Arten in Deutschland aufgeteilt, zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Intensitätsklassen (Abb. 75). Mit zunehmender Schnittfrequenz nehmen vor allem die seltenen Arten ab, aber auch die mittelhäufigen und häufigen. Intensiv genutztes Grünland wird absolut dominiert von den Pflanzenarten, die in Deutschland sehr häufig sind. Dieses Grünland trägt also kaum etwas zum Schutz von seltenen Arten bei.

Die Anzahl der jährlichen Schnitte auf den BDF-Wiesen schwankt durchschnittlich zwischen 2,5 und 3,3 Schnitten pro Jahr. Die Entwicklung der Schnitzzahl (Abb. 76) zeigt einen Zusammenhang zur Entwicklung der Artenzahlen über die Zeit. Je höher die Zahl der Schnitte pro Saison ist, desto niedriger ist die Artenzahl. Die Schnitzzahl lässt sich so als ein integrierender Indikator für die Nutzungsintensität nutzen (vgl. auch Kapitel 4.3). Entgegen dem in Bayern seit Jahrzehnten bestehenden Trend nimmt der Heuertrag in den BDF fast kontinuierlich ab (Abb. 77). Das deutet darauf hin, dass die Grünland-BDF nicht repräsentativ für Bayern sind. Über den gesamten Zeitraum wird ein Mittelwert von 70,6 (Standardabweichung: 14,5) dt/ha geschätzt.

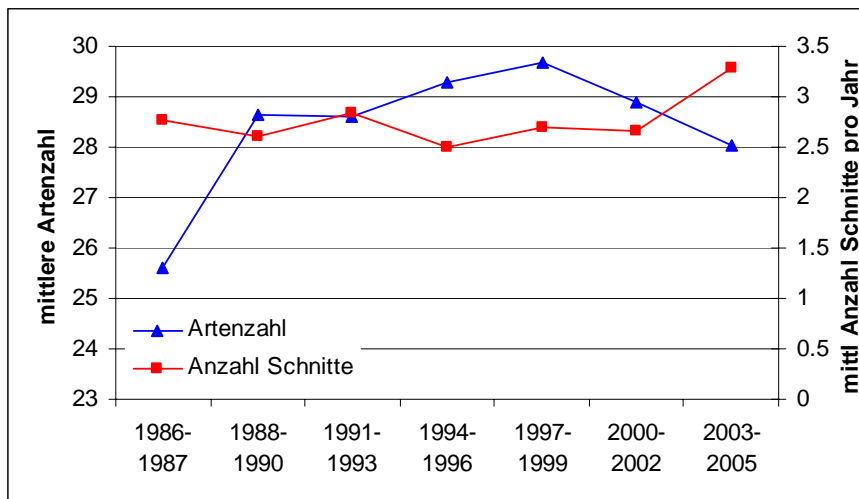


Abb. 76: Entwicklung der Schnitzzahl (pro Jahr) und der Artenzahl in den Wiesen der Grünland-BDF.

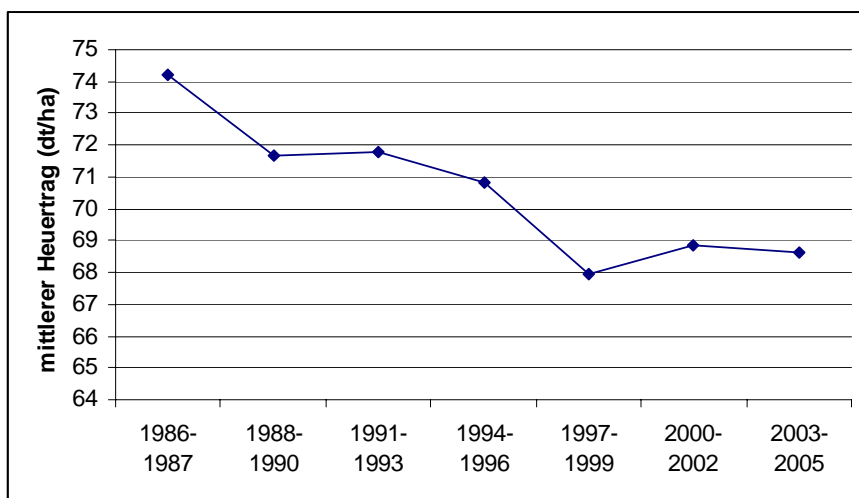


Abb. 77: Entwicklung des mittleren geschätzten Heuertrags (dt/ha).

4.6 Vergleich von Dauergrünlandflächen und neu angesäten Beständen

Dauergrünland und Neuansaat zeigen deutliche Unterschiede bezüglich der Vegetation (Tab. 32, vgl. auch Tab. 23 & Tab A 4 im Anhang). Im Mittel sind Neuansaat deutlich artenärmer als das Dauergrünland. Durch die Ansaat werden zunächst nur wenige Grünlandarten auf die Fläche gebracht. Da die hier beschriebenen Neuansaat alle aus Äckern entstanden sind, befinden sich in der Samenbank im Boden keine typischen Grünlandarten. Neue Arten müssen erst über einen längeren Zeitraum aus der näheren Umgebung zuwandern, so dass das Grünland im Laufe der Jahre (bis zu einem gewissen Grad) artenreicher wird, vorausgesetzt die Bewirtschaftungsweise wird nicht grundlegend verändert in dieser Zeit.

Tab. 32: Unterschiede zwischen Dauergrünland und Neuansaat bezüglich mittlerer Artenzahl je Aufnahme, der Anzahl Arten der Roten Liste (RL) Bayerns und Deutschlands pro Aufnahme und des Anteils von Gräsern, Kräutern und Leguminosen am Ertrag.

	Mittlere Artenzahl	RL Bayern	RL Bayern & D	Gräser (%)	Kräuter (%)	Leguminosen (%)
Dauergrünland	27,4	1,0	2,3	68,4	23,7	7,3
Neuansaat	20,5	0,4	0,8	72,0	21,4	6,6

Werden die Vegetationsaufnahmen in Klassen nach der Dauer der Bewirtschaftung als Grünland eingeteilt, kann man einen Anstieg der mittleren Artenzahl je Aufnahme mit Zunahme des Alters des Grünlandes erkennen (Abb. 78). Das gilt zumindest für den hier besprochenen Untersuchungszeitraum von 20 Jahren. PÄRTEL et al. (2005) stellen allgemein einen Zusammenhang zwischen dem Alter eines Lebensraumes und seinem Artenreichtum her. Ob dieser Trend auf den BDF anhält und wie stark der Prozess der Annäherung der Neuansaat an Dauergrünland fortgesetzt wird, ist eine für Naturschutz und Wissenschaft interessante Fragestellung, die nur sehr langfristig untersucht werden kann.

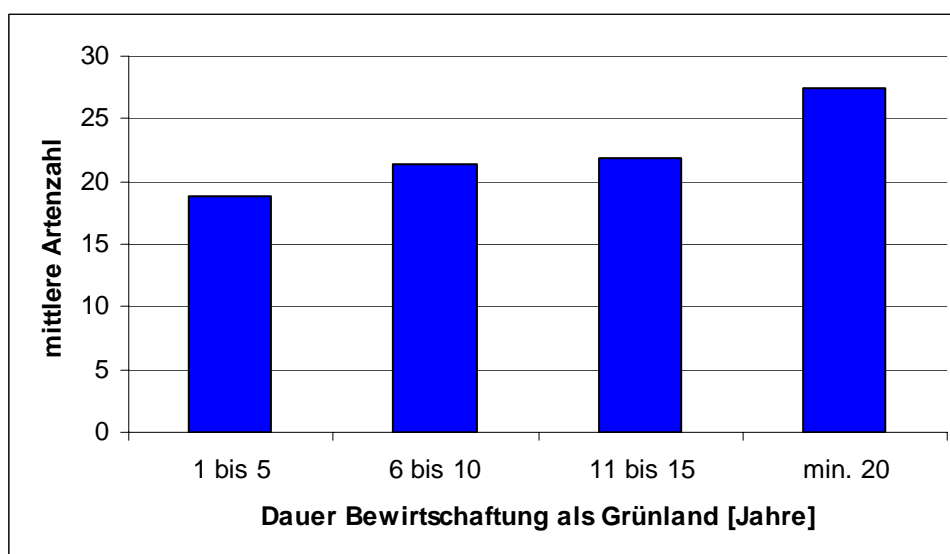


Abb. 78: Zusammenhang zwischen dem Alter einer BDF-Grünlandnarbe und der mittleren Artenzahl.

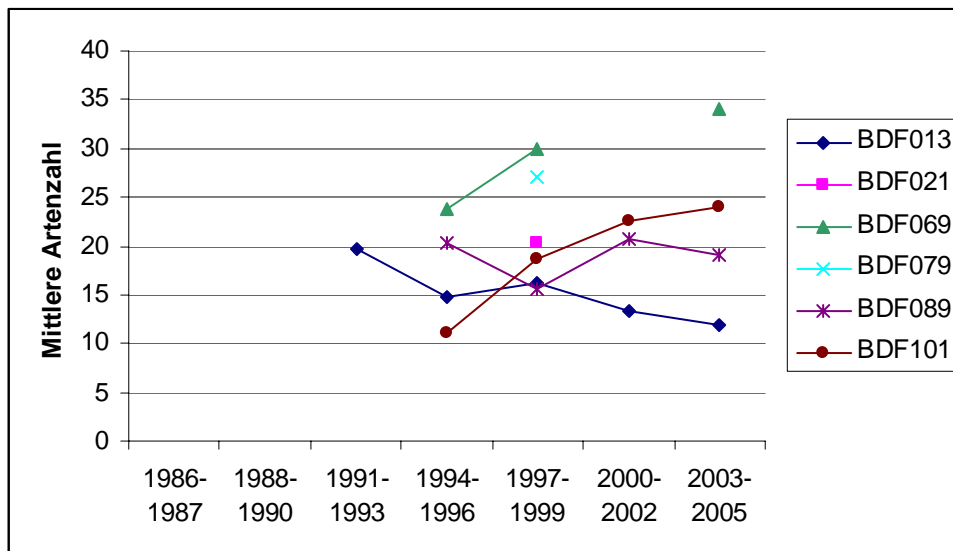


Abb. 79: Artenzahlentwicklung auf neu angesäten Grünland-BDF.

Der Anstieg der Artenzahl ist allerdings kein kontinuierlicher Prozess, der auf allen Flächen gleich abläuft (Abb. 79). Während BDF069 und BDF101 einen recht gleichmäßigen Anstieg der Artenzahl mit der Zeit zeigen, schwankt die Artenzahl auf BDF089 stark und nimmt auf BDF013 sogar ab. Diese unterschiedlichen Entwicklungen hängen von den Ausgangsbedingungen der Fläche und Möglichkeiten der Einwanderung von Arten (potentielle Spender-Populationen in der Umgebung) ab, einen sehr starken Einfluss hat aber auch die Bewirtschaftung der Fläche.

Insgesamt kommen auf den Neuansäen weniger Rote-Listen-Arten vor (Tab. 26, Tab. 32). Nicht einmal in jeder zweiten Aufnahme in den Neuansäen kommt eine Art der Roten Liste Bayerns vor. Der Anteil der Gräser ist deutlich höher als im Dauergrünland (Tab. 32, vgl auch Tab A 4 im Anhang).

Die Neuansäen unterscheiden sich jedoch nicht nur in der Artenzahl, sondern auch in der Artenzusammensetzung von den Dauergrünländern. Neuansäen sind Startpunkte für verschiedene Entwicklungen, z.B. die Entwicklung der Artenzusammensetzung. Anfangs festgesetzt durch die Saatgutmischung, verändert sich diese im Laufe der Zeit und pendelt sich dann auf einem bestimmten Niveau ein, wenn die Bewirtschaftung relativ konstant bleibt. In den Anfangsjahren kann sich dagegen eine hohe Dynamik entwickeln. Welche Arten von außen neu dazukommen, welche nur ein kurzes Gastspiel geben oder welche spät ankommen und aber dauerhaft bleiben, ist auch stark von zufälligen Ereignissen abhängig.

Im Ordinationsdiagramm der Hauptkomponentenanalyse (Abb. 80) werden besonders die noch sehr jungen Ansäen deutlich vom Dauergrünland getrennt dargestellt. Die älteren Neuansäen liegen dann schon am Rande der Dauergrünländer. Mit zunehmenden Alter findet also eine Annäherung an die Artenzusammensetzung des Dauergrünlandes statt.

Auch in der pflanzensoziologischen Artenzusammensetzung (ELLENBERG et al. 1991) unterscheiden sich Neuansäen vom Dauergrünland (Abb. 81). Ruderale Arten (Signatur '3'), die oft auch als Ackerunkräuter auftauchen, finden in den Neuansäen gute Keimbedingungen, werden später aber von den konkurrenzstarken Wiesenarten verdrängt.

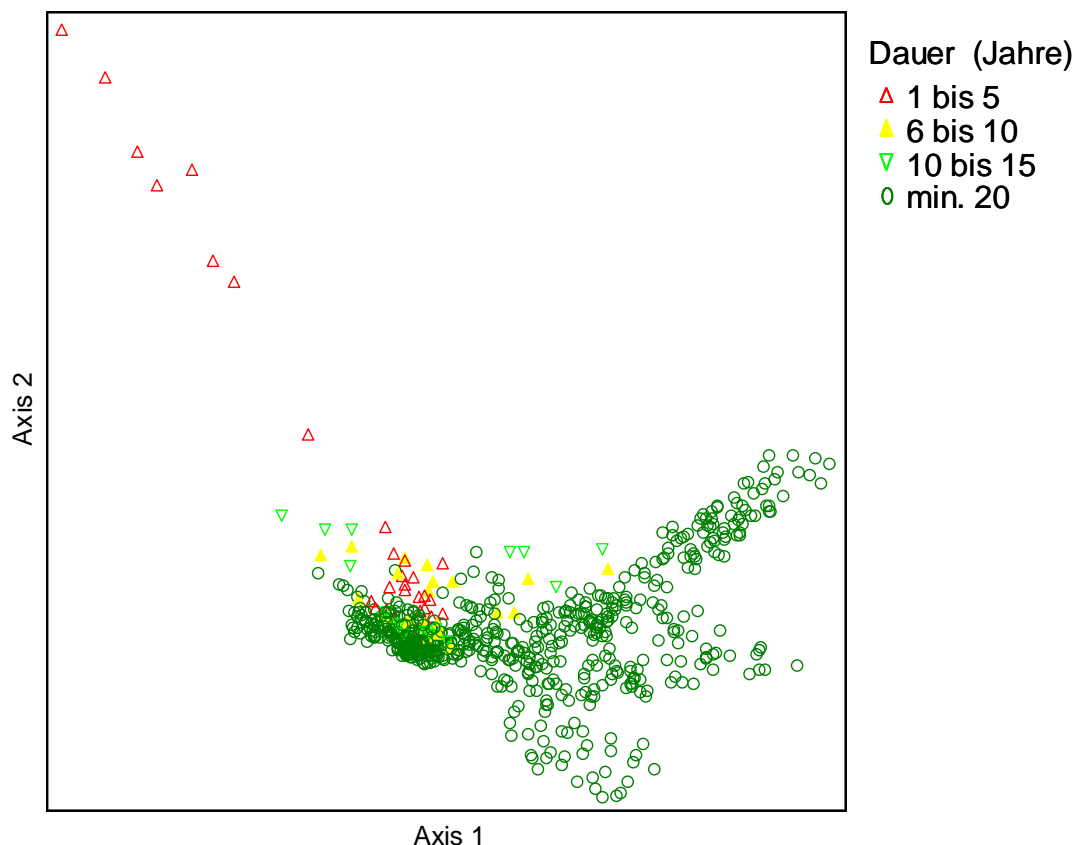


Abb. 80: Hauptkomponentenanalyse (PCA) mit Aufnahmen von Dauergrünland (dunkelgrün) und Neuansäen unterschiedlichen Alters. Die Dauer der Grünlandnutzung wird dabei farbig unterschieden.

So kommt z.B. das Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), die Purpurrote Taubnessel (*Lamium purpureum*) oder der Kompaß-Lattich (*Lactuca serriola*) nur auf den Neuansäen vor (vgl. Tab. A 4 im Anhang). Auch einige gefährdete Arten der Äcker, vermutlich aus der Bodensamenbank, treten in den jungen Neuansäen auf (vgl. Tab. 26). Typische Wiesenarten (Signatur '5') nehmen im Laufe der Jahre zu. Beispielsweise treten Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) oder Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*) ausschließlich im Dauergrünland auf.

Deutlich ist die Veränderung der Artenzusammensetzung auch an den Anteilen der einzelnen Strategie-Typen nach GRIME et al. (1989) zu erkennen (Abb. 82). GRIME et al. (1989) ordnen die Arten entlang von Stress- und Störungsgradienten den drei Hauptgruppen 'Competitor' (c, konkurrenzstarke Art), 'Stress-tolerator' (s, Stress tolerierende Art) und 'Ruderal' (r, ruderale Art) zu. Die Arten des Dauergrünlandes gehören vor allem der Konkurrenzstrategie (c) an. Sie sind an die Standort- und Nutzungsbedingungen angepasst und behaupten sich durch ihre hohe Konkurrenzkraft. Auf den neu angesäten Flächen kommen dagegen vermehrt Arten mit ruderaler Strategie (r, cr) vor. Ruderale Arten zeichnen sich durch ihre Ausbreitungsfähigkeit aus. Sie gehören deshalb zu den ersten Arten, die in neu angesäte Grünlandbestände aus der Umgebung einwandern oder sich aus der Samenbank im Boden etablieren können. Stress tolerierende Arten (s) kommen auf den eher ausgeglichenen Standorten, auf denen sich landwirtschaftliches Grünland in Deutschland befindet, kaum vor.

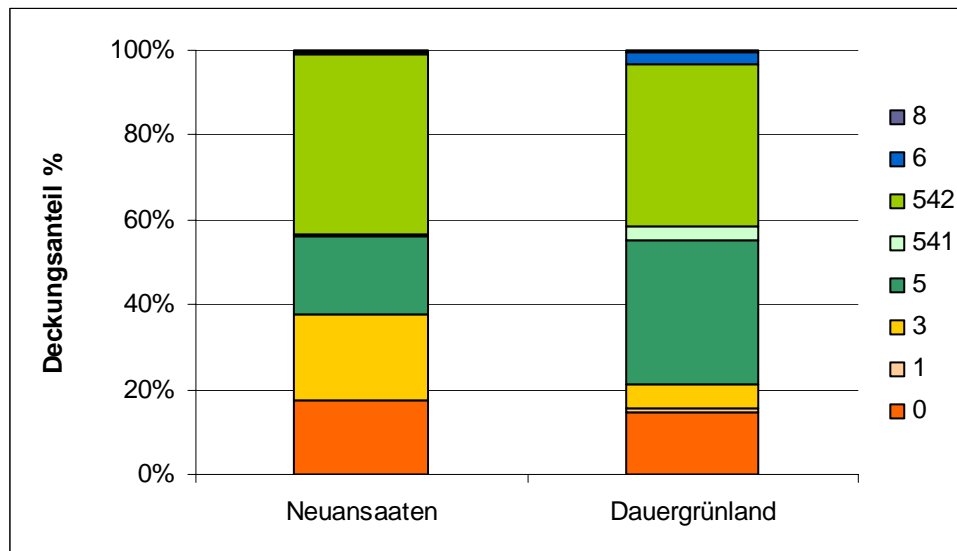


Abb. 81: Verteilung der soziologischen Gruppen nach ELLENBERG et al. (1991) in Neunsaaten und Dauergrünland.

(0 – keine soziol. Zuordnung, 1 – Süßwasser- und Moorvegetation, 3 – krautige Vegetation oft gestörter Plätze (Ruderal), 5 – anthropo-zoogene Heiden und Rasen (incl. Wirtschaftsgrünland), 541 – Molinietalia (Feuchtwiesen), 542 – Arrhenatheretalia (Glatthaferwiesen), 6 – walddnahe Staudenfluren und Gebüsche, 8 – Laubwälder)

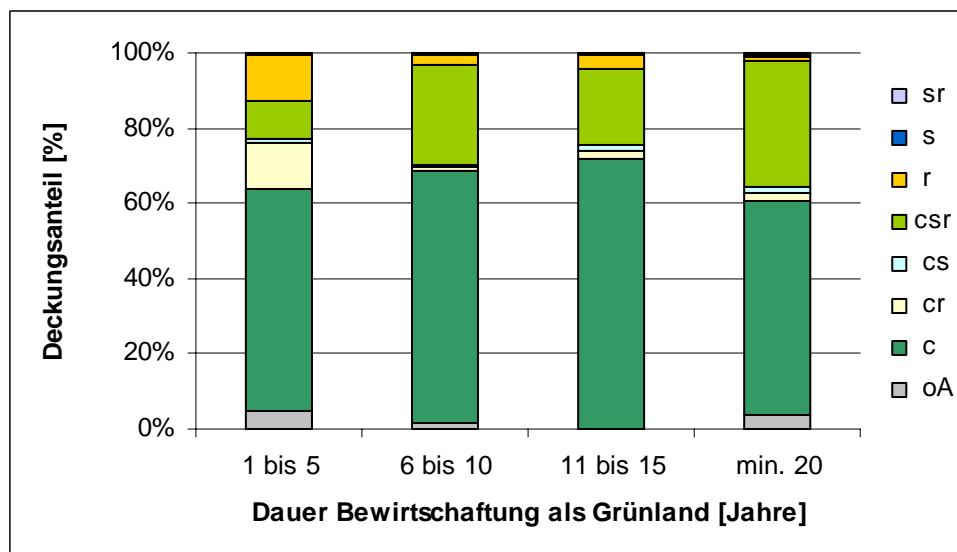


Abb. 82: Entwicklung der Artenzusammensetzung in Bezug auf die Lebensstrategien (GRIME et al. 1989) bei unterschiedlich alten Grünlandbeständen.

oA – keiner Strategie zugeordnet, c – Competitor, cr – Competitive Ruderal, cs – Stress-tolerant Competitor, csr – C-S-R Strategie, r – Ruderal, s – Stress-tolerator, sr – Stress-tolerant ruderal (vgl. auch Erläuterungen im Text).

Literaturverzeichnis

ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayerischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88. - Stuttgart (Cramer/Borntraeger) - Dissertationes Botanicae 141: 201 S.

BAUER, K.; FOX, R. & ZIEGLER, B. (2004): Moderne Bodenpflege im Weinbau. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 78 S.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (1997a): Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen - Bericht nach 10jähriger Laufzeit 1985 - 1995, Teil I Einführung, Stoffbestand des Bodens: Nährstoffe, Schadstoffe. - Freising - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau 4/97: 77 S.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (1997b): Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen - Bericht nach 10jähriger Laufzeit 1985 - 1995, Teil II Stoffeinträge, Stoffausträge, Schwermetall-Bilanzierung verschiedener Betriebstypen. - Freising - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau 5/97: 190 S.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (1997c): Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen - Bericht nach 10jähriger Laufzeit 1985 - 1995, Teil III Boden: Gefüge, Organische Substanz, Bodenorganismen, Vegetation. - Freising - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau 6/97: 253 S.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2005): 20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern - Zwischenbilanz der wichtigsten Ergebnisse 1985-2005, 4. Kulturlandschaftstag der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz, am 26. Oktober 2005 in Freising-Weihestephan, Tagungsband. - Freising - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 8/2005: 60 S.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2007): 20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern - Zwischenbilanz der Ergebnisse 1985-2005, Teil I: Konzept, Flächenbewirtschaftung, Standortcharakterisierung. - Freising - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 2/2007: 43 S.

BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND (BayFORKLIM) (1996): Klimaatlas von Bayern. - München.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. - Augsburg - Schriftenreihe Heft 165/Beiträge zum Artenschutz 24: 372 S.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2006): Bayerischer Agrarbericht 2006. - München - 242 S. (s. auch <http://www.agrarbericht.bayern.de/>).

BORDE, K.; CHWOIKA, CH.; PETERMANN, J. & SCHMIDT, U. (1989): Hopfen. - Berlin (Deutscher Landwirtschaftsverlag): 188 S.

