

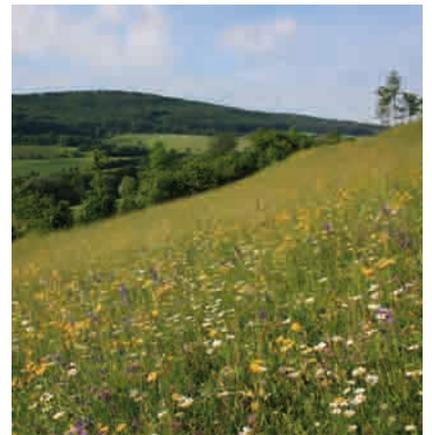


**LfL**

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

# Grünlandmonitoring Bayern

## Ersterhebung der Vegetation 2002 - 2008



**Schriftenreihe**

**3**

**2011**

**ISSN 1611-4159**

## **Impressum**

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

Redaktion: Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz  
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan  
E-Mail: [Agraroeekologie@LfL.bayern.de](mailto:Agraroeekologie@LfL.bayern.de)  
Telefon: 08161 71-3640

1. Auflage: Juni 2011

Druck: Lerchl Druck, 85354 Freising

Schutzgebühr: 15,00 Euro

© LfL



# **Grünlandmonitoring Bayern**

**Ersterhebung der Vegetation 2002 - 2008**

**Gisbert Kuhn, Sabine Heinz & Franziska Mayer**



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>11</b>
<b>Summary</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>15</b>
<b>2 Methoden</b> .....	<b>19</b>
2.1 Auswahl der Untersuchungsflächen .....	19
2.2 Vegetationsaufnahmen .....	19
2.3 Auswertung .....	20
<b>3 Ergebnisse &amp; Diskussion</b> .....	<b>29</b>
3.1 Anzahl und Verteilung der Vegetationsaufnahmen .....	29
3.2 Die Grünlandvegetation der bayerischen Naturräume .....	36
3.3 Zusammenhang zwischen Vegetation und Standort .....	48
3.3.1 Meereshöhe .....	48
3.3.2 Hangneigung und Exposition .....	50
3.3.3 Grünlandzahl (GL-Zahl) .....	53
3.4 Zusammenhang zwischen Vegetation und Nutzungsweise .....	55
3.4.1 Nutzungsart .....	55
3.4.2 Mittlere GV-Besatzdichte (GV/ha) des Betriebes.....	58
3.4.3 Anwendung von Agrarumweltmaßnahmen (AUM).....	61
3.4.4 Sonstige nutzungsrelevante Parameter .....	64
3.5 Charakterisierung einzelner Pflanzenarten und ihre Funktion als Indikatoren .....	65
3.5.1 Hauptbestandsbildner .....	65
3.5.2 Charakterisierung und Verbreitung wichtiger Grünlandarten.....	71
3.5.3 Schwerpunkt- und Indikatorarten für Standort- und Nutzungsfaktoren.....	98
3.5.4 Grünlandarten als Indikatoren für Diversität .....	110
3.6 Artenbestand: Unerwünschte und erwünschte Arten .....	116
3.6.1 Giftpflanzen.....	117
3.6.2 Unerwünschte und erwünschte Arten .....	121
3.6.3 Beurteilung der Verunkrautung der Flächen .....	128
<b>4 Fazit: Grünlandbestände i n B ayern - Standortgerechte Bewirtschaftungsziele</b> .....	<b>130</b>
<b>5 Literaturverzeichnis</b> .....	<b>142</b>
<b>6 Anhang</b> .....	<b>147</b>

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Verteilung der 6108 Aufnahmepunkte 2002 – 2008 in Bayern. ....	28
Abb. 2: Übersicht über die Grünlandfläche (Farbsignatur, BALIS 2003) und die Aufnahmedichte (Zahl) in den bayerischen Landkreisen.....	30
Abb. 3: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in (a) Höhenklassen, (b) Grünlandzahl-Klassen, (c) Klassen der Bewirtschaftungsintensität des Betriebes (als GV/ha) und (d) Klasse der geschätzten Nutzungshäufigkeit der Fläche. ....	31
Abb. 4: Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf (a) unterschiedliche Nutzungstypen und (b) auf die unterschiedlichen Agrarumweltmaßnahmen (AUM). ....	32
Abb. 5: Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf Artenzahlklassen. ....	34
Abb. 6: Räumliche Verteilung der mittleren Artenzahl pro Aufnahme im bayerischen Grünland.....	35
Abb. 7: Naturräumliche Gliederung Bayerns (BAYLFU 2003).....	36
Abb. 8: Mittlere Höhe (a), Hangneigung (b), GV-Besatzdichte (Betrieb) (c) und Grünlandzahl (d) der Aufnahmeflächen in den einzelnen Naturräumen. ....	37
Abb. 9: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in den Expositionsklassen. ....	38
Abb. 10: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in den Agrarumwelt-Maßnahmen (AUM) in den bayerischen Naturräumen.....	40
Abb. 11: Mittlere Gesamtdeckung und geschätzter Heuertrag der Monitoringflächen in den Naturräumen.....	41
Abb. 12: Mittlere Artenzahl der Aufnahmeflächen (a) und Artengruppenanteile (b) in den Naturräumen.....	42
Abb. 13: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag in den Höhenklassen. ....	48
Abb. 14: Die mittleren Artenzahlen (graue Balken) und die GV-Besatzdichte (schwarze Balken) in den Höhenklassen.....	49
Abb. 15: Mittlere Anteile der Artengruppen Gräser, Kräuter, Leguminosen in den Höhenklassen. ....	49
Abb. 16: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag der Hangneigungsstufen. ....	50
Abb. 17: Mittlere GV-Besatzdichten (Betrieb) der Hangneigungsstufen (a) und Expositionen (b). ....	51
Abb. 18: Mittlere Artenzahlen der Hangneigungsstufen. ....	51
Abb. 19: Mittlere Artengruppenanteile der Hangneigungsstufen. ....	52
Abb. 20: Mittlere Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag und Grünlandzahl.....	53
Abb. 21: Mittlere Artenzahl und GL-Zahl. ....	53
Abb. 22: Artengruppenanteile in den Grünlandzahl-Klassen. ....	54
Abb. 23: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag bei verschiedenen Nutzungsarten.....	55
Abb. 24: Mittlere Artenzahl und Nutzungsart.....	56
Abb. 25: Artengruppenanteile in den verschiedenen Nutzungsarten.....	56
Abb. 26: Mittlere Ellenberg-N-Zahl der verschiedenen Grünlandnutzungsarten. ....	57
Abb. 27: Mittlerer Futterwert (BRIEMLE et al. 2002) und Nutzungsart.....	57
Abb. 28: Mittlere GV-Besatzdichte (Betrieb) und Grünland-Zahl (a), geschätzte Intensität (vgl. Kap. 2.2) (b), geschätzter Ertrag (c) und Ertragsanteil Süßgräser (d). ....	58

Abb. 29: Mittlere GV-Besatzdichte der im GLM untersuchten Betriebe pro Landkreis.....	59
Abb. 30: Mittlere Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag und GV-Besatzdichte. ....	60
Abb. 31: Mittlere Artenzahl und GV-Besatzdichte.....	60
Abb. 32: Artengruppenanteile und GV-Besatzdichte. ....	61
Abb. 33: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag bei den verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen. ....	62
Abb. 34: Mittlere Artenzahl bei verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen.....	63
Abb. 35: Artengruppenanteile bei verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen. ....	63
Abb. 36: Geographische Verteilung der beiden Hauptbestandsbildner Glatthafer (grün) und Goldhafer (gelb) in Bayern. ....	68
Abb. 37: Geographische Verteilung der beiden Hauptbestandsbildner Deutsches Weidelgras (blau) und Bastard-Weidelgras (orange) in Bayern. ....	69
Abb. 38: Verteilung einiger wichtiger HBB-Arten auf Höhen-Klassen. ....	70
Abb. 39: Verteilung einiger wichtiger HBB-Arten auf Viehbesatz-Klassen (GV/ha des Betriebes). ....	70
Abb. 40: Verbreitung von Wiesenfuchsschwanz im bayerischen Grünland.....	72
Abb. 41: Charakterisierung von Wiesenfuchsschwanz.....	73
Abb. 42: Verbreitung von Deutschem Weidelgras im bayerischen Grünland.....	74
Abb. 43: Charakterisierung von Deutschem Weidelgras.....	75
Abb. 44: Verbreitung von Wiesen-Rispengras im bayerischen Grünland.....	76
Abb. 45: Charakterisierung von Wiesen-Rispengras.....	77
Abb. 46: Verbreitung von Knäuelgras im bayerischen Grünland.....	78
Abb. 47: Charakterisierung von Knäuelgras.....	79
Abb. 48: Verbreitung von Weißklee im bayerischen Grünland.....	80
Abb. 49: Charakterisierung von Weißklee.....	81
Abb. 50: Verbreitung von Glatthafer im bayerischen Grünland.....	82
Abb. 51: Charakterisierung von Glatthafer.....	83
Abb. 52: Verbreitung von Goldhafer im bayerischen Grünland.....	84
Abb. 53: Charakterisierung von Goldhafer.....	85
Abb. 54: Verbreitung von Rotschwengel im bayerischen Grünland.....	86
Abb. 55: Charakterisierung von Rotschwengel.....	87
Abb. 56: Verbreitung von Spitzwegerich im bayerischen Grünland.....	88
Abb. 57: Charakterisierung von Spitzwegerich.....	89
Abb. 58: Verbreitung von Scharfem Hahnenfuß im bayerischen Grünland.....	90
Abb. 59: Charakterisierung von Scharfem Hahnenfuß.....	91
Abb. 60: Verbreitung von Bastard-Weidelgras im bayerischen Grünland.....	92
Abb. 61: Charakterisierung von Bastard-Weidelgras.....	93
Abb. 62: Verbreitung von Gewöhnlichem Rispengras im bayerischen Grünland.....	94
Abb. 63: Charakterisierung von Gewöhnlichem Rispengras.....	95
Abb. 64: Verbreitung von Stumpflättrigem Ampfer im bayerischen Grünland.....	96
Abb. 65: Charakterisierung von Stumpflättrigem Ampfer.....	97
Abb. 66: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für die Höhenstufen.....	99
Abb. 67: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Jahresniederschlagsstufen.....	100
Abb. 68: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Temperaturstufen.....	101
Abb. 69: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Hangneigungsstufen.....	102
Abb. 70: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für die bayerischen Naturräume.....	104
Abb. 71: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für die Grünland-Zahl.....	106