BRAUN, W. (1988): Auswirkungen der modernen Landbewirtschaftung auf die Vegetation von Grün- und Ackerland in Bayern. - Wiss. Z. Halle XXXVII: 82 - 92.

BRAUN, W. (1997): Vegetation. - In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (1997c): Boden-Dauerbeobachtungs-Flächen - Bericht nach 10jähriger Laufzeit 1985 - 1995, Teil III Boden: Gefüge, Organische Substanz, Bodenorganismen,

Vegetation. - Freising - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau 6/97: 240 – 250.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien.

BRIEMLE, G. & ELLENBERG, H. (1994): Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. - Natur und Landschaft 69: 139 – 147.

BRIEMLE, G.; NITSCHKE, S. & NITSCHKE, L. (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. - In: KLOTZ, S.; KÜHN, I. & DURKA, W. (2002): BIOLFLOR - Eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. - Bonn-Bad Godesberg - Schriftenreihe für Vegetationskunde 38: 203 – 225.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Stuttgart (Eugen Ulmer GmbH): 683 S.

ELLENBERG, H.; WEBER, H.E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULIBEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Göttingen (Verlag Erich Goltze KG): 248 S.

FRAHM, J. & FREY, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl. - Stuttgart (Ulmer Verlag).

FRIEDRICH, G. (1993): Handbuch des Obstbaus. Radebeul (Neumann Verlag): 621 S.

GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie. - Jena (Gustav Fischer Verlag): 358 S.

GRIME, J.P.; HODGSON, J.G. & HUNT, R. (1989): Comparative Plant Ecology: a functional approach to common British species. – London (Unwin Hyman Ltd.): 742 S.

GRIME, J.P. (2001): Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. - Chichester (Wiley): 417 S.

HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 768 S.

HANF, M. (1990): Farbatlas Feldflora – Wildkräuter und Unkräuter. – Stuttgart (Ulmer): 254 S.

HEGER, T. (2004): Zur Vorhersagbarkeit biologischer Invasionen. Entwicklung und Anwendung eines Modells zur Analyse der Invasion gebietsfremder Pflanzen. - Berlin - Schriftenreihe Neobiota 4: 197 S.

HOFMEISTER, H. & GARVE, E. (1998): Lebensraum Acker. – Berlin (Parey): 322 S.

HOLZNER, W. & GLAUNINGER, J. (2005): Ackerunkräuter – Bestimmung, Biologie und landwirtschaftliche Bedeutung. – Graz (Stocker): 264 S.

HÜPPE, J. & HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. - Ber. d. Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (Hannover) 2: 61 – 81.

KLAPP, E. & STÄHLIN, A. (1936): Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistungen des Grünlandes. – Stuttgart.

KLAPP, E.; BOEKER, P.; KÖNIG, F. & STÄHLIN, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. - Das Grünland 5 (Beilage der Zeitschrift 'Der Tierzüchter', Schaper, Hannover).

KLINKE, CH. (1996): Hopfenbau in Franken. – Bad Windsheim (Verlag Fränkisches Freilandmuseum): 176 S.

- KLOTZ, S.; KÜHN, I. & DURKA, W. (2002): BIOLFLOR - Eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. - Bonn-Bad Godesberg - Schriftenreihe für Vegetationskunde 38: 334 S.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Bonn - Schr. Reihe Vegetationskunde 19: 210 S.
- KUHN, G. (2001): Neue vegetationskundliche Ergebnisse aus dem Boden-Dauerbeobachtungs-Programm. - In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (Hrsg.): Festreden und Fachbeiträge zur Verabschiedung von Dr. Wilhelm Ruppert. Freising - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau 1/01: 65 – 70.
- KUHN, G. (2006): Die Bedeutung des Grünlandes in der Kulturlandschaft. - In: TÜRK, R. & COMES, P. (Hrsg.): Landschaft im Wandel. - Dorfbeuern/Salzburg (Just) - Sauteria 14: 51 – 67.
- MAIER, H. (2007): Klimaprognose 2050. – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Schriftenreihe 13/2007 (online-Ausgabe): 17-37.
<http://www.lfl.bayern.de/publikationen/publiste.php?was=schriftenreihe>.
- MCARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. (1967): Biogeographie von Inseln. - Göttingen (Goldmann-Verlag) - München: 201 S.
- MCCUNE, B. & GRACE, J.B. (2002): Analysis of Ecological Communities. - MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA: 300 S.
- MEYNEN, E. & SCHMITHÜSEN, J. (Hrsg.) (1953-62): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – 2 Bände. – Bonn Bad Godesberg.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. 3. Aufl. – Wiesbaden (Quelle und Meyer Verlag): 512 S.
- MUNZERT, M. & HÜFFMEIER, H. (1998): Pflanzliche Erzeugung, Die Landwirtschaft Band 1. – München (BLV Verlagsgesellschaft): 744 S.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III, 2. Aufl. – Stuttgart (Gustav Fischer Verlag): 455 S.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. - Stuttgart
- PÄRTEL, M., BRUUN, H.H. & SAMMUL, M. (2005): Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation. - Grassland Science in Europe 10: 1-14.
- RIEDER, J.B. (1997): Extensive Bewirtschaftung von Dauergrünland. - Bonn - Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (aid) e.V. (Hrsg.): 47 S.
- SCHMIDT, W. (1981): Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. – Göttingen (Verlag Erich Goltze GmbH & Co.) – Scripta Geobotanica 15: 199 S.
- SCHMIDT, W. (1993): Sukzession und Sukzessionslenkung auf Brachäckern – Neue Ergebnisse aus einem Dauerflächenversuch. – Scripta Geobotanica 20: 65-104.
- SCHNEIDER, CH.; SUKOPP, U. & SUKOPP, H. (1994): Biologisch-ökologische Grundlage des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. – Bonn (Landwirtschaftsverlag) – Schriftenreihe für Vegetationskunde 26: 356 S.

SPRENGER, B. (2004): Populationsdynamik von Ackerwildpflanzen im integrierten und organischen Anbausystem. – München (Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie – Dissertation): 151 S.

<http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/ww/2004/sprenger.html>

VAN DER MAAREL, E. (2005): Vegetation ecology –an overview. - In: VAN DER MAAREL, E (Hrsg.): Vegetation ecology. – Oxford (Blackwell Science Ltd.): 1-51.

VOGT, E. & SCHURFT, G. (2000): Weinbau. 8. Aufl. – Stuttgart (Eugen Ulmer Verlag): 456 S.

WEIGAND, S. & TISCHNER, H. (2007): Auswirkungen und Strategien für Landwirtschaft und Umwelt – aus der Sicht des Pflanzenschutzes. – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Schriftenreihe 13/2007 (online-Ausgabe): 57-70.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Stuttgart (Ulmer-Verlag): 765 S.

WITTMANN, O. (1983): Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern - Übersichtskarte 1:1.000.000. - München - Materialien 21 (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen).

Danksagung

Die Daten, die in diesem Bericht verarbeitet wurden, stammen aus sehr vielen Vegetationsaufnahmen in ganz Bayern, die in 20 Jahren kontinuierlich erhoben wurden.

Wir möchten uns bei allen Kollegen und Mitarbeitern, die so tatkräftig am Zustandekommen dieses Berichtes beteiligt sind und waren, bedanken für die Durchführung der Vegetationsaufnahmen, für die Digitalisierung und Archivierung der Daten, für umfangreiche Auswertungen, Diskussionen und die Erstellung von Karten: J. Beitrock, Dr. W. Braun, A. Jesse, E. Kraus, Dr. F. Mayer, Dr. S. Springer, Dr. M. Storch, E. Weidele, L. Wenig.

Für Auswertungen und Textteile zu den Acker-BDF, besonders Kapitel 3.1.1, 3.1.6, 3.2.2 und 3.3, möchten wir uns bei André Schwab bedanken. Bei Herrn H. Mayer bedanken wir uns für die Überlassung der Fotos (Abb. 4 und Abb. 45).

Bei den Kollegen der LfL, die am BDF-Projekt beteiligt sind, möchten wir uns herzlich für die Zusammenarbeit bedanken. Für die redaktionelle Unterstützung bedanken wir uns bei der Abteilung `Information, Wissensmanagement´ der LfL.

Für ihre langjährige Mitwirkung möchten wir uns bei den Landwirten bedanken, auf deren Flächen die Untersuchungen seit 20 Jahren durchgeführt werden, und bei den Mitarbeitern der Ämter für Landwirtschaft und Forsten.

Beim Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten bedanken wir uns für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

Anhang

Tab A 1: Liste aller auf den Acker-BDF vorkommenden Arten.

Stetigkeit in % im Acker, Obst, Hop –Hopfen, Wein und ges.-gesamt; Ag-Artengruppe: G-Gräser, K-Kräuter, KD-Kulturdurchwuchs, L-Leguminosen, M-Moose; Rote Liste (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003): D-Deutschland, Bay-Bayern, Reg-Regional, Kategorien: 0-ausgestorben, 1-vom Aussterben bedroht, 2-stark gefährdet, 3-gefährdet, R-extrem selten, V-Vorwarnstufe. RL Regional: höchste Stufe jeweils angezeigt.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]					Rote Liste		
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Anzahl Aufnahmen (N)			2493	28	104	84	2709			
Gesamtartenzahl			345	98	70	189	418			
Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	G	0.16	-	-	-	0.15			
Riesen-Straußgras	<i>Agrostis gigantea</i>	G	-	3.57	-	-	0.04			
Weißes Straußgras	<i>Agrostis stolonifera</i>	G	1.44	67.86	12.50	32.14	3.51			
Knick-Fuchsschwanzgras	<i>Alopecurus geniculatus</i>	G	0.04	-	-	-	0.04	V		R
Acker-Fuchsschwanzgras	<i>Alopecurus myosuroides</i>	G	5.66	-	-	36.90	6.35	V		1
Wiesen-Fuchsschwanzgras	<i>Alopecurus pratensis</i>	G	0.32	-	-	1.19	0.33			
Acker-Windhalm	<i>Apera spica-venti</i>	G	28.20	-	1.92	11.90	26.39			R
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	G	0.72	28.57	-	4.76	1.11			
Flug-Hafer	<i>Avena fatua</i>	G	17.05	-	0.96	14.29	16.17			V
Acker-Trespe	<i>Bromus arvensis</i>	G	-	-	-	5.95	0.18	3	3	2
Gewöhnliche Weiche Trespe	<i>Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus</i>	G	0.60	-	-	27.38	1.40			
Artengruppe Roggen-Trespe	<i>Bromus secalinus agg.</i>	G	0.12	-	-	-	0.11	2		
Trespe	<i>Bromus spec.</i>	G	0.28	-	-	-	0.26			
Taube Trespe	<i>Bromus sterilis</i>	G	2.13	-	-	61.90	3.88			R
Dach-Trespe	<i>Bromus tectorum</i>	G	-	-	-	44.05	1.37			R
Land-Reitgras	<i>Calamagrostis epigejos</i>	G	-	-	-	1.19	0.04			
Behaarte Segge	<i>Carex hirta</i>	G	0.16	-	-	-	0.15			
Wiesen-Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i>	G	1.28	35.71	-	17.86	2.10			
Rasen-Schmiele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	G	0.04	-	-	-	0.04			
Faden-Fingerhirse	<i>Digitaria ischaemum</i>	G	1.85	-	-	-	1.70	V		2
Blutrote Fingerhirse	<i>Digitaria sanguinalis</i>	G	0.28	25.00	-	1.19	0.55	V		3
Gewöhnliche Hühnerhirse	<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	10.03	35.71	2.88	4.76	9.86			
Hunds-Quecke	<i>Elymus caninus</i>	G	0.16	-	-	-	0.15			
Kriech-Quecke	<i>Elymus repens</i>	G	48.82	71.43	3.85	79.76	48.28			
Echter Schaf-Schwingel	<i>Festuca ovina</i>	G	-	-	-	1.19	0.04			
Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	G	1.04	-	-	11.90	1.33			
Gewöhnlicher Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	G	0.32	7.14	-	28.57	1.26			
Blaugrüner Schwaden	<i>Glyceria declinata</i>	G	0.08	-	-	-	0.07			
Flutender Schwaden	<i>Glyceria fluitans</i>	G	0.08	-	-	-	0.07			
Gefalteter Schwaden	<i>Glyceria notata</i>	G	-	3.57	-	-	0.04			V
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	G	0.24	-	-	2.38	0.30			
Weiches Honiggras	<i>Holcus mollis</i>	G	0.32	-	-	-	0.30			R

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste			
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Braunrote Mäuse- Gerste	<i>Hordeum murinum</i> <i>subsp. leporinum</i>	G	-	-	-	3.57	0.11	V	2	
Artengruppe Kröten- Binse	<i>Juncus bufonius</i> agg.	G	2.81	-	-	-	2.58			
Vielblütiges Wei- delgras	<i>Lolium multiflorum</i>	G	6.42	46.43	-	-	6.39			
Deutsches Wei- delgras	<i>Lolium perenne</i>	G	5.98	17.86	1.92	66.67	7.83			
Bastard-Weidelgras	<i>Lolium x hybridum</i>	G	0.04	3.57	-	-	0.07			
Hirse	<i>Panicum spec.</i>	G	-	7.14	-	-	0.07			
Artengruppe Wiesen- Lieschgras	<i>Phleum pratense</i> agg.	G	3.01	-	-	8.33	3.03			
Schilf	<i>Phragmites australis</i>	G	0.28	-	-	-	0.26			
Schmalblättriges Wiesen-Rispengras	<i>Poa angustifolia</i>	G	0.08	-	-	-	0.07			
Einjähriges Rispen- gras	<i>Poa annua</i>	G	34.58	92.86	76.92	50.00	37.28			
Zusammengedrück- tes Rispengras	<i>Poa compressa</i>	G	-	-	-	5.95	0.18			
Gewöhnliches Wie- sen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i>	G	1.52	28.57	-	26.19	2.51			
Rispengras	<i>Poa spec.</i>	G	-	-	-	1.19	0.04			
Gewöhnliches Ris- pengras	<i>Poa trivialis</i>	G	12.39	100.0	13.46	17.86	13.51			
Rote Borstenhirse	<i>Setaria pumila</i>	G	0.44	-	-	1.19	0.44		3	
Quirlige Borstenhirse	<i>Setaria verticillata</i>	G	0.40	-	-	-	0.37	3		
Grüne Borstenhirse	<i>Setaria viridis</i>	G	1.68	-	-	17.86	2.10			
Wiesen-Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	G	0.32	-	-	1.19	0.33			
Mäuseschwanz- Federschwingel	<i>Vulpia myuros</i>	G	-	-	-	25.00	0.78	3	2	
Schwingel-Lolch	<i>X Festulolium loliaceum</i>	G	0.04	-	-	-	0.04			
Feld-Ahorn	<i>Acer campestre</i>	K	0.20	-	-	-	0.18		R	
Spitz-Ahorn	<i>Acer platanoides</i>	K	1.08	-	-	-	1.00			
Berg-Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	K	3.93	-	-	1.19	3.65			
Ahorn	<i>Acer spec.</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Gewöhnliche Wie- sen-Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	K	1.04	-	-	23.81	1.70			
Sommer- Adonisröschen	<i>Adonis aestivalis</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3	3	0
Giersch	<i>Aegopodium podagraria</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Gewöhnliche Roß- kastanie	<i>Aesculus hippocastanum</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Hundspetersilie	<i>Aethusa cynapium</i>	K	9.75	-	-	-	8.97			
Genfer Günsel	<i>Ajuga genevensis</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	V	3	
Bergwiesen- Frauenmantel	<i>Alchemilla monticola</i>	K	0.24	-	-	1.19	0.26		V	
Artengruppe Ge- wöhnlicher Frauen- mantel	<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	K	0.12	-	-	-	0.11			
Runder Lauch	<i>Allium scorodoprasum</i> <i>subsp. rotundum</i>	K	-	-	-	1.19	0.04	2	3	1
Kelch-Steinkraut	<i>Alyssum alyssoides</i>	K	-	-	-	19.05	0.59	V	2	

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste		
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D
Gewöhnlicher Aufsteigender Fuchsschwanz	<i>Amaranthus blitum</i> <i>subsp. blitum</i>	K	-	7.14	-	-	0.07	2	0
Artengruppe Grünähriger Fuchsschwanz	<i>Amaranthus hybridus</i> <i>agg.</i>	K	1.72	-	-	22.62	2.29		
Zurückgekrümmter Fuchsschwanz	<i>Amaranthus retroflexus</i>	K	2.45	-	-	46.43	3.69		3
Amaranth	<i>Amaranthus spinosus</i>	K	-	-	-	2.38	0.07		
Acker-Gauchheil	<i>Anagallis arvensis</i>	K	11.27	7.14	-	10.71	10.78		
Blauer Gauchheil	<i>Anagallis foemina</i>	K	0.40	-	-	-	0.37	3	0
Acker-Krummhals	<i>Anchusa arvensis</i>	K	1.52	-	-	-	1.40		V
Gewöhnliche Ochsenzunge	<i>Anchusa officinalis</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3	0
Acker-Hundskamille	<i>Anthemis arvensis</i>	K	2.81	-	3.85	3.57	2.84		3
Stinkende Hundskamille	<i>Anthemis cotula</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3	1
Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	0.32	-	-	-	0.30		
Gewöhnlicher Ackerfrauenmantel	<i>Aphanes arvensis</i>	K	6.22	-	-	-	5.72		
Akelei	<i>Aquilegia spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04		
Acker-Schmalwand	<i>Arabidopsis thaliana</i>	K	1.89	-	4.81	2.38	1.99		
Große Klette	<i>Arctium lappa</i>	K	0.04	-	-	-	0.04		V
Artengruppe Quendelblättriges Sandkraut	<i>Arenaria serpyllifolia</i> <i>agg.</i>	K	1.00	-	-	45.24	2.33		
Meerrettich	<i>Armoracia rusticana</i>	K	0.04	-	-	-	0.04		
Gewöhnlicher Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i>	K	1.28	-	-	5.95	1.37		
Spreizende Melde	<i>Atriplex patula</i>	K	10.59	-	0.96	47.62	11.26		
Glanz-Melde	<i>Atriplex sagittata</i>	K	-	-	-	2.38	0.07		R
Gänseblümchen	<i>Bellis perennis</i>	K	0.20	35.71	-	-	0.55		
Hänge-Birke	<i>Betula pendula</i>	K	0.04	-	-	-	0.04		
Moor-Birke	<i>Betula pubescens</i>	K	0.32	-	-	-	0.30	V	3
Dreiteiliger Zweizahn	<i>Bidens tripartita</i>	K	0.72	-	-	-	0.66		R
Echte Zaunwinde	<i>Calystegia sepium</i>	K	2.85	7.14	-	-	2.69		
Wiesen-Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	K	-	-	-	2.38	0.07		V
Acker-Glockenblume	<i>Campanula rapunculoides</i>	K	0.04	-	-	-	0.04		
Gewöhnliches Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	19.01	46.43	52.88	53.57	21.67		
Behaartes Schaumkraut	<i>Cardamine hirsuta</i>	K	-	67.86	-	4.76	0.85		
Artengruppe Wiesen-Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i> <i>agg.</i>	K	0.16	-	-	-	0.15		3
Schaumkraut	<i>Cardamine spec.</i>	K	-	-	-	2.38	0.07		
Pfeilkresse	<i>Cardaria draba</i>	K	-	-	-	2.38	0.07		R
Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>	K	0.68	-	-	-	0.63		R
Wiesen-Kümmel	<i>Carum carvi</i>	K	0.40	-	-	-	0.37		
Kornblume	<i>Centaurea cyanus</i>	K	0.80	-	-	-	0.74	V	3
Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	K	0.04	-	-	-	0.04		
Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	K	0.04	28.57	-	-	0.33		R

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste			
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Gewöhnliches Hornkraut	<i>Cerastium holosteoides</i>	K	1.08	3.57	-	17.86	1.59			
Hornkraut	<i>Cerastium spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Kleines Leinkraut	<i>Chaenorhinum minus</i>	K	0.44	10.71	-	1.19	0.55			
Gold-Kälberkropf	<i>Chaerophyllum aureum</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			V
Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i>	K	29.88	35.71	65.38	45.24	31.78			
Feigenblättriger Gänsefuß	<i>Chenopodium ficifolium</i>	K	1.60	-	-	2.38	1.55			R
Graugrüner Gänsefuß	<i>Chenopodium glaucum</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3		2
Bastard-Gänsefuß	<i>Chenopodium hybridum</i>	K	0.56	-	-	5.95	0.70			3
Schneeballblättriger Gänsefuß	<i>Chenopodium opulifolium</i>	K	-	-	-	1.19	0.04	2		1
Vielsamiger Gänsefuß	<i>Chenopodium polyspermum</i>	K	4.53	-	13.46	-	4.69			
Gänsefuß	<i>Chenopodium spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Zichorie	<i>Cichorium calvus</i>	K	0.16	-	-	-	0.15			
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	K	18.09	10.71	9.62	77.38	19.53			
Alpen-Kratzdistel	<i>Cirsium spinosissimum</i>	K	0.04	-	-	1.19	0.07			
Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	K	1.72	-	-	13.10	1.99			
Gewöhnliche Waldrebe	<i>Clematis vitalba</i>	K	0.04	-	-	2.38	0.11			
Gewöhnlicher Acker-Rittersporn	<i>Consolida regalis subsp. regalis</i>	K	0.20	3.57	-	-	0.22	3	3	0
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	K	12.23	75.00	41.35	98.81	16.69			
Kanadisches Berufkraut	<i>Conyza canadensis</i>	K	1.64	3.57	-	47.62	3.03			
Kornelkirsche	<i>Cornus mas</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3		3
Blutroter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>	K	0.88	-	-	3.57	0.92			
Hartriegel	<i>Cornus spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Haselnuß	<i>Corylus avellana</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Schmuckkörbchen	<i>Cosmos bipinnatus</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Eingrifflicher Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	K	0.64	-	-	-	0.59			
Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	K	0.28	10.71	-	1.19	0.41			
Kleinköpfiger Pippau	<i>Crepis capillaris</i>	K	-	-	-	35.71	1.11			
Dach-Pippau	<i>Crepis tectorum</i>	K	-	-	-	10.71	0.33	2		1
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>	K	0.28	-	-	33.33	1.29			
Besenrauke	<i>Descurainia sophia</i>	K	-	-	-	13.10	0.41	V		2
Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium angustifolium</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Drüsiges Weidenröschen	<i>Epilobium ciliatum</i>	K	0.20	-	-	-	0.18			
Hügel-Weidenröschen	<i>Epilobium collinum</i>	K	0.08	-	-	5.95	0.26	3		3
Zottiges Weidenröschen	<i>Epilobium hirsutum</i>	K	0.16	42.86	-	-	0.59			
Lanzettblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium lanceolatum</i>	K	-	-	-	4.76	0.15	3		1
Berg-Weidenröschen	<i>Epilobium montanum</i>	K	0.16	14.29	-	14.29	0.74			
Dunkelgrünes Weidenröschen	<i>Epilobium obscurum</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			2

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste			
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Kleinblütiges Weidenröschen	<i>Epilobium parviflorum</i>	K	0.08	42.86	-	-	0.52			
Rosenrotes Weidenröschen	<i>Epilobium roseum</i>	K	0.04	3.57	-	-	0.07			
Weidenröschen	<i>Epilobium spec.</i>	K	3.93	64.29	-	15.48	4.76			
Graugrünes Weidenröschen	<i>Epilobium tetragonum subsp. lamyi</i>	K	0.04	-	-	11.90	0.41	3		0
Gewöhnliches Vierkantiges Weidenröschen	<i>Epilobium tetragonum subsp. tetragonum</i>	K	0.04	3.57	-	2.38	0.15			R
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	K	24.31	10.71	2.88	-	22.59			
Sumpfschachtelhalm	<i>Equisetum palustre</i>	K	0.24	3.57	-	-	0.26			
Einjähriger Feinstrahl	<i>Erigeron annuus</i>	K	0.20	-	-	21.43	0.85			
Gewöhnlicher Reiherschnabel	<i>Erodium cicutarium</i>	K	1.56	-	0.96	22.62	2.18			R
Frühlings-Hungerblümchen	<i>Erophila verna</i>	K	0.32	-	-	2.38	0.37	V		
Acker-Schöterich	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	K	1.00	-	-	-	0.92			R
Gewöhnliches Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaea</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Kleine Wolfsmilch	<i>Euphorbia exigua</i>	K	5.09	-	-	-	4.69	V		3
Sonnenwend-Wolfsmilch	<i>Euphorbia helioscopia</i>	K	3.37	21.43	2.88	58.33	5.24			V
Garten-Wolfsmilch	<i>Euphorbia peplus</i>	K	-	14.29	-	-	0.15			
Breitblättrige Wolfsmilch	<i>Euphorbia platyphyllos</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3		0
Echter Buchweizen	<i>Fagopyrum esculentum</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Winden-Knöterich	<i>Fallopia convolvulus</i>	K	42.36	-	4.81	21.43	39.83			
Faulbaum	<i>Frangula alnus</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Gewöhnliche Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	K	2.01	-	-	-	1.85			
Gewöhnlicher Erdrauch	<i>Fumaria officinalis</i>	K	1.64	-	0.96	50.00	3.10			
Blasser Erdrauch	<i>Fumaria vaillantii</i>	K	0.04	-	-	8.33	0.30	V		1
Zweispaltiger Hohlzahn	<i>Galeopsis bifida</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Weichhaariger Hohlzahn	<i>Galeopsis pubescens</i>	K	1.40	-	-	-	1.29			
Hohlzahn	<i>Galeopsis spec.</i>	K	0.20	-	-	-	0.18			
Bunter Hohlzahn	<i>Galeopsis speciosa</i>	K	0.44	3.57	-	-	0.44	V		0
Gewöhnlicher Hohlzahn	<i>Galeopsis tetrahit</i>	K	10.11	7.14	-	-	9.38			
Behaartes Franzosenkraut	<i>Galinsoga ciliata</i>	K	5.62	-	40.38	-	6.72			
Kleinblütiges Franzosenkraut	<i>Galinsoga parviflora</i>	K	1.72	-	13.46	1.19	2.14			
Großblütiges Wiesen-Labkraut i.e.S.	<i>Galium album subsp. album</i>	K	0.32	21.43	-	7.14	0.74			
Gewöhnliches Kletten-Labkraut	<i>Galium aparine</i>	K	49.06	7.14	2.88	22.62	46.03			
Schlitzblättriger Storchschnabel	<i>Geranium dissectum</i>	K	3.41	7.14	0.96	26.19	4.06			R

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				ges.	Rote Liste		
			Acker	Obst	Hop	Wein		Bay	D	Reg
Weicher Storchschnabel	<i>Geranium molle</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	V		3
Wiesen-Storchschnabel	<i>Geranium pratense</i>	K	0.08	-	-	-	0.07	V		3
Kleiner Storchschnabel	<i>Geranium pusillum</i>	K	6.42	3.57	6.73	45.24	7.60			
Rundblättriger Storchschnabel	<i>Geranium rotundifolium</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3		2
Blutroter Storchschnabel	<i>Geranium sanguineum</i>	K	0.08	-	-	-	0.07	V		2
Gewöhnliche Nelkenwurz	<i>Geum urbanum</i>	K	-	-	-	5.95	0.18			
Gundermann	<i>Glechoma hederacea</i>	K	0.12	64.29	-	-	0.78			
Sumpf-Ruhrkraut	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	K	6.22	-	5.77	-	5.94			R
Efeu	<i>Hedera helix</i>	K	-	21.43	-	-	0.22			
Wiesen-Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	K	0.40	17.86	-	-	0.55			
Gewöhnlicher Hopfen	<i>Humulus lupulus</i>	K	-	-	25.00	-	0.96			
Niederliegendes Johanniskraut	<i>Hypericum humifusum</i>	K	0.24	-	-	-	0.22	V		2
Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	K	0.48	3.57	-	2.38	0.55			
Johanniskraut	<i>Hypericum spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Bastard-Johanniskraut	<i>Hypericum x desetangsii</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Gewöhnliches Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	K	0.32	-	-	-	0.30			
Dürrwurz	<i>Inula conyzae</i>	K	-	-	-	2.38	0.07	V		3
Walnuß	<i>Juglans regia</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Spießblättriges Tännelkraut	<i>Kickxia elatine</i>	K	0.16	-	-	-	0.15	2		0
Eiblättriges Tännelkraut	<i>Kickxia spuria</i>	K	0.24	-	-	-	0.22	3		0
Artengruppe Wiesen-Witwenblume	<i>Knautia arvensis agg.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Kompaß-Lattich	<i>Lactuca serriola</i>	K	0.80	-	3.85	51.19	2.47			
Weißes Taubnessel	<i>Lamium album</i>	K	0.12	10.71	0.96	-	0.26			
Stengelumfassende Taubnessel	<i>Lamium amplexicaule</i>	K	6.70	-	20.19	15.48	7.42			
Purpurrote Taubnessel i.w.S.	<i>Lamium purpureum</i>	K	18.53	32.14	64.42	17.86	20.41			
Rainkohl	<i>Lapsana communis</i>	K	9.79	3.57	0.96	2.38	9.15			
Gewöhnlicher Frauenspiegel	<i>Legousia speculum-veneris</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3	3	1
Herbst-Löwenzahn	<i>Leontodon autumnalis</i>	K	0.52	-	-	3.57	0.59			
Gewöhnlicher Rauher Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus subsp. hispidus</i>	K	-	-	-	1.19	0.04			
Feld-Kresse	<i>Lepidium campestre</i>	K	-	-	-	45.24	1.40	V		1
Schutt-Kresse	<i>Lepidium ruderale</i>	K	-	-	-	27.38	0.85	V		1
Virginische Kresse	<i>Lepidium virginicum</i>	K	-	-	-	2.38	0.07			3
Artengruppe Gewöhnliche Margerite	<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Purgier-Lein	<i>Linum catharticum</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste			
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Gewöhnlicher Acker-Steinsame	<i>Lithospermum arvense subsp. arvense</i>	K	0.20	-	-	-	0.18	3		3
Pfennigkraut	<i>Lysimachia nummularia</i>	K	-	7.14	-	-	0.07			
Blut-Weiderich	<i>Lythrum salicaria</i>	K	0.20	-	-	-	0.18			
Garten-Apfel	<i>Malus domestica</i>	K	0.04	78.57	-	-	0.85			
Weg-Malve	<i>Malva neglecta</i>	K	0.56	-	-	63.10	2.47			3
Strahlenlose Kamille	<i>Matricaria discoidea</i>	K	8.70	-	20.19	10.71	9.12			
Echte Kamille	<i>Matricaria recutita</i>	K	12.15	-	11.54	2.38	11.70			
Kamille	<i>Matricaria spec.</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Acker-Minze	<i>Mentha arvensis</i>	K	2.85	-	-	-	2.62			
Einjähriges Bin- gelkraut	<i>Mercurialis annua</i>	K	0.16	-	-	33.33	1.18			1
Acker- Vergißmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	K	27.36	71.43	-	23.81	26.65			
Mäuseschwänzchen	<i>Myosurus minimus</i>	K	0.12	-	-	-	0.11	3		0
Finkensame	<i>Neslia paniculata</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3	3	1
Giftbeere	<i>Nicandra physalodes</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Frühlings- Ackerzahntrout	<i>Odontites vernus</i>	K	0.16	-	-	-	0.15	3		0
Nachtkerze	<i>Oenothera spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Sommerwurz	<i>Orobancha spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Aufrechter Sauerklee	<i>Oxalis stricta</i>	K	1.24	3.57	-	-	1.18			
Sand-Mohn	<i>Papaver argemone</i>	K	-	-	-	9.52	0.30	V		3
Gewöhnlicher Saat- Mohn	<i>Papaver dubium subsp. dubium</i>	K	-	-	-	2.38	0.07	V		3
Klatsch-Mohn	<i>Papaver rhoeas</i>	K	3.77	-	-	10.71	3.80			3
Fünfblättriger Wilder Wein	<i>Parthenocissus inserta</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Wasser-Knöterich	<i>Persicaria amphibia</i>	K	1.76	-	-	-	1.62			
Wasserpfeffer	<i>Persicaria hydropiper</i>	K	10.23	-	-	-	9.41			
Gewöhnlicher Amp- fer-Knöterich	<i>Persicaria lapathifolia subsp. lapathifolia</i>	K	10.31	-	1.92	-	9.56			
Floh-Knöterich	<i>Persicaria maculosa</i>	K	12.11	25.00	-	8.33	11.66			
Knöterich	<i>Persicaria spec.</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Fichte	<i>Picea abies</i>	K	0.64	-	-	-	0.59			
Gewöhnliches Bitter- kraut i.e.S.	<i>Picris hieracioides subsp. hieracioides</i>	K	0.04	-	-	10.71	0.37	V		2
Große Bibernelle i.e.S.	<i>Pimpinella major subsp. major</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Wald-Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	K	0.68	-	-	1.19	0.66			
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	K	1.08	3.57	-	23.81	1.77			
Vielsamiger Breit- Wegerich	<i>Plantago major subsp. intermedia</i>	K	8.34	-	1.92	1.19	7.79			
Gewöhnlicher Breit- Wegerich	<i>Plantago major subsp. major</i>	K	3.01	10.71	2.88	8.33	3.25			
Artengruppe Vogel- Knöterich	<i>Polygonum aviculare agg.</i>	K	24.91	50.00	2.88	76.19	25.91			
Bastard-Pappel	<i>Populus x canadensis</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Gänse-Fingerkraut	<i>Potentilla anserina</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Artengruppe Silber- Fingerkraut	<i>Potentilla argentea agg.</i>	K	-	-	-	10.71	0.33	V		
Kriechendes Finger- kraut	<i>Potentilla reptans</i>	K	-	57.14	-	19.05	1.18			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste			
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Kleine Braunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	K	-	3.57	-	-	0.04			
Vogel-Kirsche	<i>Prunus avium</i>	K	0.04	-	-	2.38	0.11			
Sauer-Kirsche	<i>Prunus cerasus</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Gewöhnliche Pflaume	<i>Prunus domestica subsp. domestica</i>	K	0.20	-	-	-	0.18			
Kirsche	<i>Prunus spec.</i>	K	-	-	-	1.19	0.04			
Gewöhnliche Schlehe	<i>Prunus spinosa</i>	K	0.48	-	-	1.19	0.48			
Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Stiel-Eiche	<i>Quercus robur</i>	K	0.48	-	-	1.19	0.48			
Gewöhnlicher Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	K	0.24	-	-	-	0.22			
Scharbockskraut	<i>Ranunculus ficaria</i>	K	-	3.57	-	-	0.04			
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	K	3.09	10.71	1.92	29.76	3.95			
Hederich	<i>Raphanus raphanistrum</i>	K	3.13	-	-	-	2.88			
Hederich	<i>Raphanus spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Purgier-Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			V
Johannisbeere	<i>Ribes spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Stachelbeere	<i>Ribes uva-crispa</i>	K	-	10.71	-	-	0.11			V
Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>	K	-	-	-	1.19	0.04			
Gewöhnliche Sumpfkresse	<i>Rorippa palustris</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Sumpfkresse	<i>Rorippa spec.</i>	K	-	3.57	-	-	0.04			
Wilde Sumpfkresse	<i>Rorippa sylvestris</i>	K	0.36	-	-	-	0.33			V
Hunds-Rose	<i>Rosa canina</i>	K	-	-	-	5.95	0.18			
Bibernell-Rose	<i>Rosa spinosissima</i>	K	-	-	-	1.19	0.04	V		3
Kratzbeere	<i>Rubus caesius</i>	K	0.32	3.57	-	3.57	0.44			
Brombeere	<i>Rubus spec.</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Großer Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	K	0.36	-	-	-	0.33			
Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	K	0.16	-	-	-	0.15			
Krauser Ampfer	<i>Rumex crispus</i>	K	3.97	-	1.92	13.10	4.13			
Stumpfblättriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i>	K	6.94	7.14	4.81	-	6.64			
Straußblütiger Sauerampfer	<i>Rumex thyrsiflorus</i>	K	0.24	-	-	-	0.22	V		2
Niederliegendes Mastkraut	<i>Sagina procumbens</i>	K	0.44	-	-	-	0.41			
Silber-Weide	<i>Salix alba</i>	K	0.16	-	-	-	0.15	V		3
Sal-Weide	<i>Salix caprea</i>	K	0.16	-	-	-	0.15			
Grau-Weide	<i>Salix cinerea subsp. cinerea</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Schwarzwerdende Weide	<i>Salix myrsinifolia</i>	K	1.40	-	-	-	1.29	V	3	2
Weide	<i>Salix spec.</i>	K	1.20	-	-	-	1.11			
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>	K	1.60	-	0.96	-	1.51			
Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	K	-	-	-	1.19	0.04			
Großer Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			V
Gewöhnlicher Einjähriger Knäuel	<i>Scleranthus annuus</i>	K	0.20	-	-	-	0.18			V
Knotige Braunwurz	<i>Scrophularia nodosa</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Große Fetthenne	<i>Sedum telephium agg.</i>	K	-	-	-	1.19	0.04			
Jakobs-Greiskraut	<i>Senecio jacobaea</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			V
Frühlings-Greiskraut	<i>Senecio vernalis</i>	K	-	-	-	10.71	0.33			R

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste			
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Klebriges Greiskraut	<i>Senecio viscosus</i>	K	0.16	-	-	1.19	0.18			
Gewöhnliches Greiskraut	<i>Senecio vulgaris</i>	K	2.33	92.86	54.81	72.62	7.46			
Ackerröte	<i>Sherardia arvensis</i>	K	1.12	-	-	-	1.03	V		3
Kugel-Leimkraut	<i>Silene conoidea</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	K	0.28	-	-	-	0.26			
Acker-Lichtnelke	<i>Silene noctiflora</i>	K	4.49	3.57	-	1.19	4.21	V		2
Leimkraut	<i>Silene spec.</i>	K	0.16	-	-	-	0.15			
Gewöhnliches Taubenkropf-Leimkraut	<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>	K	0.12	-	-	1.19	0.15			
Acker-Senf	<i>Sinapis arvensis</i>	K	2.61	-	0.96	2.38	2.51			
Senf	<i>Sinapis spec.</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Loesels Rauke	<i>Sisymbrium loeselii</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			V
Weg-Rauke	<i>Sisymbrium officinale</i>	K	0.40	-	-	20.24	1.00			
Bittersüßer Nachtschatten	<i>Solanum dulcamara</i>	K	-	32.14	-	-	0.33			
Schwarzer Nachtschatten	<i>Solanum nigrum</i>	K	7.54	-	0.96	33.33	8.01			
Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i>	K	-	-	-	7.14	0.22			
Acker-Gänse Distel	<i>Sonchus arvensis</i>	K	3.65	-	-	21.43	4.02			
Rauhe Gänse Distel	<i>Sonchus asper</i>	K	9.39	67.86	11.54	78.57	12.22			
Kohl-Gänse Distel	<i>Sonchus oleraceus</i>	K	4.49	25.00	6.73	61.90	6.57			
Vogelbeere	<i>Sorbus aucuparia</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Acker-Spark	<i>Spergula arvensis</i>	K	2.49	-	-	-	2.29			V
Rote Schuppenmiere	<i>Spergularia rubra</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Sumpf-Ziest	<i>Stachys palustris</i>	K	2.65	-	-	-	2.44			R
Wasserdarm	<i>Stellaria aquatica</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Gras-Sternmiere	<i>Stellaria graminea</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			
Artengruppe	<i>Stellaria media agg.</i>	K	42.84	14.29	99.04	69.05	45.51			
Vogelmiere										
Gewöhnlicher Arznei-Beinwell	<i>Symphytum officinale subsp. officinale</i>	K	0.08	-	-	-	0.07			
Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	K	0.04	-	-	8.33	0.30			
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale-Gruppe</i>	K	52.95	71.43	24.04	71.43	52.60			
Spatelblättriges Greiskraut	<i>Tephrosia helenitis</i>	K	-	-	-	1.19	0.04	3	3	1
Lauch-Hellerkraut	<i>Thlaspi alliaceum</i>	K	-	-	-	9.52	0.30	2		1
Acker-Hellerkraut	<i>Thlaspi arvense</i>	K	4.01	-	-	40.48	4.95			
Winter-Linde	<i>Tilia cordata</i>	K	0.52	-	-	-	0.48			
Acker-Klettenkerbel	<i>Torilis arvensis</i>	K	-	-	-	21.43	0.66	2		1
Gewöhnlicher Klettenkerbel	<i>Torilis japonica</i>	K	0.04	-	-	3.57	0.15			R
Großer Bocksbart	<i>Tragopogon dubius</i>	K	-	-	-	1.19	0.04	V		3
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	K	-	-	-	1.19	0.04	V		
Östlicher Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis subsp. orientalis</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	V		3
Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	K	11.07	-	0.96	35.71	11.33			
Huflattich	<i>Tussilago farfara</i>	K	1.44	-	-	-	1.33			
Feld-Ulme	<i>Ulmus minor</i>	K	0.20	-	-	-	0.18	3	3	2
Ulme	<i>Ulmus spec.</i>	K	0.16	-	-	-	0.15			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]					Rote Liste		
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Große Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	K	1.40	39.29	1.92	9.52	2.07			
Kleine Brennnessel	<i>Urtica urens</i>	K	0.72	-	-	-	0.66	V		3
Gekielter Feldsalat	<i>Valerianella carinata</i>	K	0.04	-	-	-	0.04	3		1
Gezählter Feldsalat	<i>Valerianella dentata</i>	K	0.12	-	-	-	0.11			V
Gewöhnlicher Feldsalat	<i>Valerianella locusta</i>	K	0.16	-	-	5.95	0.33			3
Großblütige Königskerze	<i>Verbascum densiflorum</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			V
Prächtige Königskerze	<i>Verbascum speciosum</i>	K	0.04	-	-	-	0.04			
Gewöhnliches Eisenkraut	<i>Verbena officinalis</i>	K	-	14.29	-	-	0.15			3
Acker-Ehrenpreis	<i>Veronica agrestis</i>	K	2.77	-	-	-	2.55	3		3
Feld-Ehrenpreis	<i>Veronica arvensis</i>	K	12.39	7.14	2.88	27.38	12.44			
Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	K	0.52	-	-	1.19	0.52			
Faden-Ehrenpreis	<i>Veronica filiformis</i>	K	0.24	57.14	-	-	0.81			R
Gewöhnlicher Efeu-Ehrenpreis	<i>Veronica hederifolia</i> <i>subsp. hederifolia</i>	K	3.09	3.57	-	-	2.88			
Persischer Ehrenpreis	<i>Veronica persica</i>	K	26.88	82.14	6.73	75.00	28.17			
Glänzender Ehrenpreis	<i>Veronica polita</i>	K	6.10	3.57	-	32.14	6.64	V		3
Thymian-Ehrenpreis	<i>Veronica serpyllifolia</i>	K	0.48	7.14	-	-	0.52			
Ehrenpreis	<i>Veronica spec.</i>	K	0.28	-	-	-	0.26			
Acker-Stiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i>	K	48.98	-	2.88	16.67	45.70			
Veilchen	<i>Viola spec.</i>	K	-	7.14	-	1.19	0.11			
Gewöhnliches Wildes Stiefmütterchen	<i>Viola tricolor subsp. tricolor</i>	K	0.28	-	-	-	0.26	3		2
Zwiebel	<i>Allium cepa</i>	KD	-	3.57	-	-	0.04			
Knoblauch	<i>Allium sativum</i>	KD	-	10.71	-	-	0.11			
Gemüse-Spargel	<i>Asparagus officinalis</i>	KD	1.12	-	-	2.38	1.11			
Saat-Hafer	<i>Avena sativa</i>	KD	4.73	-	4.81	1.19	4.58			
Runkelrübe	<i>Beta vulgaris ssp. rapacea</i>	KD	1.48	-	-	-	1.37			
Raps	<i>Brassica napus</i>	KD	11.87	3.57	11.54	-	11.41			
Schwarzer Senf	<i>Brassica nigra</i>	KD	0.08	-	-	-	0.07			
Gemüse-Kohl	<i>Brassica oleracea</i>	KD	0.08	-	-	-	0.07			
Stoppelrübe	<i>Brassica rapa</i>	KD	0.52	-	-	1.19	0.52			
Kohl	<i>Brassica spec.</i>	KD	0.36	-	0.96	1.19	0.41			
Gewöhnliche Sonnenblume	<i>Helianthus annuus</i>	KD	0.36	-	-	-	0.33			
Topinambur	<i>Helianthus tuberosus</i>	KD	0.16	-	-	-	0.15			
Zweizeilige Gerste	<i>Hordeum distichon</i>	KD	10.51	-	13.46	23.81	10.93			
Gerste	<i>Hordeum vulgare vulgare</i>	KD	1.44	-	-	-	1.33			
Gewöhnlicher Hopfen	<i>Humulus lupulus</i>	KD	-	-	11.54	-	0.44			
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	KD	0.08	-	-	-	0.07			
Garten-Apfel	<i>Malus domestica</i>	KD	-	14.29	-	-	0.15			
Gewöhnlicher Steinklee	<i>Melilotus officinalis</i>	KD	-	-	0.96	-	0.04			
Rispen-Hirse	<i>Panicum miliaceum</i>	KD	0.04	-	-	1.19	0.07			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste			
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D	Reg
Büschelschön	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	KD	0.20	-	-	10.71	0.52			
Erbse	<i>Pisum sativum</i>	KD	0.24	-	-	-	0.22			
Garten-Rettich	<i>Raphanus sativus</i>	KD	0.12	-	-	-	0.11			
Rarbarba	<i>Rheum rhabarbarum</i>	KD	-	-	-	1.19	0.04			
Roggen	<i>Secale cereale</i> agg.	KD	11.19	-	-	15.48	10.78			
Weißer Senf	<i>Sinapis alba</i> ssp. <i>alba</i>	KD	0.04	-	-	-	0.04			
Kartoffel	<i>Solanum tuberosum</i>	KD	5.86	-	-	-	5.39			
Alexandriener- Klee	<i>Trifolium alexandrinum</i>	KD	0.04	-	-	-	0.04			
Persischer Wende- Klee	<i>Trifolium resupinatum</i>	KD	0.16	-	-	-	0.15			
Triticale	<i>Triticale rimpau</i>	KD	1.28	-	-	-	1.18			
Saat-Weizen	<i>Triticum aestivum</i>	KD	12.19	-	-	28.57	12.11			
Ungarische Wicke	<i>Vicia pannonica</i>	KD	-	-	-	5.95	0.18			
Weinrebe	<i>Vitis vinifera</i>	KD	-	-	-	45.24	1.40			
Mais	<i>Zea mays</i>	KD	0.04	-	-	-	0.04			
Wiesen-Platterbse	<i>Lathyrus pratensis</i>	L	0.08	7.14	-	-	0.15			
Platterbse	<i>Lathyrus spec.</i>	L	0.04	-	-	-	0.04			
Wald-Platterbse	<i>Lathyrus sylvestris</i>	L	-	-	0.96	-	0.04			3
Knollen-Platterbse	<i>Lathyrus tuberosus</i>	L	2.25	-	-	-	2.07			2
Gewöhnlicher Horn- klee	<i>Lotus corniculatus</i>	L	-	-	-	2.38	0.07			
Artengruppe Ge- wöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i> agg.	L	0.16	-	-	1.19	0.18			
Sichelklee	<i>Medicago falcata</i>	L	0.04	-	-	-	0.04			R
Hopfenklee	<i>Medicago lupulina</i>	L	1.08	10.71	-	22.62	1.81			
Artengruppe Saat- Luzerne	<i>Medicago sativa</i> agg.	L	1.00	-	1.92	2.38	1.07			
Schneckenklee	<i>Medicago spec.</i>	L	0.04	-	-	-	0.04			
Bastard-Luzerne	<i>Medicago x varia</i>	L	0.04	-	-	-	0.04			
Gewöhnlicher Stein- klee	<i>Melilotus officinalis</i>	L	0.24	-	-	5.95	0.41			
Steinklee	<i>Melilotus spec.</i>	L	-	-	-	1.19	0.04			
Kleiner Vogelfuß	<i>Ornithopus perpusillus</i>	L	0.04	-	-	-	0.04	2		0
Hasen-Klee	<i>Trifolium arvense</i>	L	1.28	-	0.96	2.38	1.29	V		2
Feld-Klee	<i>Trifolium campestre</i>	L	0.20	-	-	25.00	0.96			R
Gewöhnlicher Klei- ner Klee	<i>Trifolium dubium</i>	L	0.36	-	0.96	4.76	0.52			
Schweden-Klee	<i>Trifolium hybridum</i>	L	0.28	-	-	3.57	0.37			
Wiesen-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	L	5.25	-	0.96	1.19	4.91			
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	L	13.24	64.29	0.96	22.62	13.58			
Persischer Wende- Klee	<i>Trifolium resupinatum</i>	L	0.20	-	-	-	0.18			
Klee	<i>Trifolium spec.</i>	L	0.16	-	-	-	0.15			
Schmalblättrige Wi- cke	<i>Vicia angustifolia</i>	L	0.96	3.57	-	23.81	1.66			
Gewöhnliche Vogel- Wicke	<i>Vicia cracca</i>	L	0.48	-	-	7.14	0.66			
Behaarte Wicke	<i>Vicia hirsuta</i>	L	5.50	-	0.96	4.76	5.24			
Gewöhnliche Breit- blättrige Wicke	<i>Vicia sativa</i>	L	1.60	-	-	14.29	1.92			
Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	L	0.04	-	-	-	0.04			
Wicke	<i>Vicia spec.</i>	L	0.72	-	0.96	-	0.70			
Viersamige Wicke	<i>Vicia tetrasperma</i>	L	2.97	-	2.88	-	2.84			V

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ag	Stetigkeit [%]				Rote Liste		
			Acker	Obst	Hop	Wein	ges.	Bay	D
Zottige Wicke	<i>Vicia villosa</i>	L	0.96	-	-	10.71	1.22		
Brachytecium rutabulum var. rutabulum		M	0.12	57.14	-	-	0.70		
Calliergonella cuspidata		M	-	3.57	-	-	0.04		
Eurhynchium cf. swartzii		M	-	3.57	-	-	0.04		
Funaria hygrometrica var. hygrometrica		M	-	53.57	-	3.57	0.66		
Marchantia polymorpha var. polymorpha		M	0.08	-	-	-	0.07		
Riccia sp.		M	0.40	-	-	-	0.37		

Tab A 2: Entwicklung der relativen Stetigkeit [%] der Arten auf den Acker-BDF.