Abb. 72: Schwerpunktararten für die GV-Besatzdichte.....	107
Abb. 73: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Agrarumweltmaßnahmen. ....	109
Abb. 74: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Artenreichtum.....	111
Abb. 75: Durchschnittlicher Ertragsanteil von giftigen Arten (1), Arten mit geringem (2-3), mittlerem (4-6) und hohem (7-9) Futterwert (BRIEMLE et al. 2002) auf den Flächen des Grünlandmonitorings Bayern.....	116
Abb. 76: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in denen Giftpflanzen vorkommen, in denen keine Giftpflanzen vorkommen bzw. in denen Wiesen-Schaumkraut ( <i>Cardamine pratensis</i> ) oder Herbst-Zeitlose ( <i>Colchicum autumnale</i> ) vorkommen, in Intensitätsklassen (GV/ha).....	119
Abb. 77: Verteilung der Vegetationsaufnahmen des Grünlandmonitorings mit und ohne Giftpflanzen auf die verschiedenen Programme des Kulturlandschaftsprogrammes. ....	120
Abb. 78: Verteilung der Vegetationsaufnahmen im Grünlandmonitoring mit und ohne Giftpflanzen bzw. einzelner Arten in den unterschiedlichen Nutzungen. ....	120
Abb. 79: Verteilung der Flächen des Grünlandmonitorings in Klassen mit unterschiedlichen Ertragsanteilen unerwünschter (a) und erwünschter (b) Arten und des Wiesen-Fuchsschwanzes. ....	122
Abb. 80: Ertragsanteile von erwünschten und unerwünschten Arten im bayerischen Grünland in verschiedenen Höhenstufen (a, b) und GV-Besatzklassen (c,d). ....	124
Abb. 81: Mittlere Ertragsanteile unerwünschter und erwünschter Arten auf Flächen mit verschiedenen Nutzungen (a) bzw. Agrarumweltmaßnahmen (AUM, b).....	125
Abb. 82: Ertragsanteile unerwünschter Arten (a) und von Arten mit hohem Futterwert (Fuw 7 bis 9, b) auf Flächen mit unterschiedlichen Agrarumweltmaßnahmen, gruppiert nach der Nutzungsintensität.....	127
Abb. 83: Bewertung der Flächen des Grünlandmonitorings Bayerns nach Schadschwellenüberschreitung (a) und Verunkrautung entsprechend SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002) (b). ....	129
Abb. 84: Verteilung der Grünlandflächen in Ertragsklassen von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L). ....	132
Abb. 85: Verteilung der Grünlandflächen Bayerns in verschiedene Futterwert-Klassen nach BRIEMLE et al. 2002. ....	133
Abb. 86: Grünlandflächen in Bayern mit einem Gräseranteil von 60 bis 80 % und Kräuter- und Leguminosenanteilen von jeweils 5 bis 25 % des Ertrages (alle eingetragenen Flächen). ....	134
Abb. 87: Verteilung der Flächen des Grünlandmonitorings gruppiert nach Futterwert und dem Ertragsanteil unerwünschter Arten. ....	138
Abb. 88: Flächen des Grünlandmonitorings mit mehr als 24 Arten und einem geschätzten Heuertrag von mindestens 70 dt/ha. ....	140

## Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Geschätzte Nutzungsintensität der Flächen.....	20
Tab. 2: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen.....	23
Tab. 3: Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2001).....	24
Tab. 4: Nutzungs-Wertzahlen.....	25
Tab. 5: Bedeutung und Transformation der Futterwertzahlen nach KLAPP et al. (1953) in die Skala der Futterwertzahlen nach BRIEMLE et al. (2002).....	25
Tab. 6: Mittelwerte ( $\pm$ Standardabweichung), Minimum, Maximum und Anzahl der Werte der Standorteigenschaften und Vegetationskennzahlen des Grünlandmonitorings Bayern.....	33
Tab. 7: Kennzahlen zur Vegetation der einzelnen Naturräume.....	39
Tab. 8: Vegetation der acht Naturräume Bayerns.....	44
Tab. 9: Hauptbestandsbildner der Flächen des Grünlandmonitorings.....	66
Tab. 10: Anzahl Aufnahmen mit Rote-Liste-(Bayern-)Arten (RL-Arten) und ihre mittlere Artenzahl.....	112
Tab. 11: Die häufigsten RL-Arten (Regionale Rote Liste, BAYLFU 2003) und ihre Stetigkeit im GLM.....	113
Tab. 12: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für das Vorkommen von RL-Arten (Regionale Rote Liste, BAYLFU 2003) und die mittlere Artenzahl der Aufnahmen, in denen sie vorkommen.....	114
Tab. 13: Die häufigsten Giftpflanzen im bayerischen Grünlandmonitoring.....	118
Tab. 14: Korrelation zwischen den Ertragsanteilen der unerwünschten und erwünschten Arten im Grünland und verschiedenen Standorts-, Nutzungs- und Vegetationsparametern.....	123
Tab. 15: Eigenschaften von Grünlandflächen mit einem Gruppenanteil von etwa 70:15:15 Gräser, Kräuter, Leguminosen (GKL 70:15:15; Grenzen vgl. Abb. 84), einem Futterwert größer 7,5 (Fuw >7,5), einer Artenzahl (Az) von mehr als 24 Arten auf 25 m <sup>2</sup> in Kombination mit einem hohen Ertrag (mindestens 70 dt/ha) bzw. einem hohen Futterwert (Fuw >7 bzw. >7,5). fld. – flächendeckend.....	135
Tab. 16: Eigenschaften von Grünlandflächen gruppiert nach Futterwert (Fuw) und dem Ertragsanteil unerwünschter Arten (U).....	137
Tab. 17: Artenliste mit Angabe des Ertragsanteils (%) und der Stetigkeit (%) in den 6108 Flächen des bayerischen Grünlandmonitorings 2002 bis 2008.....	147



# Grünlandmonitoring Bayern

## Ersterhebung der Vegetation 2002-2008

(Grassland Monitoring in Bavaria – Vegetation Inventory 2002-2008)

Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz

Gisbert Kuhn, Sabine Heinz und Franziska Mayer

### Zusammenfassung

Grünland stellt mit ca. 35 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Bayern eine der wichtigsten Nutzungsformen dar. Es dient in erster Linie der Produktion von Futter und damit der Erzeugung von Milch und Fleisch. Daneben trägt es zum Schutz von Boden und Grundwasser bei, ist ein wichtiger Lebensraum für Pflanzen und Tiere und prägt das Landschaftsbild wesentlich.

Ziel des Grünlandmonitorings ist zunächst die Erfassung des Ist-Zustandes der bayerischen Grünlandbestände, um auf regionaler Ebene Aussagen über die Artenzusammensetzung machen zu können. Auf Basis der Ersterhebung können in Zukunft Veränderungen der Vegetation erfasst und untersucht werden. Außerdem stehen Zusammenhänge zwischen der Bestandesausprägung und verschiedenen Standorts- und Nutzungsfaktoren im Focus, um auch Fragen der standortgerechten Bewirtschaftung zu untersuchen. Die Daten des großflächig angelegten Monitorings bieten für Beratung und Praxis eine gute Ergänzung zu landwirtschaftlichen Exakt-Versuchen.

Um den aktuellen Zustand des Grünlandes zu erfassen, wurden von 2002 bis 2008 Probeflächen von 25 m<sup>2</sup> auf insgesamt 6108 Wirtschaftsgrünlandflächen untersucht. Entsprechend der vorherrschenden Wiesennutzung in Bayern lag der Untersuchungsschwerpunkt des Grünlandmonitorings auf Wiesen (76 %; Mähweiden 10,5 %, Weiden 2 %). Insgesamt wurde etwa eine Vegetationsaufnahme je 185 ha Grünlandfläche in Bayern erfasst und Flächen von über 2600 Betrieben untersucht. Die ausgewählten Flächen unterlagen zu 75 % verschiedenen Maßnahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KULAP). Der Bestand setzte sich im Durchschnitt aus 73 % Gräsern, 20 % Kräutern und 7 % Leguminosen zusammen und erreichte 19,4 Arten/25 m<sup>2</sup>. Insgesamt wurden 800 verschiedene Pflanzenarten gefunden. Der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) erreichte den höchsten mittleren Ertrag auf allen Flächen, gefolgt von Gewöhnlichem Rispengras (*Poa trivialis*) und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*). Erst an fünfter Stelle folgte das Deutsche Weidelgras (*Lolium perenne*). Nur eine kleine Gruppe von Arten kam sehr häufig vor; an erster Stelle stand der Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), der auf 87 % der Flächen zu finden war. Auch als Hauptbestandbildner spielte der Wiesen-Fuchsschwanz vor Weidelgras und Knäuelgras die wichtigste Rolle im bayerischen Grünland.

Auf Grund der großen Standortunterschiede in Bayern zeigten sich deutliche regionale Unterschiede im Pflanzenbestand. Vor allem der Naturraum Alpen unterschied sich in der Bestandszusammensetzung auf Grund seiner speziellen Standortbedingungen von den anderen Naturräumen und zeigte den größten Artenreichtum (Ø 29,4 Arten/25 m<sup>2</sup>). Auch die nördlichen Naturräume - Spessart-Rhön, Fränkisch-Schwäbische Alb und Keuper-Lias-Land - zeigten überdurchschnittliche Artenzahlen. Der Wiesen-Fuchsschwanz war trotzdem in fast allen Naturräumen die wichtigste Art. Die Artenkombinationen und die

Reihenfolge der wichtigsten Bestandsbildner unterschieden sich jedoch etwas. Der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), der früher das Wirtschaftsgrünland bestimmte, spielte vor allem im Norden Bayerns noch eine gewisse Rolle, während dem Weidelgras im Moränengürtel die größte Bedeutung zukam.

Die Zusammensetzung der Grünlandbestände hing sowohl vom Standort als auch von der Nutzung ab. In Bayern fanden sich z.B. in den sehr niedrigen Höhenlagen (<400 m) und in den großen Meereshöhen (>800 m) besonders artenreiche Bestände. Die Besatzdichte (GV/ha) des Betriebes eignete sich als Maß für die Nutzungsintensität der Flächen, auch wenn so abgestufte Nutzungen innerhalb des Betriebes unberücksichtigt blieben. Die Nutzungsintensität erwies sich als wichtigster Einflussfaktor für Artenzahl und Artenzusammensetzung. Ertrag, Gesamtdeckung und Gräseranteil nahmen mit steigender Nutzungsintensität zu, während die Artenzahl und der Kräuteranteil sanken. Im Vergleich der Flächen mit unterschiedlichen KULAP-Maßnahmen zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Maßnahmenumfang und dem Unterschied zu Flächen ohne Auflagen. Weitreichende Maßnahmen führten zu verringerten Erträgen und höheren Artenzahlen, während sich Maßnahmen mit geringen Bewirtschaftungseinschränkungen kaum auswirkten.

Durch die große Anzahl der Untersuchungsflächen lassen sich aussagekräftige Karten der Verbreitung der wichtigsten Arten im bayerischen Grünland erstellen. Auch das Verhalten der Arten in Bezug auf verschiedene Nutzungs- und Standortfaktoren kann beschrieben werden. Aus der Verbreitung der Arten lassen sich auch Schwerpunktorkommen ableiten, so dass bestimmte Pflanzenarten als Indikatoren für Standort und Nutzung, aber auch für den Artenreichtum des Bestandes abgeleitet werden können.

Das Grünlandmonitoring bietet die Möglichkeit, verschiedene Bewirtschaftungsziele mit den realen Grünlandbeständen in Bayern zu vergleichen. Die Dominanz des Wiesen-Fuchsschwanzes in vielen Landesteilen legt nahe, dass das Deutsche Weidelgras nur für bestimmte Regionen als Hauptbestandsbildner angestrebt werden sollte. Der gegenüber Empfehlungen von 15 % niedrige Leguminosenanteil im bayerischen Grünland bei einem hohen Gräseranteil könnte auf eine starke Stickstoffversorgung der Bestände hindeuten. Der deutliche Zusammenhang zwischen hohem Futterwert des Bestandes und hoher Nutzungsintensität mit einem erhöhten Ertragsanteil von Unkräutern v.a. Gewöhnlichem Rispengras, aber auch Ampfer-Arten zeigt, dass eine Intensitätssteigerung durchaus unerwünschte Auswirkungen haben kann. Im Grünlandmonitoring finden sich allerdings auch einige Flächen, die einen hohen Futterwert (>7,5) und einen geringen Anteil unerwünschter Arten vereinen. Die Möglichkeit, chemischen Pflanzenschutz einzusetzen, zeigt bei gleicher Nutzungsintensität im Vergleich zwischen Ökolandbau, eingeschränktem Pflanzenschutz (KULAP) und Bewirtschaftung ohne Auflagen keinen positiven Effekt auf den Anteil unerwünschter Arten. Der Datensatz verdeutlicht, dass bis zu einem gewissen Umfang eine Kombination von Artenreichtum (>24 Arten/25 m<sup>2</sup>) und einem zufriedenstellenden Ertrag möglich ist. Vor allem im Norden Bayerns kommen solche Flächen (oft mit KULAP) vor, die auch einen hohen Futterwert des Aufwuchses bieten. Ziel der standortgerechten Nutzung ist u.a. eine Anpassung der Düngung an die Nutzungsintensität. Wichtig für die Zielsetzung ist neben der Berücksichtigung der konkreten Standortgegebenheiten auch die Abstimmung auf den Nutzungstyp (z.B. Silage, Heu) und auf die (unterschiedlichen) Ansprüche des Tierbestandes. Eine etwas geringere Nutzungsintensität könnte an einigen Standorten auch ökonomisch sinnvoll sein, da bei geringerer Nutzungsintensität und damit Nährstoffversorgung auch der Anteil der unerwünschten Arten sinkt und damit der Pflegeaufwand zur Bestandserhaltung.

## Summary

In Bavaria permanent grassland covers 35 % of the agricultural land. Agricultural grassland is an important source of animal feed as basis of the production of milk and meat. Additionally, grassland protects soil and groundwater, offers habitats for plants and animals and shapes the landscape significantly.

The Bavarian grassland monitoring initially aims to record a vegetation inventory of the grassland to provide data on vegetation composition on a regional scale. On this base future changes in grassland vegetation can be assessed and analyzed. Interrelations between species composition, habitat conditions and management build another topic of the study. Data of the extensive grassland monitoring can complement agricultural experiments and can be used to counsel the farmers.

To record the present vegetation of the Bavarian grasslands the species composition of 6108 plots of 25 m<sup>2</sup> were documented between 2002 and 2008. Considering the predominance of meadows in Bavaria 76 % of the relevés belong to this management type (hay pastures 10.5 %, pastures 2 %). One monitoring plot represents on average 185 ha grassland. Grassland of more than 2600 different farms was surveyed. 75 % of the studied plots participated in any Agri-environment-scheme (AES). The grassland yield was composed of 73 % grasses, 20 % herbs and 7 % legumes. On average 19.4 species were recorded per 25 m<sup>2</sup> plot; on all grassland plots together a total number of 800 plant species was found. The species with the highest mean yield over all plots was Meadow Foxtail (*Alopecurus pratensis*) followed by Rough-Stalked Bluegrass (*Poa trivialis*), Cocksfoot (*Dactylis glomerata*) and only on the fifth position by Perennial Ryegrass (*Lolium perenne*). Just a small group of species was prevalent on many sites; the most frequent species was Common Dandelion (*Taraxacum officinale*, 87 % of the plots). Considering only major species of the grassland (the species with the highest yield in the relevé) again Meadow Foxtail predominated ahead of Ryegrass species and Cocksfoot.

Large habitat gradients within the Bavarian landscape effectuate considerable regional differences in grassland species composition. Especially the alpine region differs remarkably from the lowland regions in species composition and species richness (Ø 29.4 species / 25 m<sup>2</sup>). Grassland of the northern Bavarian regions - Spessart-Rhön, Fränkisch-Schwäbische Alb and Keuper-Lias-Land - show less intensive management and species numbers above the Bavarian average, too. Anyhow, *Alopecurus pratensis* is the predominant species in nearly all regions. But species compositions and the order of the major species of the stand differ between regions. Tall Oat-grass (*Arrhenatherum elatius*), the main species of agricultural grasslands in former times, is still of some relevance in the northern part of Bavaria, whereas Ryegrass species are the major grasses of the Moränengürtel.

Grassland species composition depends on site conditions as well as on management. For instance, in Bavaria species rich grasslands can be found in very low (<400 m) and in high (>800 m) altitudes. Farm stocking rate (LU/ha) proved to be an adequate surrogate for management intensity, even though graded management intensity within the farm is ignored. Management intensity was the main driver for species richness and composition. Yield, vegetation cover and percentage yield of grasses increased with increasing management intensity, while species number and the yield of the herbs declined.

Comparing grassland plots participating in different AES showed a relation between the extent of the scheme adopted and the difference in species composition of the plot to plots without AES. Extensive management constraints diminished the yield and increased species richness.

Poisonous plants primarily occur on grasslands with low management intensity and on sites with AES. Also the distribution in different management types is species specific. As poisonous plants yield only 0.3 % they are circumstantial on the average Bavarian grassland, but a relevant problem on single sites with high incidence. The most frequent poisonous plant, Cuckoo Flower (*Cardamine pratensis*, occurring on 22% of the plots), loses its harmful components by the preparation of hay or silage.

The large scale grassland monitoring facilitates the generation of distribution maps of the major grassland species in the Bavarian agricultural grassland. The distribution of the species along varying factors reveals differences regarding to habitat conditions and management. Species predominating particularly in a restricted span of a parameter can be interpreted as indicator species. Thus species were identified to indicate different habitat conditions, management types and species richness of the grassland.

The grassland monitoring allows the simulation of different management aims on the real grassland stands in Bavaria. Despite the general preference of Ryegrass species stands in agricultural grassland, in Bavaria Meadow Foxtail proved to be the most important and widespread grass. Compared to recommendations of 15 % legume yield the low proportion of legumes combined with the high proportion of grasses in the Bavarian grasslands hints towards a high nitrogen supply. The correlation of high feeding value and high management intensities with an increase of grassland weeds as Rough-Stalked Bluegrass, as well as Broad-leaved Dock (*Rumex obtusifolius*) reveals unintentional side-effects of an increase of management intensity. Nevertheless, some studied grassland plots combine a high feeding value ( $>7.5$ ) with low proportions of weed species in the stand. These grasslands show a slightly lower stocking rate than grasslands with high proportions of weed species. At the same management intensity the eligibility of herbicide application has no effect on the proportion of weed-species when grassland of organic farms, grasslands with AES restrictions and conventional managed grassland is compared. Even the compatibility of species richness ( $>24$  species/25 m<sup>2</sup>) and high satisfactory yields can be demonstrated by the data set. Grassland plots combining the two properties are located especially in the northern regions of Bavaria, often participating in AES, and provide feed with a mean feeding value of 7.

Sustainable and habitat adapted land-use assumes a balance of nutrient supply and management intensity. The individual site conditions as well as the feed requirements of the life-stock should be taken into account selecting management aims. On some sites a slight decrease in management intensity might be economically sensible because of the decrease of weed-species and thereby the reduction in grassland maintenance efforts.

# 1 Einleitung

Grünland stellt mit ca. 35 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Bayern (BAYSTMELF 2010) eine der wichtigsten Nutzungsformen dar. Es dient in erster Linie der Produktion von Futter und damit der Erzeugung von Milch und Fleisch. Daneben trägt es zum Schutz von Boden und Grundwasser bei, ist ein wichtiger Lebensraum für Pflanzen und Tiere und prägt das Landschaftsbild wesentlich (OPPERMANN & BRIEMLE 2009; vgl. auch BAYSTMELF 2008a).

Die standörtlichen Voraussetzungen für die Grünland-Vegetation sind in Bayern sehr unterschiedlich. Relief, Höhenlage, Niederschlagsmengen, Lufttemperaturen oder Bodeneigenschaften haben eine große Bandbreite. Deshalb kann das Grünland auf Almen/Alpen, im Alpenvorland, in den Mittelgebirgen, im Hügel- und Flachland sowie in Trockengebieten sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Auch kleinräumige Heterogenitäten haben starken Einfluss auf die Bestandeszusammensetzung, diese wiederum hat wesentlichen Einfluss auf die Menge und Qualität des erzeugten Futters (RESCH 2007).

Auch Landkreis- oder andere politische Grenzen können zu (deutlichen) Unterschieden in der Grünlandvegetation führen. Dafür gibt es mehrere Gründe: Die unterschiedliche politische oder kulturelle Geschichte verschiedener (aneinandergrenzender) Regionen hat Einfluss auf die Landbewirtschaftung. Ebenso können die Berater in den Landwirtschaftsämtern mitunter ganze Bewirtschaftungsrichtungen prägen. Als letztes Beispiel seien noch die soziologischen Gegebenheiten genannt: WIESINGER (1999) hat gezeigt, dass bei der Entscheidung für den Einstieg in Agrarumwelt-Programme das persönliche und dörfliche Umfeld des Betriebsleiters eine wichtige Rolle spielt.