Ag-Artengruppen: G-Gräser, K-Kräuter, L-Leguminosen, M-Moose; Stet[%]-relative Stetigkeit in % gesamt.

Wissenschaftlicher Name	Ag	1986- 1987	1988- 1989	1990- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2005	Stet [%]
Anzahl Aufnahmen (N)		452	442	472	480	368	507	2493
Artenzahl		198	187	192	214	200	194	426
<i>Agrostis capillaris</i>	G	-	-	-	0.8	-	-	0.2
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	0.9	1.6	1.5	1.3	1.6	1.2	1.4
<i>Alopecurus geniculatus</i>	G	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Alopecurus myosuroides</i>	G	4.2	3.8	3.4	5.2	5.7	8.5	5.7
<i>Alopecurus pratensis</i>	G	0.4	0.2	0.2	-	1.1	-	0.3
<i>Apera spica-venti</i>	G	18.8	25.1	28.8	32.5	28.8	21.5	28.2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	G	0.2	-	0.2	1.5	1.1	1.0	0.7
<i>Avena fatua</i>	G	15.9	14.3	19.1	14.8	22.0	9.5	17.0
<i>Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus</i>	G	-	-	0.2	0.8	1.6	0.8	0.6
<i>Bromus secalinus agg.</i>	G	-	-	-	-	0.8	-	0.1
<i>Bromus spec.</i>	G	0.7	-	-	-	-	0.8	0.3
<i>Bromus sterilis</i>	G	-	0.9	0.8	3.8	3.0	3.2	2.1
<i>Carex hirta</i>	G	0.4	-	-	-	-	0.4	0.2
<i>Dactylis glomerata</i>	G	1.1	1.6	0.6	0.2	1.4	2.2	1.3
<i>Deschampsia cespitosa</i>	G	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Digitaria ischaemum</i>	G	2.4	3.6	0.8	0.8	1.1	1.4	1.8
<i>Digitaria sanguinalis</i>	G	0.7	-	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3
<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	5.5	8.1	7.6	10.4	10.6	12.6	10.0
<i>Elymus caninus</i>	G	-	-	-	-	-	0.8	0.2
<i>Elymus repens</i>	G	45.8	46.2	47.0	52.3	48.6	30.4	48.8
<i>Festuca pratensis</i>	G	0.4	0.9	1.1	0.6	2.7	0.4	1.0
<i>Festuca rubra</i>	G	-	0.2	0.2	-	1.6	-	0.3
<i>Glyceria declinata</i>	G	-	0.2	0.2	-	-	-	0.1
<i>Glyceria fluitans</i>	G	0.2	-	-	0.2	-	-	0.1
<i>Holcus lanatus</i>	G	-	0.2	0.2	0.4	0.5	-	0.2
<i>Holcus mollis</i>	G	1.5	-	-	-	-	0.2	0.3
<i>Juncus bufonius agg.</i>	G	7.7	0.7	0.4	3.5	2.7	0.6	2.8
<i>Lolium multiflorum</i>	G	2.4	7.5	1.7	9.8	8.2	6.1	6.4
<i>Lolium perenne</i>	G	4.4	9.5	6.1	4.4	4.1	4.3	6.0
<i>Lolium x hybridum</i>	G	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Phleum pratense agg.</i>	G	2.0	2.5	3.2	2.3	4.9	2.2	3.0
<i>Phragmites australis</i>	G	0.4	0.2	0.2	-	0.3	0.4	0.3
<i>Poa angustifolia</i>	G	-	0.2	-	0.2	-	-	0.1
<i>Poa annua</i>	G	37.6	39.1	27.5	32.1	33.2	22.3	34.6
<i>Poa pratensis</i>	G	0.9	1.4	0.8	0.8	1.6	2.8	1.5
<i>Poa trivialis</i>	G	9.3	11.1	10.4	14.0	16.3	8.3	12.4
<i>Setaria pumila</i>	G	0.4	-	0.2	0.2	-	1.4	0.4
<i>Setaria verticillata</i>	G	-	-	0.8	0.8	0.5	-	0.4
<i>Setaria viridis</i>	G	2.2	0.5	1.3	0.8	1.9	2.6	1.7
<i>Trisetum flavescens</i>	G	0.9	-	-	-	1.1	-	0.3
<i>X Festulolium loliaceum</i>	G	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Acer campestre</i>	K	0.4	-	-	-	-	0.6	0.2
<i>Acer platanoides</i>	K	-	-	0.6	2.5	1.9	1.0	1.1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	K	0.7	2.3	2.1	6.3	6.5	4.1	3.9
<i>Acer spec.</i>	K	0.2	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Achillea millefolium</i>	K	-	0.2	0.4	3.8	1.1	0.2	1.0
<i>Adonis aestivalis</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	0.0

Wissenschaftlicher Name	Ag	1986- 1987	1988- 1989	1990- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2005	Stet [%]
<i>Aegopodium podagraria</i>	K	0.2	-	-	-	-	0.4	0.1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Aethusa cynapium</i>	K	8.8	7.5	12.7	6.7	9.5	8.5	9.7
<i>Ajuga genevensis</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Alchemilla monticola</i>	K	-	-	0.2	0.8	0.3	-	0.2
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	K	-	-	-	0.6	-	-	0.1
<i>Amaranthus hybridus</i> agg.	K	-	-	1.5	1.0	3.3	3.7	1.7
<i>Amaranthus retroflexus</i>	K	3.3	0.9	0.6	2.7	3.0	3.0	2.4
<i>Anagallis arvensis</i>	K	17.7	10.2	15.9	8.1	6.3	3.7	11.3
<i>Anagallis foemina</i>	K	0.7	0.2	0.4	-	-	0.8	0.4
<i>Anchusa arvensis</i>	K	1.3	1.1	1.3	1.9	2.4	0.6	1.5
<i>Anchusa officinalis</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Anthemis arvensis</i>	K	5.3	2.0	3.8	2.7	1.6	-	2.8
<i>Anthemis cotula</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	-	0.2	0.4	0.6	0.5	-	0.3
<i>Aphanes arvensis</i>	K	7.1	5.7	6.1	4.2	7.6	4.1	6.2
<i>Aquilegia spec.</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Arabidopsis thaliana</i>	K	2.0	1.1	1.7	1.9	1.9	1.8	1.9
<i>Arctium lappa</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	K	1.1	0.5	0.8	1.5	0.8	0.8	1.0
<i>Armoracia rusticana</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Artemisia vulgaris</i>	K	0.9	0.5	2.1	2.3	0.8	0.4	1.3
<i>Atriplex patula</i>	K	7.7	11.3	12.5	6.9	10.6	9.5	10.6
<i>Bellis perennis</i>	K	-	0.5	-	0.2	-	0.4	0.2
<i>Betula pendula</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Betula pubescens</i>	K	-	-	-	0.8	-	0.8	0.3
<i>Bidens tripartita</i>	K	0.4	0.7	0.8	0.4	0.8	0.8	0.7
<i>Calystegia sepium</i>	K	0.7	2.3	1.9	2.7	3.8	4.3	2.8
<i>Campanula rapunculoides</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	16.8	12.0	20.6	20.8	23.6	12.0	19.0
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	K	0.4	0.5	-	-	-	-	0.2
<i>Carpinus betulus</i>	K	1.8	0.2	0.2	0.8	0.3	0.4	0.7
<i>Carum carvi</i>	K	-	-	0.2	1.3	0.8	-	0.4
<i>Centaurea cyanus</i>	K	0.4	-	0.8	1.0	0.8	1.2	0.8
<i>Centaurea jacea</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Cerastium glomeratum</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Cerastium holosteoides</i>	K	2.0	0.9	-	1.7	1.1	0.4	1.1
<i>Cerastium spec.</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Chaenorhinum minus</i>	K	0.4	-	0.6	0.2	0.8	0.4	0.4
<i>Chaerophyllum aureum</i>	K	-	-	-	-	-	0.4	0.1
<i>Chenopodium album</i>	K	31.2	23.5	32.6	27.3	22.0	26.4	29.9
<i>Chenopodium ficifolium</i>	K	1.1	-	0.6	1.3	2.4	3.4	1.6
<i>Chenopodium glaucum</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Chenopodium hybridum</i>	K	0.2	0.2	-	1.0	-	1.4	0.6
<i>Chenopodium polyspermum</i>	K	5.1	0.7	3.8	3.8	5.7	5.9	4.5
<i>Chenopodium spec.</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Cichorium calvus</i>	K	-	-	-	-	1.1	-	0.2
<i>Cirsium arvense</i>	K	16.2	14.3	14.4	21.9	18.5	14.6	18.1
<i>Cirsium spinosissimum</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Cirsium vulgare</i>	K	0.7	0.9	1.5	1.0	3.0	2.6	1.7
<i>Clematis vitalba</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Consolida regalis</i> subsp. <i>regalis</i>	K	0.7	-	0.4	-	-	-	0.2
<i>Convolvulus arvensis</i>	K	17.0	12.2	12.9	11.3	4.6	8.3	12.2

Wissenschaftlicher Name	Ag	1986- 1987	1988- 1989	1990- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2005	Stet [%]
<i>Conyza canadensis</i>	K	1.5	-	1.5	1.7	0.5	3.4	1.6
<i>Cornus mas</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Cornus sanguinea</i>	K	-	0.9	0.8	1.5	0.8	0.8	0.9
<i>Cornus spec.</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Corylus avellana</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Cosmos bipinnatus</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Crataegus monogyna</i>	K	1.1	1.1	-	0.2	0.8	0.4	0.6
<i>Crepis biennis</i>	K	-	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3
<i>Daucus carota</i>	K	-	-	-	0.8	0.5	0.2	0.3
<i>Epilobium angustifolium</i>	K	-	-	-	-	-	0.4	0.1
<i>Epilobium ciliatum</i>	K	-	-	-	1.0	-	-	0.2
<i>Epilobium collinum</i>	K	0.4	-	-	-	-	-	0.1
<i>Epilobium hirsutum</i>	K	0.2	-	-	0.4	-	0.2	0.2
<i>Epilobium montanum</i>	K	0.9	-	-	-	-	-	0.2
<i>Epilobium obscurum</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Epilobium parviflorum</i>	K	-	-	-	0.4	-	-	0.1
<i>Epilobium roseum</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Epilobium spec.</i>	K	2.0	4.5	1.7	2.3	5.4	5.9	3.9
<i>Epilobium tetragonum subsp. lamyi</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Epilobium tetragonum subsp. tetra-</i> <i>gonum</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Equisetum arvense</i>	K	26.1	21.9	23.3	21.3	19.6	21.1	24.3
<i>Equisetum palustre</i>	K	-	-	0.4	-	-	0.8	0.2
<i>Erigeron annuus</i>	K	-	-	0.6	0.4	-	-	0.2
<i>Erodium cicutarium</i>	K	2.0	1.1	1.3	2.1	2.4	-	1.6
<i>Erophila verna</i>	K	0.4	1.1	-	-	0.3	-	0.3
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	K	0.9	1.4	0.4	1.0	1.6	0.4	1.0
<i>Euonymus europaea</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Euphorbia exigua</i>	K	10.4	3.8	5.9	2.5	3.3	2.2	5.1
<i>Euphorbia helioscopia</i>	K	5.3	2.7	3.0	2.3	3.0	2.4	3.4
<i>Euphorbia platyphyllos</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Fagopyrum esculentum</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Fallopia convolvulus</i>	K	37.6	36.7	46.0	38.8	38.3	35.5	42.4
<i>Frangula alnus</i>	K	-	0.2	0.2	-	-	0.2	0.1
<i>Fraxinus excelsior</i>	K	0.4	0.5	0.8	3.1	0.5	4.9	2.0
<i>Fumaria officinalis</i>	K	0.9	1.6	1.5	1.3	1.9	2.0	1.6
<i>Fumaria vaillantii</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Galeopsis bifida</i>	K	-	-	0.4	-	-	-	0.1
<i>Galeopsis pubescens</i>	K	-	1.8	1.9	1.9	0.8	1.2	1.4
<i>Galeopsis spec.</i>	K	-	-	-	-	-	1.0	0.2
<i>Galeopsis speciosa</i>	K	0.2	-	0.6	-	1.6	0.2	0.4
<i>Galeopsis tetrahit</i>	K	12.8	10.4	11.7	7.9	8.2	4.9	10.1
<i>Galinsoga ciliata</i>	K	6.9	5.9	3.8	5.6	5.4	3.6	5.6
<i>Galinsoga parviflora</i>	K	3.8	1.6	-	1.7	1.1	1.4	1.7
<i>Galium album subsp. album</i>	K	-	-	-	1.0	0.8	-	0.3
<i>Galium aparine</i>	K	45.1	47.5	44.9	50.2	45.7	37.1	49.1
<i>Geranium dissectum</i>	K	4.2	1.4	5.3	2.7	2.2	2.8	3.4
<i>Geranium molle</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Geranium pratense</i>	K	-	-	-	-	0.5	-	0.1
<i>Geranium pusillum</i>	K	2.4	4.1	5.1	7.5	7.6	8.5	6.4
<i>Geranium rotundifolium</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Geranium sanguineum</i>	K	-	0.5	-	-	-	-	0.1
<i>Glechoma hederacea</i>	K	-	0.2	0.2	0.2	-	-	0.1

Wissenschaftlicher Name	Ag	1986- 1987	1988- 1989	1990- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2005	Stet [%]
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	K	15.5	4.8	5.1	3.8	3.8	1.6	6.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	K	1.1	0.5	0.6	-	-	-	0.4
<i>Hypericum humifusum</i>	K	-	-	-	0.6	-	0.6	0.2
<i>Hypericum perforatum</i>	K	0.4	0.7	0.2	0.4	0.8	0.2	0.5
<i>Hypericum spec.</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Hypericum x desetangsii</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Hypochaeris radicata</i>	K	-	-	0.6	-	-	1.0	0.3
<i>Juglans regia</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Kickxia elatine</i>	K	0.7	-	-	-	0.3	-	0.2
<i>Kickxia spuria</i>	K	1.1	-	-	-	0.3	-	0.2
<i>Knautia arvensis</i> agg.	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Lactuca serriola</i>	K	-	-	2.3	1.0	0.3	0.6	0.8
<i>Lamium album</i>	K	-	-	0.2	0.4	-	-	0.1
<i>Lamium amplexicaule</i>	K	7.7	5.7	7.6	7.9	8.4	0.4	6.7
<i>Lamium purpureum</i>	K	20.6	18.1	17.8	19.6	17.9	8.9	18.5
<i>Lapsana communis</i>	K	11.5	12.0	13.8	7.5	7.9	1.8	9.8
<i>Legousia speculum-veneris</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Leontodon autumnalis</i>	K	-	0.2	0.8	1.0	-	0.6	0.5
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Linum catharticum</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Lithospermum arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	K	-	1.1	-	-	-	-	0.2
<i>Lythrum salicaria</i>	K	0.2	-	0.4	0.4	-	-	0.2
<i>Malus domestica</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Malva neglecta</i>	K	0.9	0.5	0.6	0.4	0.3	0.4	0.6
<i>Matricaria discoidea</i>	K	8.4	9.5	9.5	6.7	7.9	6.1	8.7
<i>Matricaria recutita</i>	K	11.9	9.7	10.6	10.8	13.3	10.8	12.2
<i>Matricaria spec.</i>	K	0.4	-	0.2	-	-	-	0.1
<i>Mentha arvensis</i>	K	6.0	3.6	3.0	1.9	1.1	0.2	2.8
<i>Mercurialis annua</i>	K	-	0.7	-	-	0.3	-	0.2
<i>Myosotis arvensis</i>	K	29.6	29.6	31.1	25.2	19.8	15.0	27.4
<i>Myosurus minimus</i>	K	-	0.5	-	0.2	-	-	0.1
<i>Neslia paniculata</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Nicandra physalodes</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Odontites vernus</i>	K	-	-	0.8	-	-	-	0.2
<i>Oenothera spec.</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Orobanche spec.</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Oxalis stricta</i>	K	4.2	0.9	0.8	0.2	0.8	-	1.2
<i>Papaver rhoeas</i>	K	2.2	2.5	3.2	4.4	4.3	4.1	3.8
<i>Parthenocissus inserta</i>	K	-	-	-	0.4	-	0.2	0.1
<i>Persicaria amphibia</i>	K	2.2	2.3	1.5	1.7	1.1	1.0	1.8
<i>Persicaria hydropiper</i>	K	14.6	10.0	8.1	9.0	10.1	5.3	10.2
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>lapathifolia</i>	K	11.5	8.1	9.1	12.1	11.1	5.3	10.3
<i>Persicaria maculosa</i>	K	19.0	8.8	12.9	10.6	10.1	5.5	12.1
<i>Persicaria spec.</i>	K	0.2	-	-	0.4	-	-	0.1
<i>Picea abies</i>	K	-	-	1.5	1.0	0.5	0.4	0.6
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Pinus sylvestris</i>	K	-	0.7	0.6	1.3	0.8	0.4	0.7
<i>Plantago lanceolata</i>	K	1.5	1.1	0.2	2.1	1.1	-	1.1
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	K	17.0	5.2	8.3	5.2	5.4	4.7	8.3
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	K	2.9	0.7	4.0	4.6	1.4	2.6	3.0
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	K	25.2	19.0	26.9	22.9	19.6	22.5	24.9

Wissenschaftlicher Name	Ag	1986- 1987	1988- 1989	1990- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2005	Stet [%]
<i>Populus x canadensis</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Potentilla anserina</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Prunus avium</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Prunus cerasus</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Prunus domestica subsp. domestica</i>	K	0.2	-	0.4	0.4	-	-	0.2
<i>Prunus spinosa</i>	K	0.4	0.5	-	0.8	0.8	0.2	0.5
<i>Quercus petraea</i>	K	-	-	-	-	-	0.6	0.1
<i>Quercus robur</i>	K	0.7	0.2	-	0.4	1.1	0.4	0.5
<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	K	0.2	0.2	-	0.6	0.3	-	0.2
<i>Ranunculus repens</i>	K	6.6	4.5	1.3	2.1	1.9	0.8	3.1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	K	3.8	3.2	3.0	3.3	2.4	1.6	3.1
<i>Raphanus spec.</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Rhamnus cathartica</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Ribes spec.</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Rorippa palustris</i>	K	-	-	-	-	0.5	-	0.1
<i>Rorippa sylvestris</i>	K	0.2	0.2	0.4	0.2	1.1	-	0.4
<i>Rubus caesius</i>	K	0.9	0.7	0.2	-	-	-	0.3
<i>Rubus spec.</i>	K	-	-	0.4	-	-	-	0.1
<i>Rumex acetosa</i>	K	0.7	1.1	-	-	-	0.2	0.4
<i>Rumex acetosella</i>	K	0.7	0.2	-	-	-	-	0.2
<i>Rumex crispus</i>	K	3.8	4.5	2.1	3.8	4.6	3.4	4.0
<i>Rumex obtusifolius</i>	K	9.7	5.9	3.6	5.6	5.7	7.5	6.9
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	K	1.1	-	-	0.2	-	-	0.2
<i>Sagina procumbens</i>	K	-	0.5	-	-	1.1	1.0	0.4
<i>Salix alba</i>	K	-	0.2	-	-	0.3	0.4	0.2
<i>Salix caprea</i>	K	0.2	-	-	-	-	0.6	0.2
<i>Salix cinerea subsp. cinerea</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Salix myrsinifolia</i>	K	2.7	0.5	-	-	3.0	2.0	1.4
<i>Salix spec.</i>	K	3.5	1.4	-	1.0	-	0.6	1.2
<i>Sambucus nigra</i>	K	1.5	1.1	1.3	1.5	3.3	0.6	1.6
<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Scleranthus annuus</i>	K	-	-	0.8	0.2	-	-	0.2
<i>Scrophularia nodosa</i>	K	-	-	-	-	-	0.6	0.1
<i>Senecio jacobaea</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Senecio viscosus</i>	K	-	0.2	0.6	-	-	-	0.2
<i>Senecio vulgaris</i>	K	2.4	3.4	1.3	1.7	1.9	2.2	2.3
<i>Sherardia arvensis</i>	K	1.3	1.4	1.5	0.6	1.1	0.4	1.1
<i>Silene conoidea</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	K	0.4	0.7	0.2	-	0.3	-	0.3
<i>Silene noctiflora</i>	K	6.0	2.9	5.5	4.2	4.6	1.8	4.5
<i>Silene spec.</i>	K	0.2	-	0.6	-	-	-	0.2
<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>	K	0.2	-	-	0.4	-	-	0.1
<i>Sinapis arvensis</i>	K	4.6	2.0	1.3	4.0	1.6	0.8	2.6
<i>Sinapis spec.</i>	K	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Sisymbrium loeselii</i>	K	-	-	-	0.4	-	-	0.1
<i>Sisymbrium officinale</i>	K	0.4	0.5	0.4	-	0.5	0.4	0.4
<i>Solanum nigrum</i>	K	4.4	6.1	6.1	7.3	5.2	11.4	7.5
<i>Sonchus arvensis</i>	K	1.8	4.1	4.9	4.8	2.7	1.8	3.7
<i>Sonchus asper</i>	K	9.7	6.8	7.6	10.4	9.5	7.7	9.4
<i>Sonchus oleraceus</i>	K	5.5	4.5	4.4	4.8	4.9	1.0	4.5
<i>Sorbus aucuparia</i>	K	-	-	-	-	0.3	0.2	0.1
<i>Spergula arvensis</i>	K	8.0	1.6	1.3	2.5	0.3	-	2.5
<i>Spergularia rubra</i>	K	-	-	-	-	-	0.4	0.1