Neben den standörtlichen und sozio-kulturellen Faktoren wird die Zusammensetzung eines Grünland-Bestandes auch durch die Interaktion von Pflanzen- und Tierarten untereinander (z.B. Konkurrenz, Symbiose, Fraß, Krankheit) und Besiedlungsfaktoren (Gründereffekte, Ausbreitungsfähigkeit, Zufall) beeinflusst. Eine entscheidende Einflussgröße im Wirtschaftsgrünland ist jedoch die Nutzung, da hier direkt Einfluss auf die Nährstoffversorgung, Entwicklungsphasen und Artenzusammensetzung genommen wird. Durch die vielfältigen Wechselbeziehungen im Bestand beeinflussen Nutzungseingriffe das Artgefüge in unterschiedlichster Weise und können neben den gewünschten auch andere Effekte haben, z.B. eine Zunahme unerwünschter Arten (RESCH 2007).

Mittlere Standorte mit günstigen Ausgangsbedingungen werden heute in Bayern meist intensiv als Vielschnittwiese, Mähweide oder Weidelgras-Weide genutzt. Unter ungünstigen Bedingungen herrschen extensive Bewirtschaftungsformen vor, die sich z.B. auf Glatthaferwiesen, Goldhaferwiesen oder Sumpfdotterblumen-Wiesen erstrecken.

Die Honorierung von Umweltleistungen ist im Grünland von großer Bedeutung. 2007 wurden ca. 60 % der Grünland-Flächen in Bayern mit verschiedenen Agrarumwelt-Maßnahmen gefördert (BAYSTMELF 2008b).

Aufgrund vielfältiger Wandlungen in Politik, Ökonomie und Technik unterliegt das Grünland einem ständigen Wandel, in der Vergangenheit ausgelöst beispielsweise durch verbesserte Landtechnik und synthetische Dünger, in Gegenwart und Zukunft stärker beeinflusst durch politische Änderungen wie EU-Osterweiterung, Weltmarktpreise oder Förder-Maßnahmen und nicht zuletzt durch klimatische Veränderungen.

Um politische Entscheidungen bezüglich der Grünland-Bewirtschaftung treffen zu können, braucht man aktuelle Informationen über die Vegetation. Auch die landwirtschaftliche Beratung und die Wissenschaft sind auf zuverlässiges Wissen angewiesen.

Bewährte Instrumente für die Beschaffung solcher Daten sind Inventare (einmalige Erhebung des Status quo) und Monitoring-Verfahren (Aktualisierung der Daten in bestimmten zeitlichen Abständen).

Die große Bedeutung von Monitoring-Projekten resultiert aus der Tatsache, dass Langzeitbeobachtung eine der besten Methoden ist, wissenschaftlich fundierte Informationen zu erhalten. Diese enthalten (im Falle von landesweiten Beobachtungsnetzen) geographische Differenzierungen und erlauben damit die Identifikation von Gebieten mit spezifischen Konflikten sowie die Identifikation von kritischen Fragestellungen, die anschließend gezielt in wissenschaftlichen Projekten kausal-analytisch untersucht werden können (s. auch SCHREIBER et al. 2009). Einen Überblick über Monitoringprogramme in der Agrarlandschaft gibt FUCHS (2010).

Bereits 2001 hat das Bundesamt für Naturschutz in seiner Denkschrift "Forschung für eine naturgerechte Landwirtschaft" gefordert, Monitoringprojekte im landwirtschaftlichen Bereich zu etablieren (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2001).

Außerdem erlangen Monitoring-Programme zunehmend an Bedeutung für die Überprüfung der Zielerreichung von politischen Programmen, z.B. von Agrar-Umweltmaßnahmen.

Aus diesen Gründen wurde das Projekt ‚Grünlandmonitoring Bayern‘ entwickelt. Der erste Untersuchungsdurchgang fand im Zeitraum 2002 bis 2008 statt, dabei wurden über 6000 Vegetationsaufnahmen vor allem im Wirtschaftsgrünland angefertigt. In einem zweiten Durchgang von 2009 bis 2012 soll auf reduzierter Flächenzahl die Entwicklung des Grünlandes seit der Erstaufnahme untersucht werden.

Der gewählte Ansatz sieht vor, eine große Zahl von Vegetationsaufnahmen zu erreichen, um die Vegetationsverhältnisse in Bayern möglichst kleinräumig darstellen zu können (ELLENBERG 1986). Es wurden nur die Vegetationszusammensetzung und wenige direkt zu beobachtende Standortparameter wie Hangneigung oder Meereshöhe erhoben, die später mit Daten der Landwirtschaftsverwaltung ergänzt wurden. Auf Befragungen des Landwirtes zur Nutzung und zum Ertrag oder auf Bodenproben wurde zugunsten einer großen Anzahl von Untersuchungsflächen verzichtet. Das Grünlandmonitoring ergänzt damit die im landwirtschaftlichen Versuchswesen üblichen Exaktversuche, die einzelne Einflussfaktoren kontrolliert untersuchen, aber wenig geographische Variabilität beinhalten.

Die Ziele des Grünlandmonitorings liegen in drei Bereichen:

- Darstellung des Ist-Zustandes der Grünlandbestände
- Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Grünlandbestände
- Darstellung von Zusammenhängen zwischen Bestandesausprägung und zugrundeliegenden Faktoren.

Weiterhin soll das Programm auch Anstöße zu weiteren Untersuchungen liefern, z.B. für Exaktversuche oder Gewächshaus-Experimente.

Das Grünlandmonitoring ist auch Grundlage für die langfristige Beobachtung, z.B. im Zusammenhang mit dem Klimawandel, mit der Reaktion einzelner Arten und ganzer Artengruppen auf veränderte Bedingungen, mit dem Eindringen neophytischer bzw. invasiver Arten oder mit Bestandesänderungen von Problemarten.

Die im Folgenden dargestellten Auswertungen zur Ersterhebung der Vegetation 2002-2008 legen den Schwerpunkt auf die detaillierte Beschreibung des aktuellen Zustandes der Grünlandbestände aus vegetationskundlicher Sicht. Dabei werden vor allem regionale Unterschiede in der Artenzusammensetzung deutlich. Wichtige Einflussgrößen, die die Zusammensetzung der Narbe beeinflussen, werden angesprochen.

Zugunsten der umfassenden Vorstellung der gesamten Ergebnisse werden in dieser Publikation viele Themen im Überblick, z.T. auch eher als Tabellenwerk, dargestellt, ohne auf jedes Detail einzugehen.

Einige Ergebnisse können direkt in die Praxis einfließen oder vom Pflanzenbau-Fachmann leicht in Ratschläge für den Landwirt überführt werden. Dazu zählen Analysen zu Unkräutern/Ungräsern, zu angesäten Gras- und Leguminosen-Arten (Kap. 3.6), zu den Ertragsanteilen der einzelnen Pflanzenarten (Kap. 3.2, Tab. 8), zu den Hauptbestandbildnern (Kap. 3.5.1), zu den Grenzen einer intensiven Nutzung und zur standortgerechten Verwendung von Pflanzenarten (Kap. 4). In Steckbriefen (Kap. 3.5.2) werden die wichtigsten Grünlandarten mit ihrer Verbreitung in Bayern und ihrer Bedeutung dargestellt. Unterschiedliche Ziele in Bezug auf die Artenzusammensetzung werden diskutiert, ebenso die Kombinierbarkeit von Zielen und mögliche Kompromisse (Kap. 4). Mit diesem Instrument können die Pflanzenbau-Berater, so hoffen wir, noch gezielter zu einer standortgerechten Grünlandnutzung (Welche Narbenzusammensetzung an welchem Ort?) beitragen. Es können Probleme, Kompromiss-Linien und zum Teil auch Lösungswege aufgezeigt werden.

Am Rande werden auch Details über die naturschutzfachliche Bedeutung des bayerischen Grünlandes (Artenzahlen, Rote-Liste-Arten) vorgestellt. Diese Zahlen helfen auch bei der Beurteilung, inwieweit die in der bayerischen Landwirtschaft angewandten Agrarumwelt-Maßnahmen (Kulturlandschaftsprogramm, Vertragsnaturschutzprogramm) hinsichtlich der Erhaltung einer botanischen Artenvielfalt erfolgreich sind (vgl. auch HEINZ et al. 2008; MAYER et al. 2008; KUHN et al. 2010; MAYER et al. 2011).

Mit den vorliegenden Ergebnissen des Projektes sind wir jetzt in der Lage, einige Sachverhalte in der Grünlandvegetation detaillierter darzustellen. Wichtig ist, dass wir viele neue Differenzierungen beschreiben können. Wo man früher alle Verhältnisse in ganz Bayern pauschal beurteilen musste, liegen jetzt Erkenntnisse für verschiedene Standorte, verschiedene Nutzungsintensitäten etc. vor. Somit konnten Sachverhalte, die teilweise schon zuvor in groben Zügen vermutet wurden, bestätigt werden.

## **Dank**

Für die sehr umfangreichen Arbeiten (Vegetationsaufnahmen, Dateneingabe in elektronische Datenbanken, Vor- und Nacharbeiten) danken wir allen beteiligten Personen herzlich: J. Beitrock, E. Kraus, Dr. S. Springer, Dr. M. Storch, J. Wegele, E. Weidele, L. Wenig.

Für die Unterstützung bei der Datenbeschaffung und –verarbeitung bedanken wir uns bei den LfL-KollegInnen J. Weigand und M. Halama.

Für die Arbeiten im Zusammenhang mit der Auswahl der beteiligten Betriebe (Recherche, Auswahl, Kontaktierung, Vermittlung) möchten wir uns bei den KollegInnen der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten bedanken.

Für die Überlassung von BALIS- und INVEKOS-Daten sowie für die finanzielle Unterstützung danken wir dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Bei den beteiligten Landwirten bedanken wir uns für die Bereitschaft, ihre Grünland-Flächen für die Erhebungen zur Verfügung zu stellen.

## **2 Methoden**

### **2.1 Auswahl der Untersuchungsflächen**

Im Rahmen des Grünlandmonitoring Bayern wurden Wirtschaftsgrünlandflächen untersucht, deren Aufwuchs im landwirtschaftlichen Betriebsablauf eingebunden ist. Der Schwerpunkt lag auf Dauergrünlandflächen.

Um im Vorfeld die Einwilligung des Landwirtes zum Betreten und Untersuchen der Flächen zu erhalten, wurden zunächst die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) kontaktiert. Durch die Mitarbeiter der ÄELF wurden die Landwirte über das Projekt informiert und um ihre Zustimmung gebeten, was zu einer sehr hohen Beteiligung der angefragten Landwirte führte.

Die Anzahl und Auswahl der Flächen für die Vegetationsuntersuchungen orientieren sich an den Flächenanteilen der unterschiedlichen Grünlandnutzungen (v.a. Wiesen, Weiden, Mähweiden) und der Agrarumweltmaßnahmen (AUM) an der Grünlandfläche auf Landkreisebene. Zusätzlich wurden bei der Auswahl der Landwirte bzw. Flächen nach Möglichkeit wichtige Standortfaktoren (Höhenlage, Klima, Boden etc.) und naturräumliche Besonderheiten des Landkreises berücksichtigt und versucht, eine Streuung der Flächen über die Grünlandflächen des Landkreises zu erreichen.

Ziel war es, mindestens eine Vegetationsaufnahme je 300 ha Grünlandfläche durchzuführen und nach Möglichkeit nicht mehr als zwei bis drei Vegetationsaufnahmen je Betrieb.

Von den ÄELF erhielten wir meist Luftbildkarten-Ausdrucke (LAFIS), in denen Feldstücke/Flurstücke des Landwirtes eingetragen waren. Im Jahr 2002 wurden z.T. noch Kopien aus Flurkarten verwendet.

### **2.2 Vegetationsaufnahmen**

Insgesamt wurden 6108 Vegetationsaufnahmen auf Grünlandflächen in den Jahren 2002 bis 2008 durchgeführt. Außer 2002 wurden in jedem Untersuchungsjahr Landkreise in verschiedenen Regionen bearbeitet, um eine regionale Verzerrung der Daten aufgrund der in den Jahren unterschiedlichen Witterung zu vermeiden.

Die Vegetationsaufnahmen wurden je nach Witterung von April bis Oktober von zwei bis drei Vegetationskundlern durchgeführt. In jeder Vegetationsperiode wurden von den Bearbeitern gemeinsam Vegetationsaufnahmen durchgeführt, um ihr Vorgehen z.B. beim Schätzen von Ertragsanteilen bzw. bei der Bestimmung einiger kritischer Arten abzustimmen. Über den gesamten Untersuchungszeitraum von sieben Jahren wurden die Vegetationsaufnahmen von fünf verschiedenen Bearbeitern durchgeführt.

Im Gelände wurden die ausgewählten Feldstücke direkt angefahren, eine Anmeldung am Betrieb bzw. eine terminliche Absprache mit dem Landwirt erfolgte auf Grund des hohen organisatorischen Aufwandes nur in Ausnahmefällen. Wurde eine Wiese gerade frisch gemäht vorgefunden, wurde sie in der Regel einige Wochen später noch einmal angefahren. Bei eingezäunten, aktuell beweideten Flächen wurde teilweise je nach Zustand des Aufwuchses und des vorgefundenen Besatzes Rücksprache mit dem Landwirt gehalten oder ebenfalls ein zweiter Versuch zu einem späteren Termin unternommen. Auf einigen Flächen konnten keine Vegetationsaufnahmen durchgeführt werden, z.B. wenn sie auch beim zweiten Versuch frisch gemäht vorgefunden wurden.

Auf dem Feldstück wurde eine kreisförmige Fläche von 25 m<sup>2</sup> in einem repräsentativen Teil des Bestandes für die Vegetationsaufnahme ausgewählt (vgl. DIERSCHKE 1994). Der Mittelpunkt des Kreises wurde in der Regel mit einem Dauermagneten markiert und die GPS-Koordinaten (Gauß-Krüger-Koordinaten, Streifen 4), sowie die Höhe über NN ermittelt. So kann die Fläche bei später geplanten Wiederholungen (Monitoring) wiedergefunden werden.

Für die Aufnahmefläche wurde eine Liste aller vorkommenden Gefäßpflanzen-Arten erstellt, das prozentuale Verhältnis der Artengruppen – Gräser, Kräuter und Leguminosen – bestimmt und nach der Methode von KLAPP & STÄHLIN (1936) der Ertragsanteil jeder Art in Prozent geschätzt. Arten, die mit Ertragsanteilen unter einem Prozent vorkamen, wurden mit „+“ (Anteil 0,25 %) bzw. „r“ (Anteil 0,01 %) angegeben. Weiterhin wurden der Heu-Ertrag (in dt je ha) und die Gesamtdeckung des Bestandes geschätzt. In den Auswertungen werden verkürzt die Begriffe Ertrag (= geschätzter Heuertrag) und Deckung (= Gesamtdeckung des Pflanzenbestandes) verwendet. Der tatsächliche Heuertrag wird mit dieser Methode systematisch unterschätzt. Für den (relativen) Vergleich von unterschiedlichen Flächen hat sich der geschätzte Heuertrag aber als zuverlässiges Maß erwiesen.

Vor Ort wurde jede Fläche anhand des Bestandes einer Nutzungsintensitätsstufe (Tab. 1) zugeordnet. Zum Standort wurden neben der Höhe die Exposition und Hangneigung notiert. Zur Bestimmung der Gefäßpflanzen wurde meist OBERDORFER (1994) verwendet. Die Nomenklatur folgt weitgehend WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Für die Gattung *Taraxacum* (Löwenzahn) wurde allerdings abweichend die Einteilung nach OBERDORFER (1994) übernommen (*Taraxacum officinale*-Gruppe). Für die vorliegende Publikation wurden Unterarten und Varietäten auf Artniveau zusammengefasst. Für die Erstellung von Artenlisten wurden alle Taxa einer Artengruppe (=Aggregat) zu dieser zusammengefasst, um einer möglichen Doppelnennung und –zählung als Art und Aggregat vorzubeugen.

Tab. 1: Geschätzte Nutzungsintensität der Flächen.

Nutzungsintensität	Wiese	Bezeichnung
1	1 (-2) Schnitte	extensiv
2	2 (-3) Schnitte	extensiv
3	3 - 4 Schnitte	mittlere Intensität
4	min. 4 Schnitte	intensiv

## 2.3 Auswertung

Alle erhobenen Daten wurden zunächst (bis 2007) im Vegetationstabellen-Programm TABULA 5.0 (öKon GmbH, Münster, 2002-2006) bzw. ab 2007 direkt in einer Microsoft-Access-Datenbank erfasst. Zur Auswertung wurden zusätzlich Daten zum Standort, zur Nutzung und zu Arteigenschaften verwendet.

### Flächeninformationen

Für die Auswertung wurden die im Gelände ermittelten Meereshöhen der Vegetationsaufnahmen in zehn Klassen in Schritten von 100 m eingeteilt, mit Klasse 1 von 100 bis 199 m, 2 von 200 bis 299 m, bis Klasse 10 mit Höhen über 1000 m. Auch die

Hangneigung wurde in die Klassen eben (nicht geneigt), flach (bis 10° Neigung), mittel (11° bis 20° Neigung) und steil (>20° Neigung) eingeteilt. Bei den geneigten Flächen wurde die Exposition der jeweiligen Himmelsrichtung Nord, Süd, Ost oder West zugeordnet.

Auf der Grundlage der im Gelände ermittelten Koordinaten wurden für die untersuchten Grünlandflächen verschiedene Standortparameter aus digitalen Karten mit Hilfe eines geographischen Informationssystems (ArcGIS Desktop 9.3) ermittelt. Da nicht immer für alle Vegetationsaufnahmen entsprechende Daten ermittelt werden konnten, beziehen sich einige Berechnungen (z.B. zu Agrarumweltmaßnahmen) auf den Teildatensatz, zu dem die entsprechende Information vorlag. Die Anzahl der jeweils berücksichtigten Werte ist in Tab. 6 für die einzelnen Parameter angegeben.

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach ihrer geographischen Lage (Koordinaten) verschiedenen Naturräumen nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1953-62) zugeordnet. Die Naturräume wurden entsprechend dem Vorschlag in BAYLFU (2003) zu Regionen zusammengefasst. Auswertungen beziehen sich auf die acht Naturräume Alpen (A), Moränengürtel (M), Molassehügelland (H), Ostbayerisches Grenzgebirge (O), Fränkisch-Schwäbische-Alb (J), Keuper-Lias-Land (K), Mainfränkische Platten (P) und Spessart-Rhön (S) (Abb. 7).

Die mittlere Jahresniederschlagssumme und die mittlere Lufttemperatur wurden dem Klimaatlas von Bayern (BAYFORKLIM 1996) entnommen und mit Hilfe eines geographischen Informationssystems (GIS) den einzelnen Aufnahmen zugeordnet. Für die Berechnung von Indikatoren wurden beide Parameter in Klassen eingeteilt.

Ebenfalls über die Koordinaten wurden den Vegetationsaufnahmen Grünlandzahlen aus der Bodenschätzung des Bayerischen Landesamtes für Steuern zugeordnet. Die Grünlandzahl schätzt die Ertragsfähigkeit eines Standortes in Teilen von Hundert auf der Grundlage der Bodenart, der Zustandsstufe (Ertragsfähigkeit), der Wasserversorgung (Wasserstufe) und des Klimas. Für die Auswertung wurde die Grünlandzahl in acht Klassen mit steigender Ertragsfähigkeit von eins bis acht eingeteilt (Klasse 1: Grünlandzahl <11; 2: 11-20; 3: 21-30; 4: 31-40; 5: 41-50; 6: 51-60; 7: 61-70; 8: >70).

Informationen zur Nutzung, zu Agrarumweltmaßnahmen (AUM) und zur Feldstücksgröße der untersuchten Flächen sowie zu Besatzdichte pro Hektar (GV/ha), der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) und der Grünlandfläche (GL) des jeweiligen Betriebes für das Jahr der Vegetationsaufnahme konnten wir aus dem Großrechnersystem des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BayStMELF) erhalten. Für die Jahre 2002 bis 2004 wurden die Daten auf Grundlage des Flurstücks aus dem Bayerischen Landwirtschaftlichen Informationssystem (BALIS) ausgelesen. Ab 2005 standen uns die elektronischen Feldstückskarten mit integrierten Daten zur Bewirtschaftung (InVeKoS – Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) zur Verfügung. Über die Koordinaten konnten die meisten Vegetationsaufnahmen einem Feldstück und somit weiteren Informationen zugeordnet werden.

Die Angabe zur Besatzdichte wurde in sechs Klassen eingeteilt:

1	≤0.5	GV/ha
2	0.6-1	GV/ha
3	1.1-1.5	GV/ha
4	1.6-2	GV/ha
5	2.1-2.5	GV/ha
6	≥2.6	GV/ha

Für die Auswertung wird als Maß der Nutzungsintensität die Besatzdichte (GV/ha) des Betriebes verwendet. Im Gegensatz zur vor Ort auf der Fläche eingeschätzten Nutzungsintensität (Tab. 1) wird die Angabe zur Besatzdichte des Betriebes von der Vegetation unabhängig ermittelt. Bei der Auswertung der Artenzusammensetzung werden so Zirkelschlüssel vermieden. Allerdings bleiben abgestufte Nutzungsintensitäten auf verschiedenen Flächen eines Betriebes unberücksichtigt.