Wissenschaftlicher Name	Ag	1986- 1987	1988- 1989	1990- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2005	Stet [%]
<i>Stachys palustris</i>	K	2.9	2.3	3.4	2.3	2.7	1.2	2.6
<i>Stellaria aquatica</i>	K	-	0.2	0.2	-	-	-	0.1
<i>Stellaria graminea</i>	K	-	-	-	0.4	-	0.2	0.1
<i>Stellaria media</i> agg.	K	57.3	46.2	39.6	38.8	37.0	18.9	42.8
<i>Symphytum officinale</i> subsp. <i>officinale</i>	K	0.2	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Tanacetum vulgare</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Taraxacum officinale</i> -Gruppe	K	67.0	39.4	57.0	45.6	48.9	34.5	52.9
<i>Thlaspi arvense</i>	K	2.7	2.3	5.7	3.8	5.4	2.6	4.0
<i>Tilia cordata</i>	K	0.2	0.5	0.8	0.8	0.5	-	0.5
<i>Torilis japonica</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	K	10.2	11.8	13.1	9.0	9.0	7.9	11.1
<i>Tussilago farfara</i>	K	2.0	0.2	1.5	1.3	0.8	2.0	1.4
<i>Ulmus minor</i>	K	-	0.9	-	-	0.3	-	0.2
<i>Ulmus spec.</i>	K	0.9	-	-	-	-	-	0.2
<i>Urtica dioica</i>	K	2.7	2.5	-	0.6	1.4	0.8	1.4
<i>Urtica urens</i>	K	0.7	1.4	1.1	0.6	-	0.2	0.7
<i>Valerianella carinata</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Valerianella dentata</i>	K	-	-	-	-	0.8	-	0.1
<i>Valerianella locusta</i>	K	0.4	0.2	-	-	0.3	-	0.2
<i>Verbascum densiflorum</i>	K	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Verbascum speciosum</i>	K	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Veronica agrestis</i>	K	8.6	1.6	2.1	0.6	1.4	1.0	2.8
<i>Veronica arvensis</i>	K	12.2	12.4	14.6	15.0	12.2	2.6	12.4
<i>Veronica chamaedrys</i>	K	0.2	0.2	1.5	0.2	-	0.6	0.5
<i>Veronica filiformis</i>	K	-	0.2	0.2	0.8	-	-	0.2
<i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>hederifolia</i>	K	0.7	1.1	3.6	6.9	3.0	1.6	3.1
<i>Veronica persica</i>	K	26.1	22.2	28.2	29.2	25.0	17.6	26.9
<i>Veronica polita</i>	K	7.1	4.8	6.8	5.2	4.9	4.7	6.1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	K	1.8	0.7	-	0.2	-	-	0.5
<i>Veronica spec.</i>	K	0.7	-	-	0.4	-	0.4	0.3
<i>Viola arvensis</i>	K	52.9	52.7	56.4	44.4	40.2	24.1	49.0
<i>Viola tricolor</i> subsp. <i>tricolor</i>	K	-	-	-	-	1.1	0.6	0.3
<i>Asparagus officinalis</i>	KD	1.3	-	1.3	0.8	1.4	1.4	1.1
<i>Avena sativa</i>	KD	4.9	3.6	2.1	6.0	6.0	3.7	4.7
<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>rapacea</i>	KD	0.4	2.9	0.2	0.4	1.6	2.6	1.5
<i>Brassica napus</i>	KD	8.2	9.0	14.6	14.0	10.6	8.7	11.9
<i>Brassica nigra</i>	KD	-	-	-	-	-	0.4	0.1
<i>Brassica oleracea</i>	KD	-	-	-	-	-	0.4	0.1
<i>Brassica rapa</i>	KD	0.7	-	-	1.5	0.8	-	0.5
<i>Brassica spec.</i>	KD	-	-	-	1.3	0.8	-	0.4
<i>Helianthus annuus</i>	KD	-	-	1.1	0.8	-	-	0.4
<i>Helianthus tuberosus</i>	KD	-	-	-	0.8	-	-	0.2
<i>Hordeum distichon</i>	KD	15.0	11.1	6.4	7.5	11.4	7.3	10.5
<i>Hordeum vulgare</i> vulgare	KD	2.9	2.5	0.4	0.8	1.6	-	1.4
<i>Lycopersicon esculentum</i>	KD	-	0.5	-	-	-	-	0.1
<i>Panicum miliaceum</i>	KD	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	KD	-	-	-	0.4	-	0.6	0.2
<i>Pisum sativum</i>	KD	0.7	-	0.2	0.4	-	-	0.2
<i>Raphanus sativus</i>	KD	-	0.2	-	-	0.5	-	0.1
<i>Secale cereale</i> agg.	KD	5.3	11.5	11.9	9.6	17.7	7.3	11.2
<i>Sinapis alba</i> ssp. <i>alba</i>	KD	-	-	0.2	-	-	-	0.0
<i>Solanum tuberosum</i>	KD	5.5	6.3	2.5	5.6	10.1	3.4	5.9

Wissenschaftlicher Name	Ag	1986- 1987	1988- 1989	1990- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2005	Stet [%]
<i>Trifolium alexandrinum</i>	KD	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Trifolium resupinatum</i>	KD	-	-	-	-	1.1	-	0.2
<i>Triticale rimpaii</i>	KD	-	-	0.6	-	3.3	3.4	1.3
<i>Triticum aestivum</i>	KD	10.4	15.2	12.3	6.0	13.9	10.3	12.2
<i>Zea mays</i>	KD	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Lathyrus pratensis</i>	L	-	-	-	-	-	0.4	0.1
<i>Lathyrus spec.</i>	L	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	L	3.1	2.5	2.3	1.5	1.9	1.2	2.2
<i>Lotus corniculatus agg.</i>	L	-	0.2	0.2	0.4	-	-	0.2
<i>Medicago falcata</i>	L	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Medicago lupulina</i>	L	2.0	0.2	1.1	1.7	1.1	-	1.1
<i>Medicago sativa agg.</i>	L	0.2	0.9	0.8	0.8	1.6	1.2	1.0
<i>Medicago spec.</i>	L	-	-	-	0.2	-	-	0.0
<i>Medicago x varia</i>	L	-	-	-	-	-	0.2	0.0
<i>Melilotus officinalis</i>	L	-	0.5	-	-	1.1	-	0.2
<i>Ornithopus perpusillus</i>	L	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Trifolium arvense</i>	L	1.8	0.7	1.9	1.5	0.3	0.8	1.3
<i>Trifolium campestre</i>	L	0.2	-	0.4	0.4	-	-	0.2
<i>Trifolium dubium</i>	L	0.2	0.2	0.8	0.4	0.3	-	0.4
<i>Trifolium hybridum</i>	L	0.2	0.2	0.2	0.6	-	0.2	0.3
<i>Trifolium pratense</i>	L	6.0	2.5	4.7	7.1	7.9	1.6	5.3
<i>Trifolium repens</i>	L	20.8	10.0	9.5	12.1	13.9	7.5	13.2
<i>Trifolium resupinatum</i>	L	0.4	-	0.2	0.2	-	0.2	0.2
<i>Trifolium spec.</i>	L	-	0.5	-	0.4	-	-	0.2
<i>Vicia angustifolia</i>	L	0.2	0.9	1.5	1.0	1.1	0.6	1.0
<i>Vicia cracca</i>	L	0.2	1.4	0.4	0.4	0.3	-	0.5
<i>Vicia hirsuta</i>	L	5.3	3.4	8.1	2.7	5.4	5.3	5.5
<i>Vicia sativa</i>	L	2.7	1.1	2.1	1.7	1.4	-	1.6
<i>Vicia sepium</i>	L	-	-	-	-	0.3	-	0.0
<i>Vicia spec.</i>	L	1.1	1.4	0.8	-	-	0.6	0.7
<i>Vicia tetrasperma</i>	L	8.2	0.7	1.7	1.5	1.6	2.6	3.0
<i>Vicia villosa</i>	L	2.2	0.2	-	1.7	1.4	-	1.0
<i>Brachythecium rutabulum var.</i>	M	0.2	-	-	-	0.5	-	0.1
<i>Rutabulum</i>								
<i>Marchantia polymorpha var.</i>	M	0.4	-	-	-	-	-	0.1
<i>polymorpha</i>								
<i>Riccia sp.</i>	M	1.3	-	-	-	1.1	-	0.4

Tab A 3. Vorkommen und Stetigkeit [%] der Acker-Arten in den einzelnen Gruppen von Feldfrüchten.

Ag-Artengruppen: G-Gräser, K-Kräuter, L-Leguminosen, M-Moose; WG-Wintergetreide, SG-Sommergetreide, H-Hackfrüchte, KlG-Klee gras, L-Leguminosen, R-Raps, S-Sonstige; Stet [%]-relative Stetigkeit gesamt in %.

Wissenschaftlicher Name	Ag	WG	SG	H	Klg	L	R	S	Stet [%]
Anzahl Aufnahmen (N)		1391	418	464	56	32	104	28	2493
<i>Agrostis capillaris</i>	G	-	-	-	17.9	-	-	-	0.4
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	0.8	2.6	1.3	7.1	9.4	-	7.1	1.5
<i>Alopecurus geniculatus</i>	G	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Alopecurus myosuroides</i>	G	7.8	2.4	3.0	5.4	6.3	5.8	-	5.8
<i>Alopecurus pratensis</i>	G	0.1	-	0.2	3.6	-	-	14.3	0.4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	G	-	-	-	14.3	-	-	-	0.3
<i>Apera spica-venti</i>	G	37.1	30.9	4.7	3.6	28.1	16.3	35.7	28.3
<i>Arrhenatherum elatius</i>	G	0.9	-	-	1.8	-	1.0	17.9	0.8
<i>Avena fatua</i>	G	11.3	42.6	14.4	-	59.4	3.8	-	17.0
<i>Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus</i>	G	0.6	0.2	-	19.6	-	-	10.7	0.9
<i>Bromus secalinus</i> agg.	G	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Bromus spec.</i>	G	0.5	-	-	-	-	-	-	0.3
<i>Bromus sterilis</i>	G	3.2	-	-	12.5	-	-	28.6	2.4
<i>Carex hirta</i>	G	0.1	-	0.4	-	-	-	-	0.2
<i>Dactylis glomerata</i>	G	1.5	1.0	0.4	1.8	-	1.0	14.3	1.3
<i>Deschampsia cespitosa</i>	G	-	-	-	-	-	-	3.6	0.0
<i>Digitaria ischaemum</i>	G	0.1	0.5	9.1	-	-	-	-	1.8
<i>Digitaria sanguinalis</i>	G	0.1	-	1.1	-	-	-	-	0.3
<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	4.5	1.7	38.4	-	3.1	1.0	3.6	10.0
<i>Elymus caninus</i>	G	-	-	0.9	-	-	-	-	0.2
<i>Elymus repens</i>	G	46.5	66.5	39.9	46.4	62.5	56.7	50.0	49.3
<i>Festuca pratensis</i>	G	1.4	1.2	0.4	-	-	-	-	1.0
<i>Festuca rubra</i>	G	0.2	0.2	-	8.9	-	1.0	-	0.4
<i>Glyceria declinata</i>	G	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Glyceria fluitans</i>	G	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Holcus lanatus</i>	G	0.1	0.7	-	5.4	-	-	-	0.3
<i>Holcus mollis</i>	G	-	0.7	1.1	1.8	-	-	-	0.4
<i>Juncus bufonius</i> agg.	G	2.2	4.8	2.8	-	3.1	5.8	-	2.8
<i>Lolium multiflorum</i>	G	7.0	3.6	9.3	-	6.3	1.9	3.6	6.4
<i>Lolium perenne</i>	G	6.5	3.8	6.7	3.6	6.3	7.7	-	6.0
<i>Lolium x hybridum</i>	G	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Phleum pratense</i> agg.	G	3.9	1.9	1.7	1.8	12.5	-	-	3.0
<i>Phragmites australis</i>	G	0.4	-	0.2	-	-	-	-	0.3
<i>Poa angustifolia</i>	G	0.1	-	-	3.6	-	-	-	0.1
<i>Poa annua</i>	G	29.2	63.4	20.9	83.9	40.6	27.9	50.0	34.9
<i>Poa pratensis</i>	G	1.7	0.7	1.7	1.8	-	-	7.1	1.5
<i>Poa trivialis</i>	G	14.8	7.9	5.2	48.2	21.9	13.5	21.4	12.7
<i>Setaria pumila</i>	G	0.2	-	0.4	-	-	4.8	3.6	0.4
<i>Setaria verticillata</i>	G	-	-	2.2	-	-	-	-	0.4
<i>Setaria viridis</i>	G	0.3	4.5	2.2	-	12.5	1.0	14.3	1.7
<i>Trisetum flavescens</i>	G	-	-	0.9	10.7	-	-	-	0.4
<i>X Festulolium loliaceum</i>	G	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Acer campestre</i>	K	0.3	0.2	-	-	-	-	-	0.2
<i>Acer platanoides</i>	K	1.5	0.7	0.4	1.8	-	-	-	1.1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	K	5.7	1.9	1.7	1.8	-	1.0	3.6	3.9
<i>Acer spec.</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1

Wissenschaftlicher Name	Ag	WG	SG	H	Klg	L	R	S	Stet [%]
<i>Achillea millefolium</i>	K	0.6	0.5	0.2	28.6	15.6	-	3.6	1.3
<i>Adonis aestivalis</i>	K	-	-	-	-	-	1.0	-	0.0
<i>Aegopodium podagraria</i>	K	0.1	-	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Aethusa cynapium</i>	K	7.5	7.4	16.2	3.6	15.6	25.0	-	9.7
<i>Ajuga genevensis</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Alchemilla monticola</i>	K	0.2	0.2	0.2	12.5	-	-	-	0.5
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	K	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Amaranthus hybridus</i> agg.	K	0.2	-	8.6	-	-	-	-	1.7
<i>Amaranthus retroflexus</i>	K	0.5	-	11.6	-	-	-	-	2.4
<i>Anagallis arvensis</i>	K	9.4	22.2	6.5	14.3	9.4	14.4	10.7	11.4
<i>Anagallis foemina</i>	K	0.2	0.2	1.1	-	-	1.0	-	0.4
<i>Anchusa arvensis</i>	K	0.7	3.6	2.4	-	6.3	-	-	1.5
<i>Anchusa officinalis</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Anthemis arvensis</i>	K	1.3	7.4	0.2	16.1	-	11.5	14.3	3.0
<i>Anthemis cotula</i>	K	-	-	-	7.1	-	1.0	-	0.2
<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	0.3	-	-	14.3	3.1	-	-	0.5
<i>Aphanes arvensis</i>	K	8.0	6.0	1.5	5.4	-	9.6	3.6	6.3
<i>Aquilegia spec.</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Arabidopsis thaliana</i>	K	1.6	1.4	3.0	5.4	-	1.0	7.1	1.9
<i>Arctium lappa</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Aremonia agrimonoides</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	K	0.7	1.7	0.2	7.1	9.4	3.8	-	1.2
<i>Armoracia rusticana</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Artemisia vulgaris</i>	K	1.6	1.0	0.6	1.8	-	1.0	3.6	1.3
<i>Atriplex patula</i>	K	8.3	14.6	12.1	3.6	21.9	18.3	10.7	10.6
<i>Bellis perennis</i>	K	-	-	0.4	3.6	3.1	-	-	0.2
<i>Betula pendula</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Betula pubescens</i>	K	0.1	0.7	0.9	-	-	-	-	0.3
<i>Bidens tripartita</i>	K	-	-	3.9	-	-	-	-	0.7
<i>Calystegia sepium</i>	K	2.0	-	9.1	-	-	-	3.6	2.8
<i>Campanula rapunculoides</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	K	-	-	-	10.7	-	-	-	0.2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	18.4	16.3	10.3	67.9	65.6	37.5	53.6	19.5
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	K	-	-	0.6	1.8	-	-	-	0.2
<i>Carpinus betulus</i>	K	0.9	0.2	0.9	-	-	-	-	0.7
<i>Carum carvi</i>	K	0.1	-	-	10.7	9.4	-	-	0.4
<i>Centaurea cyanus</i>	K	0.8	0.5	-	-	12.5	1.0	7.1	0.8
<i>Centaurea jacea</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Cerastium glomeratum</i>	K	-	-	-	8.9	-	-	-	0.2
<i>Cerastium holosteoides</i>	K	0.4	0.2	0.6	28.6	15.6	3.8	-	1.4
<i>Cerastium spec.</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Chaenorhinum minus</i>	K	0.2	1.0	0.4	3.6	-	-	-	0.4
<i>Chaerophyllum aureum</i>	K	-	-	0.4	3.6	-	-	-	0.2
<i>Chenopodium album</i>	K	19.9	31.1	58.8	35.7	56.3	14.4	64.3	30.1
<i>Chenopodium ficifolium</i>	K	1.2	0.5	4.1	3.6	-	-	-	1.6
<i>Chenopodium glaucum</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Chenopodium hybridum</i>	K	0.4	0.2	1.3	-	-	1.0	-	0.6
<i>Chenopodium polyspermum</i>	K	3.5	1.7	10.3	5.4	6.3	1.9	21.4	4.7
<i>Chenopodium spec.</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Cichorium calvus</i>	K	-	-	-	-	12.5	-	-	0.2
<i>Cirsium arvense</i>	K	18.8	12.7	22.6	21.4	21.9	9.6	28.6	18.3
<i>Cirsium spinosissimum</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0

Wissenschaftlicher Name	Ag	WG	SG	H	Klg	L	R	S	Stet [%]
<i>Cirsium vulgare</i>	K	1.2	0.2	2.6	1.8	12.5	7.7	3.6	1.8
<i>Clematis vitalba</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Consolida regalis subsp. regalis</i>	K	0.1	0.7	-	-	-	1.0	-	0.2
<i>Convolvulus arvensis</i>	K	9.4	10.5	24.4	5.4	15.6	7.7	3.6	12.2
<i>Conyza canadensis</i>	K	0.8	-	3.4	7.1	9.4	8.7	7.1	1.8
<i>Cornus mas</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Cornus sanguinea</i>	K	1.6	-	-	-	-	-	-	0.9
<i>Cornus spec.</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Corylus avellana</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Cosmos bipinnatus</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Crataegus monogyna</i>	K	0.9	-	0.9	-	-	-	-	0.6
<i>Crepis biennis</i>	K	0.1	-	-	3.6	3.1	1.9	3.6	0.3
<i>Daucus carota</i>	K	0.3	-	-	-	3.1	-	7.1	0.3
<i>Epilobium angustifolium</i>	K	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
<i>Epilobium ciliatum</i>	K	0.3	-	-	1.8	-	-	-	0.2
<i>Epilobium collinum</i>	K	-	-	-	-	-	1.9	-	0.1
<i>Epilobium hirsutum</i>	K	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
<i>Epilobium montanum</i>	K	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
<i>Epilobium obscurum</i>	K	-	-	-	-	-	-	3.6	0.0
<i>Epilobium parviflorum</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Epilobium roseum</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Epilobium spec.</i>	K	3.2	1.9	6.3	3.6	12.5	8.7	3.6	3.9
<i>Epilobium tetragonum subsp. lamyi</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Epilobium tetragonum subsp. tetragonum</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Equisetum arvense</i>	K	23.9	20.6	32.5	19.6	18.8	14.4	28.6	24.4
<i>Equisetum palustre</i>	K	0.1	-	1.1	-	-	-	-	0.2
<i>Erigeron annuus</i>	K	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	0.2
<i>Erodium cicutarium</i>	K	0.3	1.0	1.9	5.4	6.3	14.4	17.9	1.7
<i>Erophila verna</i>	K	-	0.2	1.1	-	-	1.9	-	0.3
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	K	0.9	0.2	2.2	3.6	-	-	-	1.0
<i>Euonymus europaea</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Euphorbia exigua</i>	K	2.7	9.3	8.8	3.6	9.4	4.8	-	5.1
<i>Euphorbia helioscopia</i>	K	1.2	7.9	4.5	5.4	9.4	5.8	3.6	3.4
<i>Euphorbia platyphyllos</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Fagopyrum esculentum</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Fallopia convolvulus</i>	K	37.7	63.6	44.4	7.1	68.8	23.1	32.1	42.4
<i>Frangula alnus</i>	K	0.1	-	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Fraxinus excelsior</i>	K	3.2	0.2	0.6	-	-	-	3.6	2.0
<i>Fumaria officinalis</i>	K	1.0	2.2	1.5	3.6	12.5	4.8	-	1.6
<i>Fumaria vaillantii</i>	K	-	-	-	-	-	1.0	-	0.0
<i>Galeopsis bifida</i>	K	-	0.5	-	-	-	-	-	0.1
<i>Galeopsis pubescens</i>	K	0.6	5.3	-	3.6	12.5	-	-	1.4
<i>Galeopsis spec.</i>	K	0.1	1.0	-	-	-	-	-	0.2
<i>Galeopsis speciosa</i>	K	0.4	0.2	0.9	-	-	-	-	0.4
<i>Galeopsis tetrahit</i>	K	6.7	19.1	12.7	12.5	34.4	6.7	-	10.3
<i>Galinsoga ciliata</i>	K	2.5	2.4	19.2	3.6	3.1	-	14.3	5.7
<i>Galinsoga parviflora</i>	K	0.5	0.2	6.9	-	-	1.9	3.6	1.7
<i>Galium album subsp. album</i>	K	-	-	-	12.5	12.5	-	3.6	0.5
<i>Galium aparine</i>	K	50.8	44.7	48.1	16.1	62.5	62.5	50.0	49.1
<i>Geranium dissectum</i>	K	3.3	3.3	5.2	3.6	-	1.0	-	3.5
<i>Geranium molle</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Geranium pratense</i>	K	-	-	-	5.4	-	-	-	0.1

Wissenschaftlicher Name	Ag	WG	SG	H	Klg	L	R	S	Stet [%]
<i>Geranium pusillum</i>	K	4.2	7.4	8.2	26.8	15.6	17.3	10.7	6.7
<i>Geranium rotundifolium</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Geranium sanguineum</i>	K	-	-	-	-	-	1.9	-	0.1
<i>Geranium sylvaticum</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Glechoma hederacea</i>	K	0.1	0.2	-	-	-	1.0	-	0.1
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	K	4.0	11.2	7.3	7.1	3.1	10.6	10.7	6.3
<i>Heracleum sphondylium</i>	K	0.4	-	0.2	5.4	3.1	2.9	-	0.5
<i>Hypericum humifusum</i>	K	-	-	1.3	-	-	-	-	0.2
<i>Hypericum maculatum</i> agg.	K	-	-	-	5.4	-	-	-	0.1
<i>Hypericum perforatum</i>	K	0.6	-	0.4	12.5	-	-	-	0.7
<i>Hypericum spec.</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Hypericum x desetangsii</i>	K	-	-	-	-	-	-	3.6	0.0
<i>Hypochaeris radicata</i>	K	-	-	1.1	-	-	2.9	-	0.3
<i>Juglans regia</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Kickxia elatine</i>	K	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
<i>Kickxia spuria</i>	K	0.2	0.2	0.2	1.8	-	-	-	0.2
<i>Knautia arvensis</i> agg.	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Lactuca serriola</i>	K	0.5	-	0.2	12.5	6.3	6.7	10.7	1.1
<i>Lamium album</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Lamium amplexicaule</i>	K	5.8	11.0	4.1	8.9	15.6	7.7	14.3	6.7
<i>Lamium purpureum</i>	K	16.1	26.6	17.5	23.2	37.5	17.3	32.1	18.8
<i>Lapsana communis</i>	K	5.8	20.8	6.0	5.4	40.6	29.8	10.7	9.9
<i>Legousia speculum-veneris</i>	K	0.1	-	-	7.1	-	-	-	0.2
<i>Leontodon autumnalis</i>	K	0.1	-	0.9	14.3	3.1	2.9	-	0.7
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	K	-	-	-	7.1	-	-	-	0.2
<i>Linum catharticum</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Lithospermum arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	K	-	1.2	-	-	-	-	-	0.2
<i>Lythrum salicaria</i>	K	0.1	-	0.6	-	-	-	-	0.2
<i>Malus domestica</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Malva neglecta</i>	K	0.2	0.5	1.9	-	-	-	-	0.6
<i>Matricaria discoidea</i>	K	5.0	16.7	8.6	21.4	34.4	13.5	28.6	9.0
<i>Matricaria recutita</i>	K	10.4	15.3	8.4	12.5	25.0	29.8	57.1	12.4
<i>Matricaria spec.</i>	K	0.1	0.2	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Mentha arvensis</i>	K	1.8	2.2	7.3	-	-	2.9	-	2.8
<i>Mercurialis annua</i>	K	-	-	-	-	-	3.8	-	0.2
<i>Myosotis arvensis</i>	K	20.7	54.5	9.1	64.3	71.9	69.2	28.6	28.0
<i>Myosurus minimus</i>	K	0.1	0.2	-	1.8	-	-	-	0.1
<i>Neslia paniculata</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Nicandra physalodes</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Odontites vernus</i>	K	-	1.0	-	-	-	-	-	0.2
<i>Oenothera spec.</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Orobanche spec.</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Oxalis stricta</i>	K	0.8	2.6	0.6	-	-	5.8	-	1.2
<i>Papaver rhoeas</i>	K	5.0	2.6	1.5	14.3	-	3.8	-	4.0
<i>Parthenocissus inserta</i>	K	0.1	-	0.4	-	-	-	-	0.1
<i>Persicaria amphibia</i>	K	1.6	1.2	3.7	-	-	-	-	1.8
<i>Persicaria hydropiper</i>	K	9.7	15.1	6.3	5.4	15.6	13.5	21.4	10.2
<i>Persicaria lapathifolia</i> subsp. <i>lapathifolia</i>	K	7.0	16.5	14.2	25.0	34.4	-	3.6	10.3
<i>Persicaria maculosa</i>	K	9.3	19.6	13.6	5.4	21.9	10.6	21.4	12.1
<i>Persicaria spec.</i>	K	-	-	-	3.6	-	1.0	-	0.1
<i>Picea abies</i>	K	0.7	0.7	0.6	-	-	-	-	0.6
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	K	-	-	0.2	1.8	-	-	-	0.1

Wissenschaftlicher Name	Ag	WG	SG	H	Klg	L	R	S	Stet [%]
<i>Pimpinella major subsp. major</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Pinus sylvestris</i>	K	0.4	1.9	0.6	-	-	-	-	0.7
<i>Plantago lanceolata</i>	K	0.2	0.5	0.6	37.5	15.6	1.0	7.1	1.5
<i>Plantago major subsp. intermedia</i>	K	5.4	15.3	9.3	12.5	21.9	12.5	-	8.4
<i>Plantago major subsp. major</i>	K	1.5	1.7	7.1	21.4	6.3	-	10.7	3.1
<i>Polygonum aviculare agg.</i>	K	19.7	42.8	26.7	19.6	43.8	18.3	17.9	25.1
<i>Populus x canadensis</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Potentilla anserina</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Prunus avium</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Prunus cerasus</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Prunus domestica subsp. domestica</i>	K	0.3	-	0.2	-	-	-	-	0.2
<i>Prunus spinosa</i>	K	0.3	-	1.3	-	3.1	1.0	-	0.5
<i>Quercus petraea</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Quercus robur</i>	K	0.6	0.7	0.2	-	-	-	-	0.5
<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	K	-	-	0.2	14.3	-	1.0	-	0.4
<i>Ranunculus arvensis</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Ranunculus repens</i>	K	2.3	2.4	4.1	28.6	3.1	6.7	-	3.4
<i>Raphanus raphanistrum</i>	K	2.2	1.4	8.4	1.8	3.1	-	3.6	3.1
<i>Raphanus spec.</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Rhamnus cathartica</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Ribes spec.</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Rorippa palustris</i>	K	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
<i>Rorippa sylvestris</i>	K	0.2	-	1.3	-	-	-	-	0.4
<i>Rubus caesius</i>	K	0.1	0.5	0.9	-	-	1.0	-	0.3
<i>Rubus spec.</i>	K	0.1	-	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Rumex acetosa</i>	K	0.1	0.2	0.2	21.4	3.1	1.0	-	0.7
<i>Rumex acetosella</i>	K	-	0.2	0.6	1.8	-	-	-	0.2
<i>Rumex crispus</i>	K	2.6	2.4	5.8	39.3	12.5	9.6	7.1	4.5
<i>Rumex obtusifolius</i>	K	3.7	4.3	12.1	71.4	18.8	5.8	7.1	7.2
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	K	0.2	-	-	-	-	2.9	-	0.2
<i>Sagina procumbens</i>	K	0.6	0.5	-	-	-	-	-	0.4
<i>Salix alba</i>	K	0.1	-	0.4	-	-	-	-	0.2
<i>Salix caprea</i>	K	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
<i>Salix cinerea subsp. cinerea</i>	K	-	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Salix myrsinifolia</i>	K	2.2	0.7	0.4	-	-	-	-	1.4
<i>Salix spec.</i>	K	1.3	0.5	2.2	-	-	-	-	1.2
<i>Sambucus nigra</i>	K	2.4	-	1.1	-	3.1	-	-	1.6
<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Scleranthus annuus</i>	K	0.1	0.5	0.2	-	-	1.0	-	0.2
<i>Scrophularia nodosa</i>	K	0.2	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Senecio erucifolius</i>	K	-	-	-	5.4	-	-	-	0.1
<i>Senecio jacobaea</i>	K	-	-	-	5.4	-	-	-	0.1
<i>Senecio viscosus</i>	K	0.1	-	0.4	-	-	1.0	-	0.2
<i>Senecio vulgaris</i>	K	1.5	0.5	7.1	-	-	1.0	17.9	2.5
<i>Sherardia arvensis</i>	K	0.4	2.9	1.5	7.1	-	-	-	1.1
<i>Silene conoidea</i>	K	-	-	-	-	3.1	-	-	0.0
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	K	0.1	-	0.4	3.6	-	1.0	-	0.3
<i>Silene noctiflora</i>	K	2.6	6.7	4.5	7.1	12.5	18.3	7.1	4.6
<i>Silene spec.</i>	K	0.2	-	-	1.8	-	-	-	0.2
<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>	K	-	-	-	7.1	-	-	-	0.2
<i>Sinapis arvensis</i>	K	2.4	2.2	2.2	1.8	-	6.7	14.3	2.6
<i>Sinapis spec.</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Sisymbrium loeselii</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1

Wissenschaftlicher Name	Ag	WG	SG	H	Klg	L	R	S	Stet [%]
<i>Sisymbrium officinale</i>	K	0.4	0.5	0.4	7.1	-	1.0	3.6	0.6
<i>Solanum nigrum</i>	K	4.2	0.5	26.3	1.8	12.5	-	-	7.5
<i>Sonchus arvensis</i>	K	1.0	8.1	6.5	1.8	9.4	7.7	3.6	3.7
<i>Sonchus asper</i>	K	4.9	16.3	15.1	19.6	28.1	7.7	32.1	9.7
<i>Sonchus oleraceus</i>	K	1.7	7.7	7.3	7.1	3.1	16.3	3.6	4.5
<i>Sorbus aucuparia</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>Spergula arvensis</i>	K	0.4	6.5	3.4	3.6	9.4	4.8	14.3	2.5
<i>Spergularia rubra</i>	K	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
<i>Stachys palustris</i>	K	0.9	6.2	4.5	-	-	2.9	14.3	2.6
<i>Stellaria aquatica</i>	K	0.1	-	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Stellaria graminea</i>	K	0.1	-	-	12.5	-	-	-	0.3
<i>Stellaria media agg.</i>	K	33.6	52.9	51.5	78.6	65.6	68.3	64.3	43.4
<i>Symphytum officinale subsp. officinale</i>	K	0.1	-	0.2	-	-	-	-	0.1
<i>Tanacetum vulgare</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Taraxacum officinale-Gruppe</i>	K	49.2	56.7	62.5	101.8	40.6	37.5	64.3	53.7
<i>Thlaspi arvense</i>	K	3.8	5.3	2.2	3.6	15.6	5.8	7.1	4.0
<i>Tilia cordata</i>	K	0.8	-	0.2	-	-	1.0	-	0.5
<i>Torilis japonica</i>	K	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Tragopogon pratensis</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Tragopogon pratensis subsp. orientalis</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Tragopogon spec.</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	K	8.6	13.4	10.6	16.1	46.9	27.9	25.0	11.4
<i>Tussilago farfara</i>	K	1.2	1.2	2.2	-	-	-	14.3	1.4
<i>Ulmus minor</i>	K	0.1	-	0.9	-	-	-	-	0.2
<i>Ulmus spec.</i>	K	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
<i>Urtica dioica</i>	K	0.8	-	4.7	1.8	-	-	3.6	1.4
<i>Urtica urens</i>	K	1.1	-	0.2	-	-	1.0	3.6	0.7
<i>Valerianella carinata</i>	K	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Valerianella dentata</i>	K	0.2	-	-	1.8	-	-	-	0.2
<i>Valerianella locusta</i>	K	0.1	0.2	0.2	-	-	1.0	-	0.2
<i>Verbascum densiflorum</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Verbascum speciosum</i>	K	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Veronica agrestis</i>	K	2.1	3.6	3.4	10.7	-	2.9	-	2.8
<i>Veronica arvensis</i>	K	10.0	26.8	5.4	37.5	34.4	6.7	-	12.6
<i>Veronica chamaedrys</i>	K	0.3	0.2	1.5	8.9	-	-	-	0.7
<i>Veronica filiformis</i>	K	0.1	-	0.4	5.4	-	-	-	0.2
<i>Veronica hederifolia subsp. hederifolia</i>	K	4.2	2.9	1.5	-	-	-	-	3.1
<i>Veronica persica</i>	K	24.3	36.6	23.1	48.2	59.4	22.1	25.0	27.0
<i>Veronica polita</i>	K	5.6	8.4	5.6	5.4	31.3	-	-	6.1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	K	0.1	1.0	-	5.4	-	2.9	-	0.5
<i>Veronica spec.</i>	K	0.2	-	0.9	-	-	-	-	0.3
<i>Viola arvensis</i>	K	42.0	81.8	36.2	46.4	78.1	78.8	28.6	49.5
<i>Viola tricolor subsp. tricolor</i>	K	-	0.7	-	3.6	-	3.8	-	0.4
<i>Asparagus officinalis</i>	KD	2.0	-	-	-	-	-	-	1.1
<i>Avena sativa</i>	KD	2.5	13.6	3.0	1.8	28.1	1.9	7.1	4.8
<i>Beta vulgaris ssp. rapacea</i>	KD	2.4	0.7	-	-	-	-	-	1.5
<i>Brassica napus</i>	KD	11.6	16.7	10.8	8.9	28.1	-	25.0	12.1
<i>Brassica nigra</i>	KD	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
<i>Brassica oleracea</i>	KD	-	-	0.4	-	-	-	-	0.1
<i>Brassica rapa</i>	KD	0.4	0.7	0.6	-	-	1.0	-	0.5
<i>Brassica spec.</i>	KD	0.1	-	0.9	3.6	-	1.0	-	0.4

Wissenschaftlicher Name	Ag	WG	SG	H	Klg	L	R	S	Stet [%]
<i>Helianthus annuus</i>	KD	0.4	-	-	-	-	-	14.3	0.4
<i>Helianthus tuberosus</i>	KD	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
<i>Hordeum distichon</i>	KD	7.3	12.9	10.3	17.9	53.1	30.8	14.3	10.7
<i>Hordeum vulgare vulgare</i>	KD	1.4	2.6	-	-	-	5.8	-	1.4
<i>Lycopersicon esculentum</i>	KD	-	0.5	-	-	-	-	-	0.1
<i>Panicum miliaceum</i>	KD	-	-	-	-	-	-	3.6	0.0
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	KD	0.3	-	0.2	-	-	-	-	0.2
<i>Pisum sativum</i>	KD	0.1	1.0	-	-	-	-	-	0.2
<i>Raphanus sativus</i>	KD	0.1	0.2	-	-	-	-	-	0.1
<i>Secale cereale</i> agg.	KD	15.5	8.9	1.1	7.1	6.3	18.3	-	11.4
<i>Sinapis alba</i> ssp. <i>alba</i>	KD	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Solanum tuberosum</i>	KD	7.0	6.7	4.3	-	-	-	-	5.9
<i>Trifolium alexandrinum</i>	KD	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Trifolium resupinatum</i>	KD	-	-	-	-	12.5	-	-	0.2
<i>Triticale rimpau</i>	KD	2.0	1.0	-	-	-	-	-	1.3
<i>Triticum aestivum</i>	KD	14.3	8.1	10.3	3.6	21.9	12.5	10.7	12.3
<i>Zea mays</i>	KD	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Lathyrus pratensis</i>	L	0.1	-	-	1.8	-	-	-	0.1
<i>Lathyrus spec.</i>	L	-	-	0.2	-	-	-	-	0.0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	L	0.6	3.8	6.0	-	-	3.8	-	2.2
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	L	0.1	0.5	-	1.8	-	-	-	0.2
<i>Medicago falcata</i>	L	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Medicago lupulina</i>	L	0.6	1.7	1.5	1.8	9.4	-	3.6	1.1
<i>Medicago sativa</i> agg.	L	0.9	-	1.9	3.6	-	1.0	-	1.0
<i>Medicago spec.</i>	L	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Medicago x varia</i>	L	0.1	-	-	-	-	-	-	0.0
<i>Melilotus officinalis</i>	L	0.1	-	-	-	12.5	-	-	0.2
<i>Ornithopus perpusillus</i>	L	-	0.2	-	-	-	-	-	0.0
<i>Trifolium arvense</i>	L	0.7	2.9	0.2	-	15.6	3.8	-	1.3
<i>Trifolium campestre</i>	L	0.1	0.2	-	-	-	1.9	-	0.2
<i>Trifolium dubium</i>	L	0.1	0.5	0.9	-	3.1	-	-	0.4
<i>Trifolium hybridum</i>	L	0.1	0.7	0.4	3.6	-	-	-	0.3
<i>Trifolium pratense</i>	L	4.7	12.7	1.9	1.8	6.3	1.0	-	5.3
<i>Trifolium repens</i>	L	10.1	25.1	11.2	5.4	53.1	13.5	-	13.3
<i>Trifolium resupinatum</i>	L	0.1	0.5	0.2	-	-	-	-	0.2
<i>Trifolium sp.</i>	L	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2
<i>Vicia angustifolia</i>	L	0.4	1.7	0.9	-	12.5	3.8	-	1.0
<i>Vicia cracca</i>	L	0.6	1.0	-	3.6	-	-	-	0.6
<i>Vicia hirsuta</i>	L	5.0	6.2	5.0	3.6	34.4	6.7	-	5.5
<i>Vicia sativa</i>	L	1.2	2.9	1.1	1.8	-	4.8	-	1.6
<i>Vicia sepium</i>	L	0.1	-	-	3.6	-	-	-	0.1
<i>Vicia spec.</i>	L	0.6	0.2	1.1	-	-	2.9	-	0.7
<i>Vicia tetrasperma</i>	L	2.2	5.3	3.0	-	-	6.7	3.6	3.0
<i>Vicia villosa</i>	L	0.8	1.2	-	3.6	-	5.8	-	1.0
<i>Brachythecium rutabulum</i> var.	M	0.1	-	0.4	3.6	-	-	-	0.2
<i>Rutabulum</i>									
<i>Callierygonella cuspidata</i>	M	-	-	-	1.8	-	-	-	0.0
<i>Marchantia polymorpha</i> var.	M	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1
<i>polymorpha</i>									
<i>Riccia sp.</i>	M	0.5	-	0.6	-	-	-	-	0.4

Tab A 4: Liste aller auf den Grünland-BDF vorkommenden Arten.

Stetigkeit in % im Dgl-Dauergrünland, Ngl-Neuansaat; Ag-Artengruppe: G-Gräser, K-Kräuter, KD-Kulturdurchwuchs, L-Leguminosen, M-Moose; Rote Liste (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003): D-Deutschland, Bay-Bayern, Reg-Regional, Kategorien: 0-ausgestorben, 1-vom Aussterben bedroht, 2-stark gefährdet, 3-gefährdet, R-extrem selten, V-Vorwarnstufe. RL Regional: höchste Stufe jeweils angezeigt.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Dgl	Ngl	Ag	D	Bay	Reg
Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	11.7	14.5	G			
Weißes Straußgras	<i>Agrostis stolonifera</i>	28.3	1.4	G			
Acker-Fuchsschwanzgras	<i>Alopecurus myosuroides</i>		4.3	G		V	1
Wiesen-Fuchsschwanzgras	<i>Alopecurus pratensis</i>	54.0	14.5	G			
Gewöhnliches Ruchgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	58.0	17.4	G			
Acker-Windhalm	<i>Apera spica-venti</i>		2.9	G			R
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	18.8	7.2	G			
Gewöhnliches Zittergras	<i>Briza media</i>	1.2		G			V
Aufrechte Trespe	<i>Bromus erectus</i>	0.5		G			V
Gewöhnliche Weiche Trespe	<i>Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus</i>	40.3	29.0	G			
Trespe	<i>Bromus spec.</i>	0.2		G			
Taube Trespe	<i>Bromus sterilis</i>		10.1	G			R
Zweizeilige Segge	<i>Carex disticha</i>	0.2		G			R
Blaugrüne Segge	<i>Carex flacca</i>	0.5		G			3
Behaarte Segge	<i>Carex hirta</i>	0.5		G			
Schuppenfrüchtige Gelb-Segge	<i>Carex lepidocarpa</i>	0.2		G	3	V	3
Wiesen-Segge	<i>Carex nigra</i>	0.5		G			V
Hasenfuß-Segge	<i>Carex ovalis</i>	0.2		G			V
Bleiche Segge	<i>Carex pallescens</i>	0.2		G			V
Segge	<i>Carex spec.</i>	0.2		G			
Stachel-Segge	<i>Carex spicata</i>	0.2		G			
Wald-Segge	<i>Carex sylvatica</i>	2.3		G			
Fuchs-Segge	<i>Carex vulpina</i>	0.7		G	3	3	3
Wiesen-Kammgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	26.8	1.4	G			
Wiesen-Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i>	86.7	69.6	G			
Rasen-Schmiele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	7.2		G			
Kriech-Quecke	<i>Elymus repens</i>	48.7	29.0	G			
Gewöhnlicher Rohr-Schwingel	<i>Festuca arundinacea subsp. arundinacea</i>	2.7		G			
Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	67.2	55.1	G			
Gewöhnlicher Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	43.7	23.2	G			
Flaumiger Wiesenhafer	<i>Helictotrichon pubescens</i>	2.2	1.4	G			
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	32.5	17.4	G			
Weiches Honiggras	<i>Holcus mollis</i>		1.4	G			R
Flutter-Binse	<i>Juncus effusus</i>	1.2		G			
Faden-Binse	<i>Juncus filiformis</i>	1.2		G		3	3
Blaugrüne Binse	<i>Juncus inflexus</i>	0.3		G			
Vielblütiges Weidelgras	<i>Lolium multiflorum</i>	8.7	33.3	G			
Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	67.3	69.6	G			
Feld-Hainsimse	<i>Luzula campestris</i>	4.8		G			
Rohr-Glanzgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	0.3		G			
Artengruppe Wiesen-Lieschgras	<i>Phleum pratense agg.</i>	48.2	66.7	G			
Alpen-Rispengras	<i>Poa alpina</i>	0.2		G			0
Schmalblättriges Wiesen-Rispengras	<i>Poa angustifolia</i>	16.5	4.3	G			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Dgl	Ngl	Ag	D	Bay	Reg
Einjähriges Rispengras	<i>Poa annua</i>	29.0	55.1	G			
Wald-Rispengras	<i>Poa chaixii</i>	1.7		G		3	2
Gewöhnliches Wiesen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i>	92.3	76.8	G			
Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	97.8	69.6	G			
Wiesen-Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	61.7	8.7	G			
Berg-Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0.5		K			
Ahorn	<i>Acer spec.</i>	0.2		K			
Gewöhnliche Wiesen-Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	52.5	39.1	K			
Giersch	<i>Aegopodium podagraria</i>	7.8		K			
Kriechender Günsel	<i>Ajuga reptans</i>	9.2		K			
Bergwiesen-Frauenmantel	<i>Alchemilla monticola</i>	53.3	8.7	K			V
Artengruppe Schimmernder Frauenmantel	<i>Alchemilla splendens</i> agg.	0.2		K		R	
Artengruppe Gewöhnlicher Frauenmantel	<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	7.0	5.8	K			
Schnitt-Lauch	<i>Allium schoenoprasum</i>	0.8		K			
Kugelköpfiger Lauch	<i>Allium sphaerocephalon</i>	1.0		K	3	3	
Acker-Gauchheil	<i>Anagallis arvensis</i>		2.9	K			
Busch-Windröschen	<i>Anemone nemorosa</i>	5.8		K			
Acker-Hundskamille	<i>Anthemis arvensis</i>		7.2	K			3
Stinkende Hundskamille	<i>Anthemis cotula</i>		5.8	K		3	1
Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	39.7	20.3	K			
Gewöhnlicher Ackerfrauenmantel	<i>Aphanes arvensis</i>		2.9	K			
Acker-Schmalwand	<i>Arabidopsis thaliana</i>	2.5	2.9	K			
Klette	<i>Arctium spec.</i>	0.2		K			
Nelkenwurz-Odermennig	<i>Aremonia agrimonoides</i>		1.4	K	3	R	R
Artengruppe Quendelblättriges Sandkraut	<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.		5.8	K			
Große Sterndolde	<i>Astrantia major</i>	0.7		K			
Gewöhnliches Barbarakraut	<i>Barbarea vulgaris</i>		1.4	K			
Gänseblümchen	<i>Bellis perennis</i>	79.7	29.0	K			
Heil-Ziest	<i>Betonica officinalis</i>	0.2		K			V
Schlangen-Knöterich	<i>Bistorta officinalis</i>	7.5		K			3
Sumpfdotterblume	<i>Caltha palustris</i>	2.8		K			
Wiesen-Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	1.2		K			V
Acker-Glockenblume	<i>Campanula rapunculoides</i>	0.2		K			
Artengruppe Rundblättrige Glockenblume	<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	0.2	14.5	K			
Gewöhnliches Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	19.0	44.9	K			
Behaartes Schaumkraut	<i>Cardamine hirsuta</i>	4.5	8.7	K			
Artengruppe Wiesen-Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i> agg.	51.2	15.9	K		V	3
Schaumkraut	<i>Cardamine spec.</i>	0.7		K			
Wiesen-Kümmel	<i>Carum carvi</i>	47.8		K			
Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	5.8		K			
Acker-Hornkraut	<i>Cerastium arvense</i>	0.7		K			
Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	3.3	17.4	K			R
Gewöhnliches Hornkraut	<i>Cerastium holosteoides</i>	70.3	53.6	K			
Gold-Kälberkropf	<i>Chaerophyllum aureum</i>	1.7	2.9	K			V
Rauhhaariger Kälberkropf	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	17.3		K			R
Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i>		7.2	K			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Dgl	Ng1	Ag	D	Bay	Reg
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	3.7	11.6	K			
Kohl-Kratzdistel	<i>Cirsium oleraceum</i>	6.7		K			
Bach-Kratzdistel	<i>Cirsium rivulare</i>	3.2		K			0
Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	1.2	4.3	K			
Herbst-Zeitlose	<i>Colchicum autumnale</i>	5.0		K			
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>		1.4	K			
Kanadisches Berufkraut	<i>Conyza canadensis</i>		5.8	K			
Gold-Pippau	<i>Crepis aurea</i>	3.2		K			3
Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	14.3	8.7	K			
Weichhaariger Pippau	<i>Crepis mollis</i>	0.2		K	3	3	3
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>		1.4	K			
Weidenröschen	<i>Epilobium spec.</i>	0.2	2.9	K			
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>		4.3	K			
Gewöhnlicher Reiherschnabel	<i>Erodium cicutarium</i>		4.3	K			R
Frühlings-Hungerblümchen	<i>Erophila verna</i>	3.7	4.3	K		V	
Wald-Erdbeere	<i>Fragaria vesca</i>	0.2		K			
Gewöhnliche Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	0.5		K			
Weichhaariger Hohlzahn	<i>Galeopsis pubescens</i>		1.4	K			
Bunter Hohlzahn	<i>Galeopsis speciosa</i>	0.2		K		V	0
Gewöhnlicher Hohlzahn	<i>Galeopsis tetrahit</i>		7.2	K			
Großblütiges Wiesen-Labkraut i.e.S.	<i>Galium album subsp. album</i>	15.0	5.8	K			
Gewöhnliches Kletten- Labkraut	<i>Galium aparine</i>	0.8	2.9	K			
Moor-Labkraut	<i>Galium uliginosum</i>	0.2		K			V
Echtes Labkraut	<i>Galium verum</i>	0.8		K			
Schlitzblättriger Storchschna- bel	<i>Geranium dissectum</i>		2.9	K			R
Blaßvioletter Brauner Storch- schnabel	<i>Geranium phaeum subsp. livi- dum</i>	1.0		K		R	R
Wiesen-Storchschnabel	<i>Geranium pratense</i>		1.4	K		V	3
Kleiner Storchschnabel	<i>Geranium pusillum</i>		11.6	K			
Artengruppe Stink- Storchschnabel	<i>Geranium robertianum agg.</i>	0.2		K			
Storchschnabel	<i>Geranium spec.</i>	0.3		K			
Wald-Storchschnabel	<i>Geranium sylvaticum</i>	9.7	4.3	K		V	1
Gundermann	<i>Glechoma hederacea</i>	21.3	1.4	K			
Sumpf-Ruhrkraut	<i>Gnaphalium uliginosum</i>		1.4	K			R
Wiesen-Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	57.8	4.3	K			
Berg-Wiesenbärenklau	<i>Heracleum sphondylium subsp. elegans</i>	0.7		K			
Habichtskraut	<i>Hieracium spec.</i>	0.2		K			
Artengruppe Geflecktes Jo- hanniskraut	<i>Hypericum maculatum agg.</i>	0.8	4.3	K			
Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	0.8	13.0	K			
Geflügeltes Johanniskraut	<i>Hypericum tetrapterum</i>		1.4	K			3
Bastard-Johanniskraut	<i>Hypericum x desetangsii</i>	2.2		K			
Gewöhnliches Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	1.2		K			
Artengruppe Wiesen- Witwenblume	<i>Knautia arvensis agg.</i>	5.2		K			
Kompaß-Lattich	<i>Lactuca serriola</i>		10.1	K			
Weißes Taubnessel	<i>Lamium album</i>	3.8		K			
Purpurrote Taubnessel i.w.S.	<i>Lamium purpureum</i>		20.3	K			
Rainkohl	<i>Lapsana communis</i>	0.3	2.9	K			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Dgl	Ngl	Ag	D	Bay	Reg
Gewöhnlicher Frauenspiegel	<i>Legousia speculum-veneris</i>		5.8	K	3	3	1
Herbst-Löwenzahn	<i>Leontodon autumnalis</i>	10.2	21.7	K			
Kahlköpfiger Rauher Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus subsp. danubialis</i>	2.8		K			
Gewöhnlicher Rauher Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus subsp. hispidus</i>	0.8	1.4	K			
Artengruppe Gewöhnliche Margerite	<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	15.2	8.7	K			
Pfennigkraut	<i>Lysimachia nummularia</i>	4.5		K			
Strahlenlose Kamille	<i>Matricaria discoidea</i>	1.7	18.8	K			
Echte Kamille	<i>Matricaria recutita</i>	0.2	24.6	K			
Acker-Minze	<i>Mentha arvensis</i>	0.2	1.4	K			
Acker-Vergißeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	0.5	26.1	K			
Artengruppe Sumpf-Vergißeinnicht	<i>Myosotis scorpioides agg.</i>	12.8		K			
Artengruppe Wald-Vergißeinnicht	<i>Myosotis sylvatica agg.</i>	6.8		K			
Klatsch-Mohn	<i>Papaver rhoeas</i>		8.7	K			3
Wasserpfeffer	<i>Persicaria hydropiper</i>		5.8	K			
Gewöhnlicher Ampfer-Knöterich	<i>Persicaria lapathifolia subsp. lapathifolia</i>		1.4	K			
Schwarze Teufelskralle	<i>Phyteuma nigrum</i>	2.2		K		3	0
Kugelige Teufelskralle	<i>Phyteuma orbiculare</i>	0.7		K	3	V	0
Ährige Teufelskralle	<i>Phyteuma spicatum</i>	0.2		K			
Gewöhnliches Bitterkraut i.e.S.	<i>Picris hieracioides subsp. hieracioides</i>	0.2	1.4	K		V	2
Große Bibernelle	<i>Pimpinella major</i>	2.8	1.4	K			
Große Bibernelle i.e.S.	<i>Pimpinella major subsp. major</i>	19.3	2.9	K			V
Artengruppe Kleine Bibernelle	<i>Pimpinella saxifraga agg.</i>	0.3		K			
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	70.3	56.5	K			
Vielsamiger Breit-Wegerich	<i>Plantago major subsp. intermedia</i>		7.2	K			
Gewöhnlicher Breit-Wegerich	<i>Plantago major subsp. major</i>	20.2	21.7	K			
Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	6.2	1.4	K			
Artengruppe Vogel-Knöterich	<i>Polygonum aviculare agg.</i>	1.5	14.5	K			
Kriechendes Fingerkraut	<i>Potentilla reptans</i>	0.3		K			
Fingerkraut	<i>Potentilla spec.</i>	0.2		K			
Erdbeer-Fingerkraut	<i>Potentilla sterilis</i>	0.3		K		V	2
Hohe Schlüsselblume	<i>Primula elatior</i>	10.0		K			V
Kleine Braunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	11.0	2.9	K			
Vogel-Kirsche	<i>Prunus avium</i>	0.2		K			
Kirsche	<i>Prunus spec.</i>	0.2		K			
Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i>		1.4	K			2
Gewöhnlicher Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	81.8	29.0	K			
Acker-Hahnenfuß	<i>Ranunculus arvensis</i>		1.4	K	3	3	1
Artengruppe Gold-Hahnenfuß	<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	9.5	1.4	K		V	
Knolliger Hahnenfuß	<i>Ranunculus bulbosus</i>	4.3		K			R
Scharbockskraut	<i>Ranunculus ficaria</i>	33.0		K			
Artengruppe Berg-Hahnenfuß	<i>Ranunculus montanus agg.</i>	8.0		K	3		2
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	72.0	37.7	K			
Hederich	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.2		K			
Zottiger Klappertopf	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	4.5		K		V	2
Grannen-Klappertopf	<i>Rhinanthus glacialis</i>	0.2		K	3	V	1
Kleiner Klappertopf	<i>Rhinanthus minor</i>	4.7		K			V