Um Leistungen der Landwirtschaft im Bereich des Umweltschutzes und der Landschaftspflege zu honorieren, werden seit 1992 von der EU Finanzmittel für Agrarumweltmaßnahmen bereitgestellt (EEC 2078/92). Das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) ist das zentrale Programm der bayerischen Agrarumweltpolitik (BAYSTMELF 2008a). Durch entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen sollen neben einer vielfältigen Kulturlandschaft wichtige Lebensgrundlagen geschützt werden, die biologische und landschaftsstrukturelle Vielfalt und die natürlichen Bodenfunktionen erhalten und verbessert werden, sowie die stoffliche Belastung von Boden, Luft und Wasser verringert werden (BAYSTMELF 2008a). Das Kulturlandschaftsprogramm wird gemeinsam aus Bundes-, Landes und EU-Mitteln finanziert. Die grünlandbezogenen Elemente des Kulturlandschaftsprogramms umfassen Extensivierungsmaßnahmen, die entweder den gesamten Betriebszweig „Grünland“ oder einzelne Grünlandflächen einbeziehen (vgl. Tab. 2). Rund 60 % der Dauergrünlandfläche Bayerns wurden 2007 gefördert (BAYSTMELF 2008b). Neben dem Kulturlandschaftsprogramm werden naturschutzfachlich besonders wertvolle Flächen im Rahmen des Vertragsnaturschutzprogrammes (VNP) mit individuellen Maßnahmen gefördert.

Bei der Zuordnung der Agrarumweltmaßnahmen (AUM) zu den untersuchten Flächen wurden sowohl betriebszweigbezogene als auch flächenbezogene Maßnahmen vermerkt. Um jede Vegetationsaufnahme, zu der uns Informationen vorlagen, einer Gruppe zuzuordnen, wurde die jeweils umfangreichste Maßnahme gewählt. Z.B. wurde eine Vegetationsaufnahme auf einer Fläche mit Schnittzeitpunktauflage (z.B. K55/A28) und der betriebszweigbezogenen Maßnahme „extensives Dauergrünland“ (K33/A21) der Gruppe Schnittzeitpunktauflage zugeordnet (vgl. Tab. 2).

AUM und Nutzungstypen, die nur in geringen Anzahlen vertreten waren, wurden in Darstellungen und Berechnungen nicht als eigene Gruppe berücksichtigt.

Tab. 2: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen.

AUM-Kürzel: Angabe der Programmbezeichnung (bis 2007/2007-2013), BM – Betriebsmanagement, CP – chemischer Pflanzenschutz, MD – Mineraldünger, D – Düngung.

AUM-Kürzel	Kurzbezeichnung	Erläuterung	GV/ha Limitierung	Düngung	Chemische Pflanzenschutzmittel	Erster Schnitt ab
<b>Betriebs(zweig)bezogen</b>						
K10	Umweltorientiertes BM	Umweltorientiertes Betriebsmanagement	kein Limit	alles	alles	-
K33/A21	kein flächen-deckender CP	extensives Dauergrünland ohne flächen-deckenden Pflanzenschutz	0,5 – 2,5	alles	eingeschränkt	-
K34/A22,23	kein flächen-deckender CP und MD	extensives Dauergrünland ohne flächen-deckenden Pflanzenschutz und ohne Mineraldüngung	0,5 – 2,5	kein Mineraldünger	eingeschränkt	-
K14/A11	Ökolandbau	Ökolandbau	0,5 - 2	kein Mineraldünger	verboten	-
A49	Sommerweide	3-monatige Sommerweide für Rinder	max. 2,4	alles	alles	-
<b>Einzelflächenbezogen</b>						
K51	1. Schnitt ab 15.06.	später 1. Schnitt	max. 2	kein Mineraldünger	alles	15. Juni
K55/A28	1. Schnitt ab 01.07.	sehr später 1. Schnitt	max. 2	kein Mineraldünger	eingeschränkt	1. Juli
K57/A24	kein CP und D	keine Düngung, keine chemischen Pflanzenschutzmittel.	max. 2	verboten	verboten	-
K65,66/A25,26	Steillagen	35-49% bzw. ab 50 % Gefälle	kein Limit	alles	alles	-
K68-74/A41-44	Almen	Ständige oder nicht-ständige Behirtung	kein Limit	alles	eingeschränkt	-
K76/A45	Streuobstwiesen	Streuobstbau	kein Limit	alles	alles	-
VNP	VNP	Vertragsnaturschutzprogramm		individuelle Vereinbarungen		

### Arteigenschaften

Entsprechend der Familienzugehörigkeit wurden die Arten den landwirtschaftlich relevanten Artengruppen 'Gräser' (G, Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae), 'Leguminosen' (L, Fabaceae) und 'Kräuter' (K, alle anderen Familien) zugeordnet. Da aus landwirtschaftlicher Sicht Süß- (G, Poaceae) und Sauergräsern eine ganz unterschiedliche Bedeutung zukommt, wurden die Sauergräser (Gs, Cyperaceae, Juncaceae) meist als eigene Gruppe untersucht. Teilweise wurde auf eine getrennte Darstellung der Sauergräser verzichtet (vgl. auch Abbildungsunterschriften).

Ein großer Teil der in Mitteleuropa vorkommenden Arten der Gefäßpflanzen wurde von H. Ellenberg bezüglich ihres ökologischen Verhaltens, insbesondere der Standortansprüche, bewertet. Die Arten erhalten zu verschiedenen abiotischen Bereichen (u.a. Licht, Temperatur, Feuchte, Reaktion, Stickstoff) eine Einstufung auf einer 9 (bzw. 12)-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. 3). Die Artenzusammensetzung dient so als Indikator für Standorteigenschaften wie z.B. die Bodenreaktion oder -feuchte. 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. 2001). Arten, die ein weitgehend indifferentes oder unklares Verhalten gegenüber den Standortparameteren zeigen, wurde von ELLENBERG et al. (2001) kein Zeigerwert zugeordnet und die Art mit dem Eintrag 'x' als indifferent gekennzeichnet. Nicht alle Arten wurden von ELLENBERG et al. (2001) mit Zeigerwerten zu allen ökologischen Faktoren versehen, so dass oft einem Teil der gefundenen Arten einer Aufnahme keine Eigenschaften bezüglich eines Faktors zugeordnet werden können.

Tab. 3: *Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2001).*

Ökologischer Faktor	Abkürzung	Minimum = 1	Maximum = 9
Licht	L	Tiefschatten	Voll-Licht
Temperatur	T	Kälte	Wärme
Feuchte (12-stufig)	F	Starktrocknis	submers
Reaktion	R	Starksäurezeiger	Basen- und Kalkzeiger
Stickstoff	N	stickstoffärmste Standorte	übermäßig stickstoffreiche Standorte

Für die Berechnungen wurde die elektronische Liste der Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2003) verwendet. Die Zeigerwerte wurden den Arten der Vegetationsaufnahmen mit Hilfe einer Datenbank zugeordnet. Für jede Aufnahme wurde dann entsprechend des Ertragsanteils der Arten ein gewichteter mittlerer Zeigerwert berechnet (ELLENBERG et al. 2001). Verwendet wurden nur Aufnahmen in denen mindestens 75 % des Ertrages durch Arten mit Zeigerwert oder Arten mit indifferentem Verhalten abgedeckt waren.

Tab. 4: *Nutzungs-Wertzahlen.*

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

Analog zu den standortbezogenen Zeigerwerten von ELLENBERG et al. (2003) wurden den Arten des Grünlandes auch „Nutzungswertzahlen“ zugewiesen. Sie geben zum einen Hinweise auf die Toleranz gegenüber mechanischer Beeinflussung wie Schnitt, Tritt oder Fraß, zum anderen auch auf die Akzeptanz und Beliebtheit bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Ihren Ausdruck finden diese Wertzahlen einerseits in der Mahd-, Tritt- und Weideverträglichkeit, andererseits im Futterwert (Tab. 4). Für die Zuordnung wurde die Datenbank 'BIOLFLOR' von KLOTZ et al. (2002) verwendet. Der Futterwert nach BRIEMLE et al. (2002) basiert zwar auf KLAPP et al. (1953), verwendet aber eine 9-stufige Skala. Die Futterwertzahl '1' steht hier für 'giftig für Nutztiere', '2' für 'kein bis sehr geringer Futterwert' und entsprechend '9' für 'bester Futterwert'. Die Übersetzung und Bedeutung der einzelnen Futterwertzahlen ist in Tab. 5 dargestellt. Für einige Auswertungen wurden Arten nach ihrem Futterwert in drei Klassen eingeteilt: giftig bis geringer Futterwert (Futterwert von 1 bis 3), mittlerer Futterwert (Futterwert von 4 bis 6) und hoher Futterwert (Futterwert von 7 bis 9).

Tab. 5: *Bedeutung und Transformation der Futterwertzahlen nach KLAPP et al. (1953) in die Skala der Futterwertzahlen nach BRIEMLE et al. (2002).*

(Futter)Wertzahl KLAPP et al. (1953)	Futterwertzahl BRIEMLE et al. (2002)	Futterwert
-1	1	giftig für Nutztier (und Mensch)
0	2	kein Futterwert
1	2	sehr geringer Futterwert
2	3	geringer Futterwert
3	4	zwischen 3 und 5 stehend
4	5	mittlerer Futterwert
5	6	zwischen 5 und 7 stehend
6	7	hoher Futterwert
7	8	zwischen 7 und 9 stehend
8	9	bester Futterwert

Weiterhin wurden Gruppen landwirtschaftlich besonders interessanter Arten gebildet. Einerseits wurden Arten, die oft zur Nachsaat empfohlen werden, zur Gruppe „erwünschte Arten“ mit Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) und Weiß-Klee (*Trifolium repens*) zusammengefasst. Andererseits wurden Gräser und Kräuter, deren Nutzen auf Grund ihres geringen Futterwertes oder ihrer Wachstumseigenschaften meist als gering eingeschätzt wird, die aber sehr häufig im Wirtschaftsgrünland vorkommen, von uns als „unerwünschte Arten“ zu einer Gruppe zusammengestellt. Dazu gehören Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Stumpflättriger (*Rumex obtusifolius*) und Krauser Ampfer (*R. crispus*), Kriech-Quecke (*Elymus repens*) und Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus*).