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Dgl	NgI	Ag	D	Bay	Reg
Himbeere	<i>Rubus idaeus</i>		1.4	K			
Großer Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	66.3	17.4	K			
Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	0.7	2.9	K			
Krauser Ampfer	<i>Rumex crispus</i>	3.2	30.4	K			
Stumpfbllättriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i>	58.5	50.7	K			
Niederliegendes Mastkraut	<i>Sagina procumbens</i>	0.3		K			
Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	2.3		K			
Großer Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	11.0		K			V
Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	7.7		K		V	3
Gewöhnliches Wasser-Greiskraut	<i>Senecio aquaticus</i>	0.2		K		V	3
Raukenblättriges Greiskraut	<i>Senecio erucifolius</i>		4.3	K		V	
Jakobs-Greiskraut	<i>Senecio jacobaea</i>		8.7	K			V
Färber-Scharte	<i>Serratula tinctoria</i>	1.2		K	3	V	2
Wiesensilge	<i>Silaum silaus</i>	1.0		K		V	3
Rote Lichtnelke	<i>Silene dioica</i>	12.2		K			
Kuckucks-Lichtnelke	<i>Silene flos-cuculi</i>	9.2	1.4	K			V
Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia subsp. alba</i>		4.3	K			
Acker-Lichtnelke	<i>Silene noctiflora</i>		2.9	K		V	2
Gewöhnliches Taubenkropf-Leimkraut	<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>		1.4	K			
Acker-Senf	<i>Sinapis arvensis</i>	0.2		K			
Weg-Rauke	<i>Sisymbrium officinale</i>		10.1	K			
Rauhe Gänsedistel	<i>Sonchus asper</i>		11.6	K			
Kohl-Gänsedistel	<i>Sonchus oleraceus</i>		1.4	K			
Gras-Sternmiere	<i>Stellaria graminea</i>	4.2	15.9	K			
Artengruppe Vogelmiere	<i>Stellaria media agg.</i>	30.5	42.0	K			
Gewöhnlicher Teufelsabbiß	<i>Succisa pratensis</i>	0.2		K			V
Gewöhnlicher Arznei-Beinwell	<i>Symphytum officinale subsp. officinale</i>	2.3		K			
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale-Gruppe</i>	98.8	95.7	K			
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	0.2	5.8	K		V	
Bocksbart	<i>Tragopogon spec.</i>		1.4	K			
Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	0.2	13.0	K			
Trollblume	<i>Trollius europaeus</i>	1.5		K	3	3	2
Große Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	1.8	2.9	K			
Gezählter Feldsalat	<i>Valerianella dentata</i>		1.4	K			V
Feld-Ehrenpreis	<i>Veronica arvensis</i>	43.7	37.7	K			
Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	44.7	13.0	K			
Faden-Ehrenpreis	<i>Veronica filiformis</i>	25.7	5.8	K			R
Persischer Ehrenpreis	<i>Veronica persica</i>	0.3	5.8	K			
Thymian-Ehrenpreis	<i>Veronica serpyllifolia</i>	30.2	15.9	K			
Acker-Stiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i>		24.6	K			
Gewöhnliches Wildes Stiefmütterchen	<i>Viola tricolor subsp. tricolor</i>		5.8	K		3	2
Kronenlattich	<i>Willemetia stipitata</i>	0.8		K			2
Raps	<i>Brassica napus</i>	0.7	5.8	KD			
Zweizeilige Gerste	<i>Hordeum distichon</i>	0.2	7.2	KD			
Roggen	<i>Secale cereale agg.</i>		5.8	KD			
Saat-Weizen	<i>Triticum aestivum</i>	0.3	2.9	KD			
Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	0.2		L			
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>	0.3		L		V	2
Wiesen-Platterbse	<i>Lathyrus pratensis</i>	18.5	1.4	L			
Artengruppe Gewöhnlicher	<i>Lotus corniculatus agg.</i>	3.8		L			

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Dgl	Ngl	Ag	D	Bay	Reg
Hornklee							
Hopfenklee	<i>Medicago lupulina</i>	1.8	1.4	L			
Artengruppe Saat-Luzerne	<i>Medicago sativa</i> agg.	1.0		L			
Gewöhnlicher Kleiner Klee	<i>Trifolium dubium</i>	11.7	2.9	L			
Schweden-Klee	<i>Trifolium hybridum</i>	1.5	2.9	L			
Wiesen-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	52.8	42.0	L			
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	98.2	76.8	L			
Gewöhnliche Vogel-Wicke	<i>Vicia cracca</i>	18.8	2.9	L			
Behaarte Wicke	<i>Vicia hirsuta</i>		5.8	L			
Gewöhnliche Breitblättrige Wicke	<i>Vicia sativa</i>	0.3	1.4	L			
Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	15.5	7.2	L			
Brachythecium rivulare	<i>Brachythecium rivulare</i>	0.2		M			
Brachythecium rutabulum var.	<i>Brachythecium rutabulum</i> var.	4.0	7.2	M			
Rutabulum	<i>rutabulum</i>						
Calliergonella cuspidata	<i>Calliergonella cuspidata</i>	0.7	4.3	M			
Eurhynchium swartzii var. swartzii	<i>Eurhynchium swartzii</i> var. <i>swartzii</i>	0.5	1.4	M			
Plagiomnium elatum	<i>Plagiomnium elatum</i>	0.2		M			
Rhytidiadelphus squarrosus	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	0.8		M			

Tab A 5: Entwicklung der relativen Stetigkeit [%] der Arten der Dauergrünland-BDF.

Artengruppen: G-Gräser, K-Kräuter, L-Leguminosen, M-Moose.

Wissenschaftlicher Name		1986- 1987	1988- 1990	1991- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2002	2003- 2005	Stet [%]
Anzahl Aufnahmen (N)		88	88	88	88	84	84	80	600
Gesamtartenzahl		121	128	125	130	141	137	137	199
<i>Agrostis capillaris</i>	G	1.1	2.3	6.8	13.6	16.7	21.4	21.3	1.2
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	14.8	31.8	34.1	36.4	32.1	28.6	20.0	1.2
<i>Alopecurus pratensis</i>	G	50.0	50.0	52.3	52.3	58.3	56.0	60.0	1.2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	G	48.9	54.5	54.5	59.1	64.3	61.9	63.8	1.2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	G	18.2	19.3	19.3	19.3	17.9	21.4	16.3	1.2
<i>Briza media</i>	G	1.1		1.1	1.1	2.4	2.4		0.8
<i>Bromus erectus</i>	G		3.4						0.2
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	G	30.7	31.8	38.6	48.9	46.4	45.2	41.3	1.2
<i>Bromus spec.</i>	G						1.2		0.2
<i>Carex disticha</i>	G							1.3	0.2
<i>Carex flacca</i>	G				1.1		2.4		0.3
<i>Carex hirta</i>	G	1.1		1.1				1.3	0.5
<i>Carex lepidocarpa</i>	G	1.1							0.2
<i>Carex nigra</i>	G		1.1				1.2	1.3	0.5
<i>Carex ovalis</i>	G		1.1						0.2
<i>Carex pallescens</i>	G							1.3	0.2
<i>Carex spec.</i>	G						1.2		0.2
<i>Carex spicata</i>	G						1.2		0.2
<i>Carex sylvatica</i>	G		2.3	2.3	1.1	3.6	4.8	2.5	1.0
<i>Carex vulpina</i>	G				1.1	1.2	1.2	1.3	0.7
<i>Cynosurus cristatus</i>	G	33.0	28.4	26.1	23.9	25.0	23.8	27.5	1.2
<i>Dactylis glomerata</i>	G	87.5	89.8	85.2	87.5	85.7	83.3	87.5	1.2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	G	5.7	8.0	5.7	4.5	9.5	8.3	8.8	1.2
<i>Elymus repens</i>	G	50.0	46.6	52.3	51.1	42.9	48.8	48.8	1.2
<i>Festuca arundinacea</i> subsp.	G	1.1	1.1	3.4	2.3	4.8	4.8	1.3	1.2

Wissenschaftlicher Name		1986- 1987	1988- 1990	1991- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2002	2003- 2005	Stet [%]
<i>arundinacea</i>									
<i>Festuca pratensis</i>	G	75.0	75.0	73.9	65.9	63.1	58.3	57.5	1.2
<i>Festuca rubra</i>	G	40.9	45.5	46.6	42.0	41.7	41.7	47.5	1.2
<i>Helictotrichon pubescens</i>	G	4.5	3.4	1.1		2.4	2.4	1.3	1.0
<i>Holcus lanatus</i>	G	29.5	31.8	31.8	33.0	33.3	33.3	35.0	1.2
<i>Juncus effusus</i>	G						4.8	3.8	0.3
<i>Juncus filiformis</i>	G	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2
<i>Juncus inflexus</i>	G			1.1			1.2		0.3
<i>Lolium multiflorum</i>	G	13.6	12.5	10.2	11.4	4.8	6.0	1.3	1.2
<i>Lolium perenne</i>	G	53.4	69.3	69.3	71.6	67.9	72.6	67.5	1.2
<i>Luzula campestris</i>	G	1.1	1.1	2.3	6.8	8.3	10.7	3.8	1.2
<i>Phalaris arundinacea</i>	G							2.5	0.2
<i>Phleum pratense</i> agg.	G	54.5	53.4	52.3	46.6	46.4	45.2	37.5	1.2
<i>Poa alpina</i>	G	1.1							0.2
<i>Poa angustifolia</i>	G	27.3	27.3	26.1	14.8	7.1	6.0	5.0	1.2
<i>Poa annua</i>	G	14.8	23.9	35.2	31.8	32.1	46.4	18.8	1.2
<i>Poa chaixii</i>	G		1.1	2.3	1.1	2.4	2.4	2.5	1.0
<i>Poa pratensis</i>	G	92.0	93.2	95.5	95.5	88.1	90.5	91.3	1.2
<i>Poa trivialis</i>	G	92.0	96.6	98.9	100	100	100	97.5	1.2
<i>Trisetum flavescens</i>	G	60.2	67.0	62.5	58.0	57.1	61.9	65.0	1.2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	K	1.1			1.1		1.2		0.5
<i>Acer spec.</i>	K							1.3	0.2
<i>Achillea millefolium</i>	K	48.9	51.1	48.9	51.1	56.0	56.0	56.3	1.2
<i>Aegopodium podagraria</i>	K	9.1	6.8	9.1	6.8	9.5	8.3	5.0	1.2
<i>Ajuga reptans</i>	K	4.5	12.5	11.4	9.1	8.3	7.1	11.3	1.2
<i>Alchemilla monticola</i>	K	60.2	63.6	68.2	55.7	59.5	53.6	8.8	1.2
<i>Alchemilla splendens</i> agg.	K				1.1				0.2
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	K				1.1	1.2		50.0	0.5
<i>Allium schoenoprasum</i>	K			1.1		1.2	2.4	1.3	0.7
<i>Allium sphaerocephalon</i>	K	2.3	2.3	2.3					0.5
<i>Anemone nemorosa</i>	K			1.1	8.0	13.1	10.7	8.8	0.8
<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	47.7	48.9	38.6	39.8	38.1	33.3	30.0	1.2
<i>Arabidopsis thaliana</i>	K		4.5	1.1	3.4	2.4	4.8	1.3	1.0
<i>Arctium spec.</i>	K						1.2		0.2
<i>Astrantia major</i>	K	1.1	1.1	1.1				1.3	0.7
<i>Bellis perennis</i>	K	72.7	81.8	84.1	81.8	79.8	79.8	77.5	1.2
<i>Betonica officinalis</i>	K				1.1				0.2
<i>Bistorta officinalis</i>	K	6.8	9.1	9.1	6.8	7.1	8.3	5.0	1.2
<i>Caltha palustris</i>	K	3.4	3.4	2.3	3.4	2.4	2.4	2.5	1.2
<i>Campanula patula</i>	K	2.3	3.4	1.1		1.2			0.7
<i>Campanula rapunculoides</i>	K			1.1					0.2
<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	K				1.1				0.2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	26.1	21.6	20.5	13.6	17.9	10.7	22.5	1.2
<i>Cardamine hirsuta</i>	K				3.4	14.3	13.1	1.3	0.7
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	K	35.2	38.6	54.5	62.5	61.9	54.8	51.3	1.2
<i>Cardamine spec.</i>	K		4.5						0.2
<i>Carum carvi</i>	K	44.3	55.7	47.7	50.0	51.2	42.9	42.5	1.2
<i>Centaurea jacea</i>	K	5.7	8.0	4.5	5.7	7.1	3.6	6.3	1.2
<i>Cerastium arvense</i>	K					2.4	1.2	1.3	0.5
<i>Cerastium glomeratum</i>	K			4.5	5.7	7.1	3.6	2.5	0.8
<i>Cerastium holosteoides</i>	K	54.5	67.0	72.7	76.1	79.8	69.0	73.8	1.2
<i>Chaerophyllum aureum</i>	K	2.3			2.3	2.4	2.4	2.5	0.8
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	K	13.6	20.5	19.3	17.0	16.7	15.5	18.8	1.2

Wissenschaftlicher Name		1986- 1987	1988- 1990	1991- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2002	2003- 2005	Stet [%]
<i>Cirsium arvense</i>	K	3.4	2.3	2.3	3.4	3.6	4.8	6.3	1.2
<i>Cirsium oleraceum</i>	K	6.8	6.8	9.1	9.1	6.0	6.0	2.5	1.2
<i>Cirsium rivulare</i>	K	3.4	4.5	3.4	3.4	3.6	2.4	1.3	1.2
<i>Cirsium vulgare</i>	K	1.1	1.1		2.3			3.8	0.7
<i>Colchicum autumnale</i>	K	4.5	3.4	4.5	4.5	6.0	6.0	6.3	1.2
<i>Crepis aurea</i>	K	1.1	2.3	3.4	2.3	4.8	4.8	3.8	1.2
<i>Crepis biennis</i>	K	12.5	13.6	12.5	17.0	15.5	14.3	15.0	1.2
<i>Crepis mollis</i>	K	1.1							0.2
<i>Epilobium spec.</i>	K	1.1							0.2
<i>Erophila verna</i>	K		4.5	4.5	4.5	4.8	4.8	2.5	1.0
<i>Fragaria vesca</i>	K				1.1				0.2
<i>Fraxinus excelsior</i>	K			1.1		1.2	1.2		0.5
<i>Galeopsis speciosa</i>	K					1.2			0.2
<i>Galium album subsp. album</i>	K	11.4	12.5	13.6	13.6	13.1	20.2	21.3	1.2
<i>Galium aparine</i>	K		1.1			1.2	1.2	2.5	0.7
<i>Galium uliginosum</i>	K							1.3	0.2
<i>Galium verum</i>	K			1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	0.8
<i>Geranium phaeum subsp. lividum</i>	K		1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.0
<i>Geranium robertianum agg.</i>	K					1.2			0.2
<i>Geranium spec.</i>	K							2.5	0.2
<i>Geranium sylvaticum</i>	K	10.2	10.2	10.2	9.1	9.5	9.5	8.8	1.2
<i>Glechoma hederacea</i>	K	13.6	17.0	22.7	27.3	22.6	21.4	25.0	1.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	K	60.2	60.2	55.7	59.1	59.5	54.8	55.0	1.2
<i>Heracleum sphondylium subsp. elegans</i>	K	1.1				2.4		1.3	0.5
<i>Hieracium spec.</i>	K		1.1						0.2
<i>Hypericum maculatum agg.</i>	K		3.4	1.1		1.2			0.5
<i>Hypericum perforatum</i>	K	1.1	2.3	1.1		1.2			0.7
<i>Hypericum x desetangsii</i>	K				4.5	3.6	3.6	3.8	0.7
<i>Hypochaeris radicata</i>	K				2.3	3.6	1.2	1.3	0.7
<i>Knautia arvensis agg.</i>	K	4.5	5.7	4.5	4.5	3.6	6.0	7.5	1.2
<i>Lamium album</i>	K	3.4	3.4	4.5	5.7	3.6	3.6	2.5	1.2
<i>Lapsana communis</i>	K							2.5	0.2
<i>Leontodon autumnalis</i>	K	6.8	13.6	10.2	12.5	13.1	8.3	6.3	1.2
<i>Leontodon hispidus subsp. danubialis</i>	K	1.1	2.3	4.5	4.5	2.4	2.4	2.5	1.2
<i>Leontodon hispidus subsp. hispidus</i>	K				1.1	1.2	2.4	1.3	0.7
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	K	14.8	14.8	14.8	15.9	14.3	15.5	16.3	1.2
<i>Lysimachia nummularia</i>	K	1.1	2.3	2.3	6.8	6.0	3.6	10.0	1.2
<i>Matricaria discoidea</i>	K	1.1	2.3		1.1	1.2	2.4	3.8	1.0
<i>Matricaria recutita</i>	K	1.1							0.2
<i>Mentha arvensis</i>	K		1.1						0.2
<i>Myosotis arvensis</i>	K				1.1	2.4			0.3
<i>Myosotis scorpioides agg.</i>	K	15.9	15.9	14.8	8.0	13.1	8.3	13.8	1.2
<i>Myosotis sylvatica agg.</i>	K	9.1	8.0	8.0	4.5	6.0	6.0	6.3	1.2
<i>Phyteuma nigrum</i>	K		2.3	3.4	3.4	2.4	2.4	1.3	1.0
<i>Phyteuma orbiculare</i>	K			3.4	1.1				0.3
<i>Phyteuma spicatum</i>	K	1.1							0.2
<i>Picris hieracioides subsp. hieracioides</i>	K					1.2			0.2
<i>Pimpinella major</i>	K					1.2		20.0	0.3
<i>Pimpinella major subsp. major</i>	K	19.3	25.0	25.0	26.1	20.2	17.9		1.0
<i>Pimpinella saxifraga agg.</i>	K			1.1	1.1				0.3
<i>Plantago lanceolata</i>	K	56.8	63.6	69.3	68.2	81.0	76.2	78.8	1.2
<i>Plantago major subsp. major</i>	K	18.2	23.9	21.6	21.6	22.6	16.7	16.3	1.2
<i>Plantago media</i>	K	4.5	5.7	6.8	4.5	7.1	7.1	7.5	1.2

Wissenschaftlicher Name		1986- 1987	1988- 1990	1991- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2002	2003- 2005	Stet [%]
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	K		1.1		2.3	1.2	1.2	5.0	0.8
<i>Potentilla reptans</i>	K						1.2	1.3	0.3
<i>Potentilla spec.</i>	K					1.2			0.2
<i>Potentilla sterilis</i>	K						1.2	1.3	0.3
<i>Primula elatior</i>	K	5.7	8.0	10.2	12.5	13.1	13.1	7.5	1.2
<i>Prunella vulgaris</i>	K	8.0	4.5	9.1	15.9	14.3	10.7	15.0	1.2
<i>Prunus avium</i>	K	1.1							0.2
<i>Prunus spec.</i>	K							1.3	0.2
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>acris</i>	K	78.4	79.5	81.8	80.7	83.3	83.3	86.3	1.2
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	K	10.2	12.5	10.2	9.1	7.1	7.1	10.0	1.2
<i>Ranunculus bulbosus</i>	K	1.1	3.4	3.4	4.5	6.0	6.0	6.3	1.2
<i>Ranunculus ficaria</i>	K	22.7	28.4	34.1	33.0	36.9	36.9	40.0	1.2
<i>Ranunculus montanus</i> agg.	K	9.1	9.1	8.0	6.8	7.1	9.5	6.3	1.2
<i>Ranunculus repens</i>	K	61.4	69.3	75.0	78.4	76.2	73.8	70.0	1.2
<i>Raphanus raphanistrum</i>	K					1.2			0.2
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	K	4.5	4.5	4.5	4.5	4.8	3.6	5.0	1.2
<i>Rhinanthus glacialis</i>	K							1.3	0.2
<i>Rhinanthus minor</i>	K	1.1	2.3	2.3	4.5	8.3	7.1	7.5	1.2
<i>Rumex acetosa</i>	K	58.0	69.3	63.6	69.3	69.0	69.0	66.3	1.2
<i>Rumex acetosella</i>	K	2.3	2.3						0.3
<i>Rumex crispus</i>	K	5.7	5.7	2.3	3.4	2.4	2.4		1.0
<i>Rumex obtusifolius</i>	K	60.2	58.0	59.1	61.4	56.0	63.1	51.3	1.2
<i>Sagina procumbens</i>	K	1.1	1.1						0.3
<i>Sanguisorba minor</i>	K	3.4	4.5	1.1	2.3	2.4	1.2	1.3	1.2
<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	12.5	11.4	11.4	10.2	9.5	10.7	11.3	1.2
<i>Saxifraga granulata</i>	K	6.8	5.7	8.0	8.0	8.3	8.3	8.8	1.2
<i>Senecio aquaticus</i>	K						1.2		0.2
<i>Serratula tinctoria</i>	K		1.1	1.1	2.3	2.4		1.3	0.8
<i>Silaum silaus</i>	K	3.4	1.1	2.3					0.5
<i>Silene dioica</i>	K	13.6	13.6	11.4	13.6	9.5	9.5	13.8	1.2
<i>Silene flos-cuculi</i>	K	10.2	11.4	8.0	6.8	7.1	7.1	13.8	1.2
<i>Sinapis arvensis</i>	K		1.1						0.2
<i>Stellaria graminea</i>	K	1.1	2.3	3.4	5.7	4.8	3.6	8.8	1.2
<i>Stellaria media</i> agg.	K	30.7	31.8	29.5	43.2	29.8	26.2	21.3	1.2
<i>Succisa pratensis</i>	K			1.1					0.2
<i>Symphytum officinale</i> subsp. <i>officinale</i>	K	3.4	1.1	2.3	2.3	3.6	2.4	1.3	1.2
<i>Taraxacum officinale</i> -Gruppe	K	98.9	100	97.7	100	100	98.8	96.3	1.2
<i>Tragopogon pratensis</i>	K						1.2		0.2
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	K	1.1							0.2
<i>Trollius europaeus</i>	K	3.4	3.4	2.3	1.1				0.7
<i>Urtica dioica</i>	K	1.1	1.1	1.1	2.3	2.4	2.4	2.5	1.2
<i>Veronica arvensis</i>	K	31.8	37.5	45.5	54.5	52.4	46.4	37.5	1.2
<i>Veronica chamaedrys</i>	K	39.8	47.7	42.0	46.6	45.2	42.9	48.8	1.2
<i>Veronica filiformis</i>	K	13.6	17.0	25.0	28.4	32.1	36.9	27.5	1.2
<i>Veronica persica</i>	K					2.4			0.2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	K	21.6	27.3	33.0	33.0	39.3	33.3	23.8	1.2
<i>Willemetia stipitata</i>	K	1.1	2.3	2.3					0.5
<i>Brassica napus</i>	KD		1.1			2.4		1.3	0.5
<i>Hordeum distichon</i>	KD					1.2			0.2
<i>Triticum aestivum</i>	KD						2.4		0.2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	L		1.1						0.2
<i>Hippocrepis comosa</i>	L						1.2	1.3	0.3
<i>Lathyrus pratensis</i>	L	22.7	27.3	17.0	17.0	15.5	11.9	17.5	1.2

Wissenschaftlicher Name		1986- 1987	1988- 1990	1991- 1993	1994- 1996	1997- 1999	2000- 2002	2003- 2005	Stet [%]
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	L	4.5	6.8	6.8	2.3	1.2	2.4	2.5	1.2
<i>Medicago lupulina</i>	L		1.1	4.5	3.4	1.2	1.2	1.3	1.0
<i>Medicago sativa</i> agg.	L		2.3	1.1	1.1	1.2		1.3	0.8
<i>Trifolium dubium</i>	L	11.4	11.4	8.0	12.5	10.7	9.5	18.8	1.2
<i>Trifolium hybridum</i>	L	5.7		1.1	1.1	1.2	1.2		0.8
<i>Trifolium pratense</i>	L	61.4	46.6	50.0	45.5	59.5	50.0	57.5	1.2
<i>Trifolium repens</i>	L	98.9	100	100	98.9	100	95.2	93.8	1.2
<i>Vicia cracca</i>	L	19.3	20.5	18.2	15.9	19.0	19.0	20.0	1.2
<i>Vicia sativa</i>	L		2.3						0.2
<i>Vicia sepium</i>	L	21.6	22.7	15.9	11.4	11.9	11.9	12.5	1.2
<i>Brachythecium rutabulum</i> var. <i>rutabulum</i>	M				3.4	21.4	3.6		0.5
<i>Brachythecium rivulare</i>	M	1.1							0.2
<i>Calliergonella cuspidata</i>	M					2.4	2.4		0.3
<i>Eurhynchium swartzii</i> var. <i>swartzii</i>	M				1.1	2.4			0.3
<i>Plagiomnium elatum</i>	M					1.2			0.2
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	M					4.8	1.2		0.3

Tab A 6: Vorkommen und Stetigkeit [%] der Arten in den pflanzensoziologischen Assoziationen (BRAUN 1997) im Dauergrünland.

Kgw-Kammgrasweide, Wg-Weidelgrasweide, Sd-Sterndolden-Goldhaferwiese, Ss-Storchschnabel-Goldhaferwiese, Gh-Glatthaferwiese, Rg-Rispengrasgoldhaferwiese, Bd-Bachdistelwiese, Kn-Knöterichwiese, Si-Wiesenkopf-Silgenwiese; Artengruppen: G-Gräser, K-Kräuter, L-Leguminosen, M-Moose.

Art \ Assoziation		Kgw	Wg	Sd	Ss	Gh	Rg	Bd	Kn	Si
Anzahl Aufnahmen (N)		56	212	28	28	140	56	28	28	24
Gesamtartenzahl		106	78	55	73	114	84	64	62	58
<i>Agrostis capillaris</i>	G	16.1	3.3		82.1	14.3			39.3	
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	42.9	22.2	3.6		30.0	3.6	96.4	64.3	37.5
<i>Alopecurus pratensis</i>	G	7.1	62.3	7.1	100	47.1	48.2	46.4	100	100
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	G	100	17.5	92.9	100	65.7	51.8	100	100	100
<i>Arrhenatherum elatius</i>	G		5.7			71.4	1.8			
<i>Briza media</i>	G	12.5								
<i>Bromus erectus</i>	G						5.4			
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	G	98.2	19.8	53.6	100	25.7	83.9	14.3	3.6	58.3
<i>Bromus spec.</i>	G		0.5							
<i>Carex disticha</i>	G								3.6	
<i>Carex flacca</i>	G	5.4								
<i>Carex hirta</i>	G	1.8						3.6		4.2
<i>Carex lepidocarpa</i>	G								3.6	
<i>Carex nigra</i>	G							3.6	7.1	
<i>Carex ovalis</i>	G								3.6	
<i>Carex pallescens</i>	G	1.8								
<i>Carex spec.</i>	G	1.8								
<i>Carex spicata</i>	G	1.8								
<i>Carex sylvatica</i>	G	21.4					1.8	3.6		
<i>Carex vulpina</i>	G								14.3	
<i>Cynosurus cristatus</i>	G	100	1.9	25.0	3.6	19.3	51.8	85.7		54.2
<i>Dactylis glomerata</i>	G	76.8	97.2	100	100	90.7	100	92.9		25.0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	G	1.8			3.6	12.1	3.6		71.4	8.3

Art \ Assoziation		Kgw	Wg	Sd	Ss	Gh	Rg	Bd	Kn	Si
<i>Elymus repens</i>	G	17.9	85.8			53.6	41.1		3.6	4.2
<i>Festuca arundinacea subsp. arundinacea</i>	G		7.1			0.7				
<i>Festuca pratensis</i>	G	100	26.9	92.9	96.4	82.1	82.1	85.7	100	100
<i>Festuca rubra</i>	G	98.2	0.5	3.6	100	63.6	41.1	53.6	96.4	95.8
<i>Helictotrichon pubescens</i>	G				10.7	4.3			14.3	
<i>Holcus lanatus</i>	G	50.0	0.9	14.3	92.9	53.6		28.6	100	100
<i>Juncus effusus</i>	G	8.9						7.1		
<i>Juncus filiformis</i>	G								25.0	
<i>Juncus inflexus</i>	G							7.1		
<i>Lolium multiflorum</i>	G	1.8	11.3			19.3				
<i>Lolium perenne</i>	G	55.4	99.5		3.6	67.9	62.5	89.3	7.1	16.7
<i>Luzula campestris</i>	G	23.2			42.9	1.4			3.6	4.2
<i>Phalaris arundinacea</i>	G								7.1	
<i>Phleum pratense agg.</i>	G	96.4	50.9	53.6		66.4	17.9	21.4		12.5
<i>Poa alpina</i>	G	1.8								
<i>Poa angustifolia</i>	G	5.4	10.4		28.6	25.0	16.1		71.4	8.3
<i>Poa annua</i>	G	12.5	47.2		17.9	27.9	25.0	28.6	3.6	
<i>Poa chaixii</i>	G				35.7					
<i>Poa pratensis</i>	G	94.6	100	78.6	100	97.9	57.1	100	92.9	66.7
<i>Poa trivialis</i>	G	94.6	99.5	96.4	71.4	100	100	100	100	100
<i>Trisetum flavescens</i>	G	100	17.5	100	100	82.9	100	96.4	25.0	62.5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	K				3.6	1.4				
<i>Acer spec.</i>	K		0.5							
<i>Achillea millefolium</i>	K	96.4	34.9	35.7	100	61.4	100		17.9	8.3
<i>Aegopodium podagraria</i>	K	3.6	6.6	3.6		19.3	5.4			
<i>Ajuga reptans</i>	K	28.6		7.1		12.1		7.1		75.0
<i>Alchemilla monticola</i>	K	85.7	23.6	85.7	92.9	56.4	71.4	82.1	42.9	75.0
<i>Alchemilla splendens agg.</i>	K				3.6					
<i>Alchemilla vulgaris agg.</i>	K	14.3	1.4	14.3	3.6	8.6	12.5	17.9	7.1	
<i>Allium schoenoprasum</i>	K					3.6				
<i>Allium sphaerocephalon</i>	K					4.3				
<i>Anemone nemorosa</i>	K	23.2				4.3		3.6	53.6	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	39.3	27.8	100	60.7	45.7	85.7			
<i>Arabidopsis thaliana</i>	K				53.6					
<i>Arctium spec.</i>	K					0.7				
<i>Astrantia major</i>	K					2.1		3.6		
<i>Bellis perennis</i>	K	100	67.0	92.9	100	91.4	98.2	100		62.5
<i>Betonica officinalis</i>	K								3.6	
<i>Bistorta officinalis</i>	K			42.9		2.9	1.8		100	
<i>Caltha palustris</i>	K							60.7		
<i>Campanula patula</i>	K					5.0				
<i>Campanula rapunculoides</i>	K		0.5							
<i>Campanula rotundifolia agg.</i>	K					0.7				
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K		35.4			17.9	25.0			
<i>Cardamine hirsuta</i>	K	17.9				6.4	12.5	3.6		
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	K	39.3	39.2	78.6	28.6	57.9	23.2	100	96.4	95.8
<i>Cardamine spec.</i>	K	7.1								
<i>Carum carvi</i>	K	58.9	44.3		17.9	52.1	94.6	96.4		8.3
<i>Centaurea jacea</i>	K	28.6				0.7				75.0
<i>Cerastium arvense</i>	K				14.3					
<i>Cerastium glomeratum</i>	K	1.8				5.7		39.3		
<i>Cerastium holosteoides</i>	K	89.3	37.7	89.3	89.3	93.6	85.7	78.6	64.3	95.8
<i>Chaerophyllum aureum</i>	K						17.9			

Art \ Assoziation	Kgw	Wg	Sd	Ss	Gh	Rg	Bd	Kn	Si
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	K	67.9		100		5.0	5.4	100	
<i>Cirsium arvense</i>	K	25.0	1.9			2.9			
<i>Cirsium oleraceum</i>	K		4.2			1.4	12.5	78.6	
<i>Cirsium rivulare</i>	K		0.5					64.3	
<i>Cirsium vulgare</i>	K		2.4		3.6				4.2
<i>Colchicum autumnale</i>	K	5.4			60.7	1.4	14.3		
<i>Crepis aurea</i>	K	33.9							
<i>Crepis biennis</i>	K	50.0		14.3		16.4	48.2		16.7
<i>Crepis mollis</i>	K						3.6		
<i>Epilobium spec.</i>	K					0.7			
<i>Erophila verna</i>	K				75.0	0.7			
<i>Fragaria vesca</i>	K				3.6				
<i>Fraxinus excelsior</i>	K		0.5			1.4			
<i>Galeopsis speciosa</i>	K						1.8		
<i>Galium album subsp. album</i>	K	55.4		3.6	75.0	15.7	26.8		
<i>Galium aparine</i>	K		2.4						
<i>Galium uliginosum</i>	K							3.6	
<i>Galium verum</i>	K				17.9				
<i>Geranium phaeum subsp. lividum</i>	K						10.7		
<i>Geranium robertianum agg.</i>	K				3.6				
<i>Geranium spec.</i>	K		0.9						
<i>Geranium sylvaticum</i>	K			100	78.6		14.3		
<i>Glechoma hederacea</i>	K	64.3	4.2	60.7		24.3	32.1		58.3
<i>Heracleum sphondylium</i>	K	71.4	39.6	100	46.4	59.3	100	71.4	95.8
<i>Heracleum sphondylium subsp. elegans</i>	K						1.8		12.5
<i>Hieracium spec.</i>	K					0.7			
<i>Hypericum maculatum agg.</i>	K	1.8				2.9			
<i>Hypericum perforatum</i>	K		0.5			2.9			
<i>Hypericum x desetangsii</i>	K					9.3			
<i>Hypochaeris radicata</i>	K				7.1	2.9		3.6	
<i>Knautia arvensis agg.</i>	K				89.3		10.7		
<i>Lamium album</i>	K	1.8				5.7	25.0		
<i>Lapsana communis</i>	K		0.9						
<i>Leontodon autumnalis</i>	K	5.4	0.9		3.6	27.1		7.1	50.0
<i>Leontodon hispidus subsp. danubialis</i>	K	30.4							4.2
<i>Leontodon hispidus subsp. hispidus</i>	K	7.1				0.7			
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	K	46.4		7.1	89.3	7.9	42.9		12.5
<i>Lysimachia nummularia</i>	K	17.9				4.3		3.6	41.7
<i>Matricaria discoidea</i>	K		4.2			0.7			
<i>Matricaria recutita</i>	K					0.7			
<i>Mentha arvensis</i>	K					0.7			
<i>Myosotis arvensis</i>	K						1.8		8.3
<i>Myosotis scorpioides agg.</i>	K	48.2				1.4		64.3	50.0
<i>Myosotis sylvatica agg.</i>	K	17.9		10.7			50.0		66.7
<i>Phyteuma nigrum</i>	K					7.1		10.7	
<i>Phyteuma orbiculare</i>	K	7.1							
<i>Phyteuma spicatum</i>	K				3.6				
<i>Picris hieracioides subsp. hieracioides</i>	K					0.7			
<i>Pimpinella major</i>	K			14.3		5.7	8.9		
<i>Pimpinella major subsp. major</i>	K	3.6	1.9	82.1	7.1	33.6	42.9	10.7	45.8
<i>Pimpinella saxifraga agg.</i>	K				7.1				

Art \ Assoziation		Kgw	Wg	Sd	Ss	Gh	Rg	Bd	Kn	Si
<i>Plantago lanceolata</i>	K	100	36.8	92.9	100	90.7	76.8	100	71.4	66.7
<i>Plantago major subsp. major</i>	K	16.1	37.7	10.7	35.7	12.9	1.8			
<i>Plantago media</i>	K	25.0	1.4	10.7	57.1		1.8			
<i>Polygonum aviculare agg.</i>	K	1.8	3.8							
<i>Potentilla reptans</i>	K					1.4				
<i>Potentilla spec.</i>	K					0.7				
<i>Potentilla sterilis</i>	K					1.4				
<i>Primula elatior</i>	K	64.3			7.1	11.4	1.8	17.9		
<i>Prunella vulgaris</i>	K	57.1		14.3		5.0	35.7			12.5
<i>Prunus avium</i>	K		0.5							
<i>Prunus spec.</i>	K		0.5							
<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>	K	98.2	55.7	100	100	90.7	98.2	100	100	100
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	K					11.4			85.7	70.8
<i>Ranunculus bulbosus</i>	K				78.6		7.1			
<i>Ranunculus ficaria</i>	K	58.9	31.1	82.1		22.9	32.1	92.9		
<i>Ranunculus montanus agg.</i>	K	35.7				2.9		85.7		
<i>Ranunculus repens</i>	K	94.6	82.1	10.7	3.6	77.1	48.2	100	100	41.7
<i>Raphanus raphanistrum</i>	K						1.8			
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	K						48.2			
<i>Rhinanthus glacialis</i>	K	1.8								
<i>Rhinanthus minor</i>	K	37.5							25.0	
<i>Rumex acetosa</i>	K	94.6	27.4	96.4	100	93.6	50.0	96.4	89.3	87.5
<i>Rumex acetosella</i>	K					2.9				
<i>Rumex crispus</i>	K		6.6	3.6		2.1				4.2
<i>Rumex obtusifolius</i>	K	50.0	72.6	92.9		63.6	48.2	92.9	3.6	
<i>Sagina procumbens</i>	K					1.4				
<i>Sanguisorba minor</i>	K				50.0					
<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	44.6			3.6	8.6			100	
<i>Saxifraga granulata</i>	K				100				64.3	
<i>Senecio aquaticus</i>	K								3.6	
<i>Serratula tinctoria</i>	K								25.0	
<i>Silaum silaus</i>	K									25.0
<i>Silene dioica</i>	K	37.5		46.4		8.6	48.2			
<i>Silene flos-cuculi</i>	K	17.9				0.7		7.1	92.9	66.7
<i>Sinapis arvensis</i>	K		0.5							
<i>Stellaria graminea</i>	K	3.6	0.9		28.6	2.1			17.9	20.8
<i>Stellaria media agg.</i>	K	5.4	52.8		7.1	23.6	46.4	25.0		
<i>Succisa pratensis</i>	K	1.8								
<i>Symphytum officinale subsp. officinale</i>	K						25.0			
<i>Taraxacum officinale-Gruppe</i>	K	100	100	100	100	99.3	98.2	100	82.1	100
<i>Tragopogon pratensis</i>	K				3.6					
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	K					0.7				
<i>Trollius europaeus</i>	K							32.1		
<i>Urtica dioica</i>	K	10.7	1.9				1.8			
<i>Veronica arvensis</i>	K	57.1	22.6	57.1	82.1	58.6	55.4	21.4	82.1	4.2
<i>Veronica chamaedrys</i>	K	100	9.9	89.3	100	53.6	55.4	39.3	64.3	12.5
<i>Veronica filiformis</i>	K	3.6	24.1	75.0		11.4	64.3	100		
<i>Veronica persica</i>	K		0.5				1.8			
<i>Veronica serpyllifolia</i>	K	58.9	11.8	57.1	28.6	32.1	23.2	46.4	67.9	37.5
<i>Willemetia stipitata</i>	K							17.9		
<i>Brassica napus</i>	KD		0.5				5.4			
<i>Hordeum distichon</i>	KD		0.5							
<i>Triticum aestivum</i>	KD		0.9							

Art \ Assoziation	Kgw	Wg	Sd	Ss	Gh	Rg	Bd	Kn	Si
<i>Anthyllis vulneraria</i>	L			3.6					
<i>Hippocrepis comosa</i>	L	3.6							
<i>Lathyrus pratensis</i>	L	50.0		17.9	46.4	9.3	44.6	28.6	79.2
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	L	14.3			7.1	6.4	7.1		
<i>Medicago lupulina</i>	L	12.5					7.1		
<i>Medicago sativa</i> agg.	L	1.8					8.9		
<i>Trifolium dubium</i>	L	67.9	0.5		25.0	3.6		10.7	66.7
<i>Trifolium hybridum</i>	L	1.8				2.9		3.6	10.7
<i>Trifolium pratense</i>	L	100	5.2	100	96.4	60.7	80.4	75.0	71.4
<i>Trifolium repens</i>	L	100	100	96.4	100	93.6	100	100	96.4
<i>Vicia cracca</i>	L	33.9	0.5	32.1	28.6	29.3	37.5	10.7	45.8
<i>Vicia sativa</i>	L	1.8		3.6					
<i>Vicia sepium</i>	L	21.4	2.8	14.3	25.0	12.1	71.4	21.4	4.2
<i>Brachythecium rivulare</i>	M							3.6	
<i>Brachythecium rutabulum</i> var.	M	12.5				10.0	1.8		7.1
<i>Rutabulum</i>									
<i>Callierygonella cuspidata</i>	M	5.4						3.6	
<i>Plagiomnium elatum</i>	M	1.8							
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	M	8.9				2.1			