Der Gefährdungsstatus nach der Bayerischen und der Deutschen Roten Liste der gefährdeten Pflanzenarten wurde den gefundenen Arten nach einer digitalen Liste des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (BayLfU) basierend auf der „Roten Liste gefährdeter Gefäßpflanzen“ (BAYLFU 2003) zugeordnet. Bei der Zuordnung nach der Regionalen Roten Liste wurde die naturräumliche Lage der Aufnahmefläche berücksichtigt und die entsprechende regionalisierte Liste verwendet. Für die Zählung von Arten der Roten Liste wurden die Gefährdungskategorien 0 (ausgestorben oder verschollen), 1 (vom Aussterben bedroht), 2 (stark gefährdet), 3 (gefährdet) sowie V (Vorwarnstufe) und R (extrem selten) berücksichtigt.

### **Berechnungen und Statistik**

Die Datenauswertung erfolgte mit Standardsoftware (Microsoft-Office 2007), mit dem SAS-Programmpaket (SAS 9.1 Deutsch) und PC-Ord (MjM Software Design, Gleneden Beach, USA). Alle Karten wurden mit ArcGIS Desktop 9.3 (ESRI) erstellt.

Für jede Vegetationsaufnahme wurde die Anzahl der gefundenen Arten (Artenzahl) und die Anzahl der Arten der Roten Liste bestimmt. Für alle Berechnungen wurde bei Arten, die mit Ertragsanteilen unter einem Prozent vorkommen für „+“ der Wert 0,25 % bzw. für „r“ der Wert 0,01 % verwendet. Zusammen mit den Arten  $\geq 1$  % würde sich so in der Ertragssumme ein Wert über 100 % ergeben, deshalb wurden die Anteile aller Arten der Aufnahme entsprechend auf einen Gesamtertrag von 100 % umgerechnet. Gewichtet nach dem Ertrag wurden für jede Aufnahme die Zeigerwerte N, T, F, R, die Nutzungswertzahlen und der Futterwert berechnet. Die Summe der Erträge der Arten einer Gruppe (z.B. Gräser) in einer Aufnahme ergibt den Gruppenmengenanteil (%).

Die relative Häufigkeit einer Art in allen Vegetationsaufnahmen oder in einer Gruppe von Aufnahmen wird als Stetigkeit (%) angegeben. Der mittlere Ertragsanteil einer Art bezieht sich auf alle untersuchten Flächen, auch auf Aufnahmen, in denen die jeweilige Art nicht vorkam (Ertragsanteil = 0 %). Um z.B. das Wuchsverhalten einer Art zu charakterisieren, wird teilweise zusätzlich der mittlere Ertrag nur für die Aufnahmen, in denen die Art vorkommt, angegeben.

Die Art, die in einer Vegetationsaufnahme den höchsten Ertragsanteil hat, wird als Hauptbestandsbildner (HBB) bezeichnet.

Die zahlenmäßige Verteilung der Vegetationsaufnahmen in verschiedene Gruppen, z.B. Höhenklassen, wird häufig in Form von Histogrammen dargestellt. Hier wird die Anzahl bzw. der Anteil (%) aller Vegetationsaufnahmen oder auch aller Vegetationsaufnahmen einer bestimmten Gruppe (z.B. alle Vegetationsaufnahmen, in denen Gewöhnliches Rispengras vorkommt) in einer Klasse relativ zur Gesamtanzahl dargestellt.

Zum Vergleich verschiedener Gruppen (z.B. verschiedene Naturräume) von Vegetationsaufnahmen untereinander oder mit allen Vegetationsaufnahmen (z.B. Bayern gesamt) werden Mittelwerte der gemessenen und berechneten Parameter gebildet. Teilweise ist zur Einschätzung der Lage des Mittelwertes zusätzlich die Standardabweichung, der höchste Wert (Maximum) und der kleinste Wert (Minimum) mit angegeben. Unterschiede zwischen Gruppen z.B. verschiedenen Naturräumen wurden mit Hilfe der Varianzanalyse auf ihre Signifikanz untersucht. Verwendet wurde die einfaktorielle ANOVA bzw. Welch's ANOVA. Mittelwertvergleiche wurden mit Hilfe des Tukey-Tests mit einer Wahrscheinlichkeit  $p < 0,05$  durchgeführt und in Abbildungen in Form gleicher (= kein signifikanter Unterschied) bzw. unterschiedlicher Buchstaben (= signifikanter Unterschied) gekennzeichnet. Die Anzahl der Vegetationsaufnahmen einer Gruppe bzw. der für eine Berechnung berücksichtigten Werte wird mit „N“ bezeichnet.

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

Für verschiedene Standorts- (z.B. Höhe, Naturraum) und Nutzungsfaktoren (z.B. GV-Besatz, Agrarumweltmaßnahmen) bzw. Eigenschaften der Aufnahmen (z.B. Artenzahl) wurden mit Hilfe des Programms PC-Ord über das Tool „Species Indicator Value“ Pflanzenarten ermittelt, die hauptsächlich bei einer bestimmten Ausprägung des Faktors (z.B. bei einer Höhe zwischen 700 und 800 m ü NN) in den Vegetationsaufnahmen vorkamen. Diese Arten werden als Schwerpunkt- bzw. Indikatorarten bezeichnet.

Die Verbreitungskarten zu den wichtigsten Grünlandarten wurden aus den Ertragsanteilen der Arten in den einzelnen Vegetationsaufnahmen über die Fläche Bayerns interpoliert. Dazu wurde im Programm ArcGIS Desktop 9.3 das Spatial-Analyst-Tool verwendet. Die Interpolation erfolgte über ein „Ordinary Kriging“, basierend auf einem sphärischen Semivariogramm-Modell. Entsprechend wurden auf der Grundlage der Artenzahl bzw. des GV-Besatzes (GV/ha) der einzelnen Aufnahmen Verteilungs-Karten für Bayern erstellt.



*Abb. 1: Verteilung der 6108 Aufnahmepunkte 2002 – 2008 in Bayern.  
Aufgrund des kleinen Maßstabes überdecken sich die Punktsignaturen  
gegenseitig, so dass in der Abbildung nicht 6108 Punkte gezählt werden können.*

### 3 Ergebnisse & Diskussion

#### 3.1 Anzahl und Verteilung der Vegetationsaufnahmen

Im Rahmen des Grünlandmonitoring Bayern wurden von 2002 bis 2008 insgesamt 6108 Vegetationsaufnahmen in über 2600 Betrieben in allen bayerischen Landkreisen durchgeführt (Abb. 1). Je nach Grünlandfläche wurden in den einzelnen Landkreisen zwischen acht (Lkr. Fürth) und 192 (Lkr. Rosenheim) Flächen untersucht, um einen bayernweiten Überblick über die Vegetation des Wirtschaftsgrünlandes zu bekommen. Das Ziel, mindestens eine Vegetationsaufnahme je 300 ha Grünlandfläche zu untersuchen, wurde in 62 Landkreisen erreicht bzw. zum Teil deutlich überschritten, nur in sechs Landkreisen (Cham, Ostallgäu, Bad Tölz-Wolfratshausen, Unterallgäu, Fürth, Oberallgäu) wurden deutlich weniger Vegetationsaufnahmen durchgeführt (eine Aufnahme je >400 ha Grünlandfläche, Abb. 2). Da es ein Ziel war, auch auf Landkreisebene Aussagen über das Wirtschaftsgrünland und nach Möglichkeit auch über die wichtigsten Maßnahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms zu machen, wurden in Landkreisen mit wenig Grünlandfläche relativ zu viele Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Das führte dazu, dass allgemein Landkreise mit wenig Grünland eher überrepräsentiert und Landkreise mit großem Grünlandanteil eher etwas unterrepräsentiert sind (Abb. 2).

Besonders in landschaftlich stark gegliederten, strukturreichen Landkreisen mit geringem Grünlandanteil wurden überproportional viele Vegetationsaufnahmen durchgeführt, um die unterschiedlichen Grünlandtypen zu erfassen. Bei den meisten der 2606 beteiligten landwirtschaftlichen Betriebe wurden maximal drei Flächen untersucht (85 % der Betriebe). Bei einigen Betrieben, besonders im Bereich der Almen und Alpen, wurden allerdings auch deutlich mehr Flächen in die Untersuchung mit einbezogen (> 6 Flächen bei 63 Betrieben).

In der Literatur werden sehr unterschiedliche Empfehlungen zur Stichprobendichte im Grünland gegeben. OPPERMANN et al. (2009) untersuchten für ein deutschlandweites Biodiversitätsmonitoring die Grünlandvegetation an 50 Rasterpunkten je Großnaturreaum (6 Großnaturreäume x 50 Grünland-Rasterpunkte = 300 Untersuchungsflächen, entspricht 13 % der Grünland-Rasterpunkte (N=2267) in Deutschland; HMIELORZ & PÖSCHL 2002), während das THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (1999) für die Evaluierung des Kulturlandschaftsprogramms in Thüringen eine Untersuchung von 8 % der bewilligten Flächen anstrebte. Das Grünlandmonitoring Bayern sollte die Heterogenität der Standorte abbilden und auch eine Auswertung in verschiedenen Straten z.B. in verschiedenen Höhen- und Intensitätsstufen und auch in unterschiedlichen Gebieten (z.B. Naturräume, Verwaltungseinheiten) ermöglichen. Trotz der großen Aufnahmezahl ist eine Auswertung auf der Ebene der Landkreise nur teilweise sinnvoll (vgl. Abb. 2), da auch auf Grund des z.T. sehr geringen Grünlandanteils nicht für alle Landkreise eine ausreichende Anzahl an Stichproben für eine statistische Auswertung zur Verfügung steht. Vergleicht man die Dichte der Vegetationsaufnahmen relativ zur Grünlandfläche, wird in Thüringen eine Untersuchungsfläche je 75,2 ha Grünland (THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT 1999), in Sachsen dagegen zur Evaluierung des Kulturlandschaftsprogramms nur eine Fläche je 1.160 ha Grünland (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002) untersucht. Rechnet man die von OPPERMANN et al. (2009) durchgeführten Untersuchungen auf die Dauergrünlandfläche von Deutschland um (4.741.400 ha im Jahr 2009; STATISTISCHES BUNDESAMT 2010), so ergibt sich eine Vegetationserhebung je

15.805 ha Grünlandfläche. In der Schweiz werden im Rahmen des Biodiversitätsmonitoring (BDM) 270 Stichproben in Wiesen und Weiden untersucht (BAFU 2006). Das Grünlandmonitoring Bayern, das nicht nur ein Instrument zur Evaluierung des Kulturlandschaftsprogrammes sein soll, sondern auch als ein Grünland-Inventar genutzt werden soll, liegt mit einer Dichte von einer Vegetationsaufnahme je 185 ha Wirtschaftsgrünland im mittleren Bereich der Aufnahmedichten.

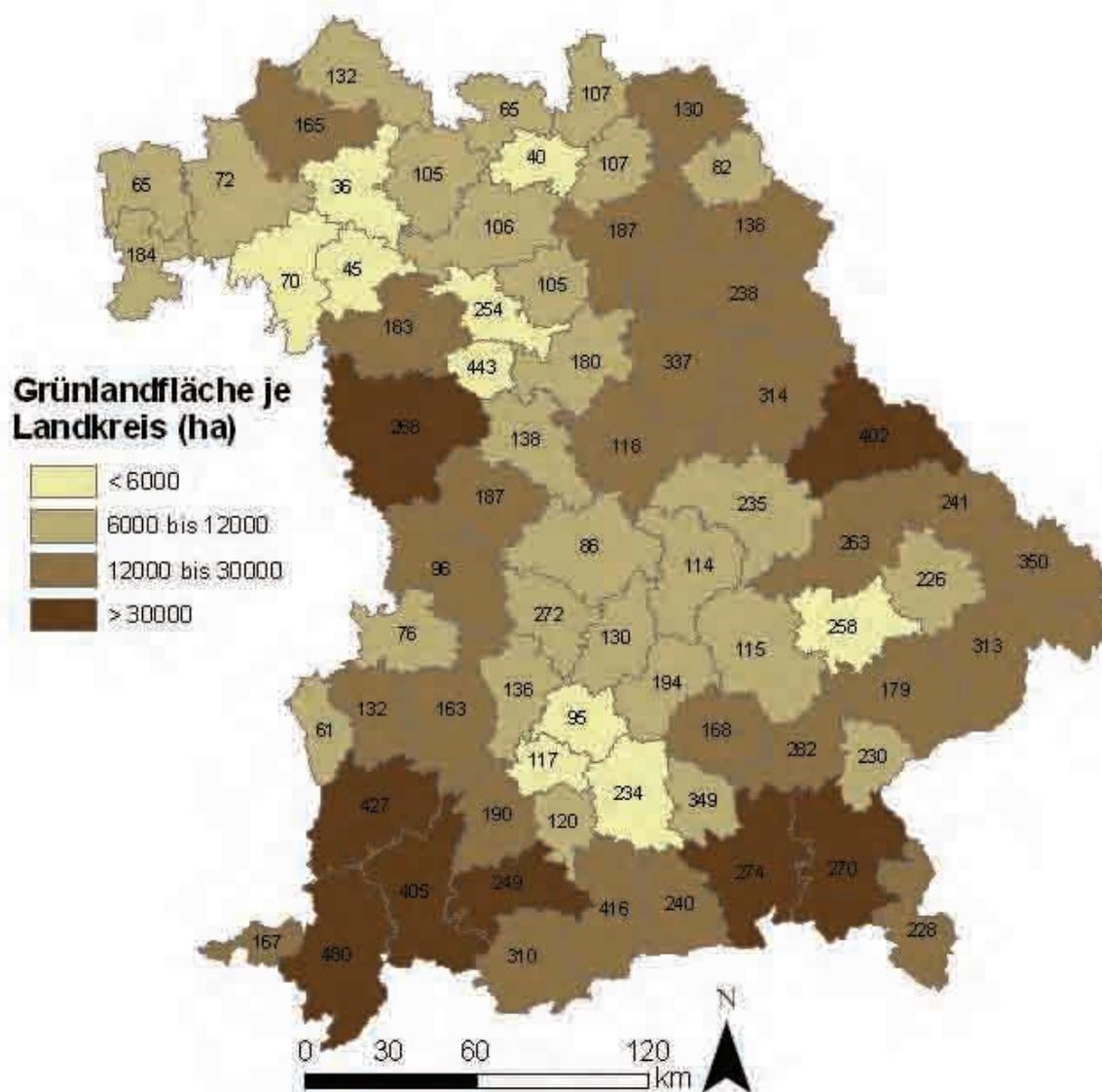


Abb. 2: Übersicht über die Grünlandfläche (Farbsignatur, BALIS 2003) und die Aufnahmedichte (Zahl) in den bayerischen Landkreisen. Die Aufnahmedichte ist angegeben als eine Vegetationsaufnahme je x Hektar Grünlandfläche. Zur vereinfachten Darstellung wurden die Flächen der Stadtkreise in die umgebenen Landkreise mit einbezogen.

Der starke Höhengradient in Bayern von Franken im Norden bis in die Alpen im Süden spiegelt sich auch in der Höhenlage der Flächen des Grünlandmonitorings Bayern wider. Die Vegetation von Grünlandflächen von 102 m über NN im Landkreis Aschaffenburg bis über 1700 m über NN im Landkreis Garmisch-Partenkirchen wurde untersucht (Tab. 6). Die meisten Flächen liegen zwischen 400 und 600 m über NN (Abb. 3a). Neben der Höhenlage, die maßgeblich Temperatur und Niederschlag mitbestimmt, unterscheiden sich die untersuchten Flächen auch in den Bodeneigenschaften deutlich. Die Qualität der Böden für die landwirtschaftliche Nutzung reicht dabei von geringster Ertragsfähigkeit (Grünlandzahl 3) bis zu guten Böden mit einer Grünlandzahl über 70 (Tab. 6, Abb. 3b). Die meisten untersuchten Grünlandflächen weisen Grünlandzahlen von 30 bis 60 auf und liegen damit im mittleren bis guten Ertragsbereich.

Im Durchschnitt bewirtschafteten die Betriebe, deren Wiesen wir untersucht haben, 60,8 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF, Tab. 6). Sie liegen damit über dem bayerischen Durchschnitt aller Betriebe von 27,3 ha sowie der durchschnittlichen LF der Haupterwerbsbetriebe von 45,8 ha im Jahr 2007 (BAYSTMLF 2008b). Die Betriebsgrößen im Grünlandmonitoring zeigen allerdings eine große Schwankungsbreite zwischen 1 ha und über 1600 ha (bei einem Staatsbetrieb). Im Durchschnitt lag der Grünlandanteil bei 51 % der Betriebsfläche.

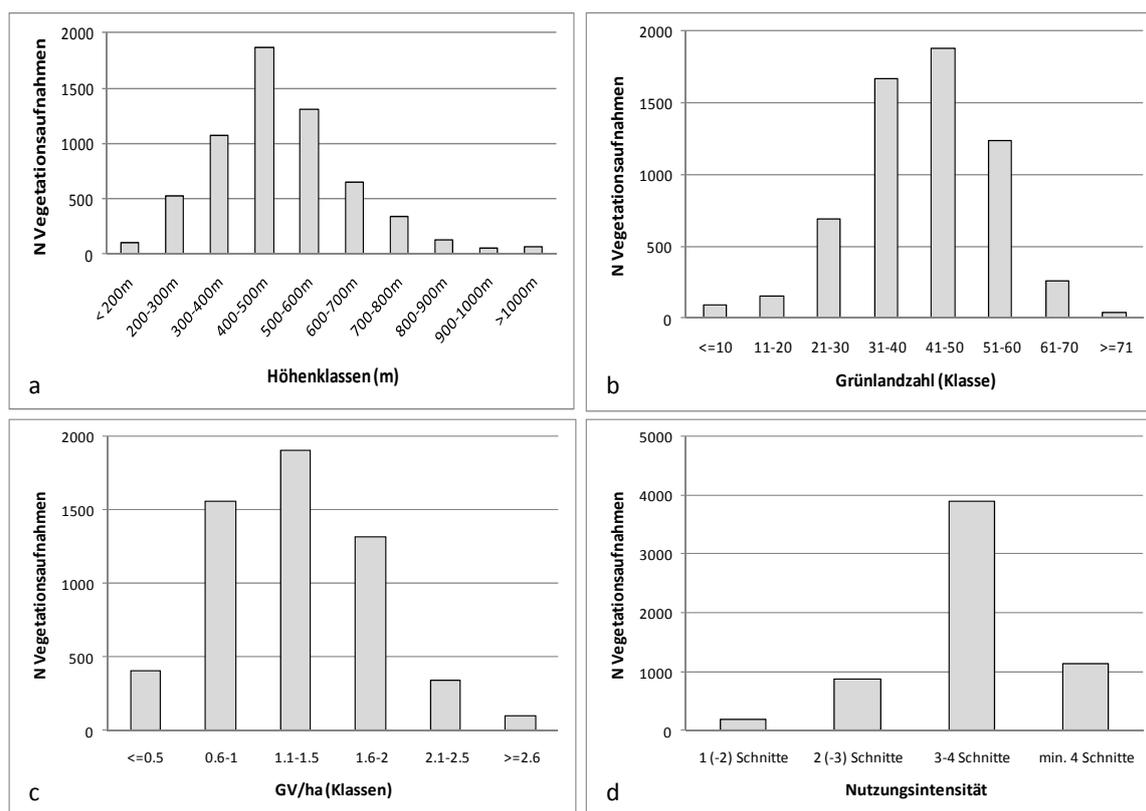


Abb. 3: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in (a) Höhenklassen, (b) Grünlandzahl-Klassen, (c) Klassen der Bewirtschaftungsintensität des Betriebes (als GV/ha) und (d) Klasse der geschätzten Nutzungshäufigkeit der Fläche.

Die meisten untersuchten Flächen lagen im Bereich von 0,6 bis 1,6 Großvieheinheiten je Hektar (GV/ha) auf Betriebsebene, im Durchschnitt bei 1,3 GV/ha (Tab. 6, Abb. 3c) und damit über dem bayerischen Durchschnitt von 0,94 GV/ha im Jahr 2007 (BAYSTMLF 2008b). Nach dem Bestand vor Ort wurden fast 60 % der Flächen als 3- bis 4-Schnitt-Wiesen eingeschätzt. Daneben wurden Wiesen und Weiden mit geringer Nutzungsintensität (ca. 16 %) und auch sehr intensiv genutzte Flächen ( $\geq 4$  Schnitte, 17 %) untersucht (Abb. 3d). In den folgenden Kapiteln wird als Maß für die Nutzungsintensität der Viehbesatz des Betriebes verwendet.

Die meisten untersuchten Flächen werden im BALIS als Wiesen (76 %, Code 451) typisiert, gefolgt von Mähweiden (10,5 %; Code 452) und Weiden (2 %, Code 453) (Abb. 4a). Insgesamt machten beweidete Flächen – also Weiden, Hutungen, Sommerweiden und Almen und Alpen - nur rund 4 % der untersuchten Grünlandbestände aus. Diese Verteilung der Vegetationsaufnahmen entspricht weitgehend den Anteilen der Nutzungstypen am bayerischen Grünland (Wiesen 73,7 %, Mähweide 16,6 %, Weide/Alm 6,7 %; PFLANZLICHE ERZEUGUNG 2006). Beweidete Flächen sind im Grünlandmonitoring im Vergleich zu gemähten Flächen etwas unterrepräsentiert.

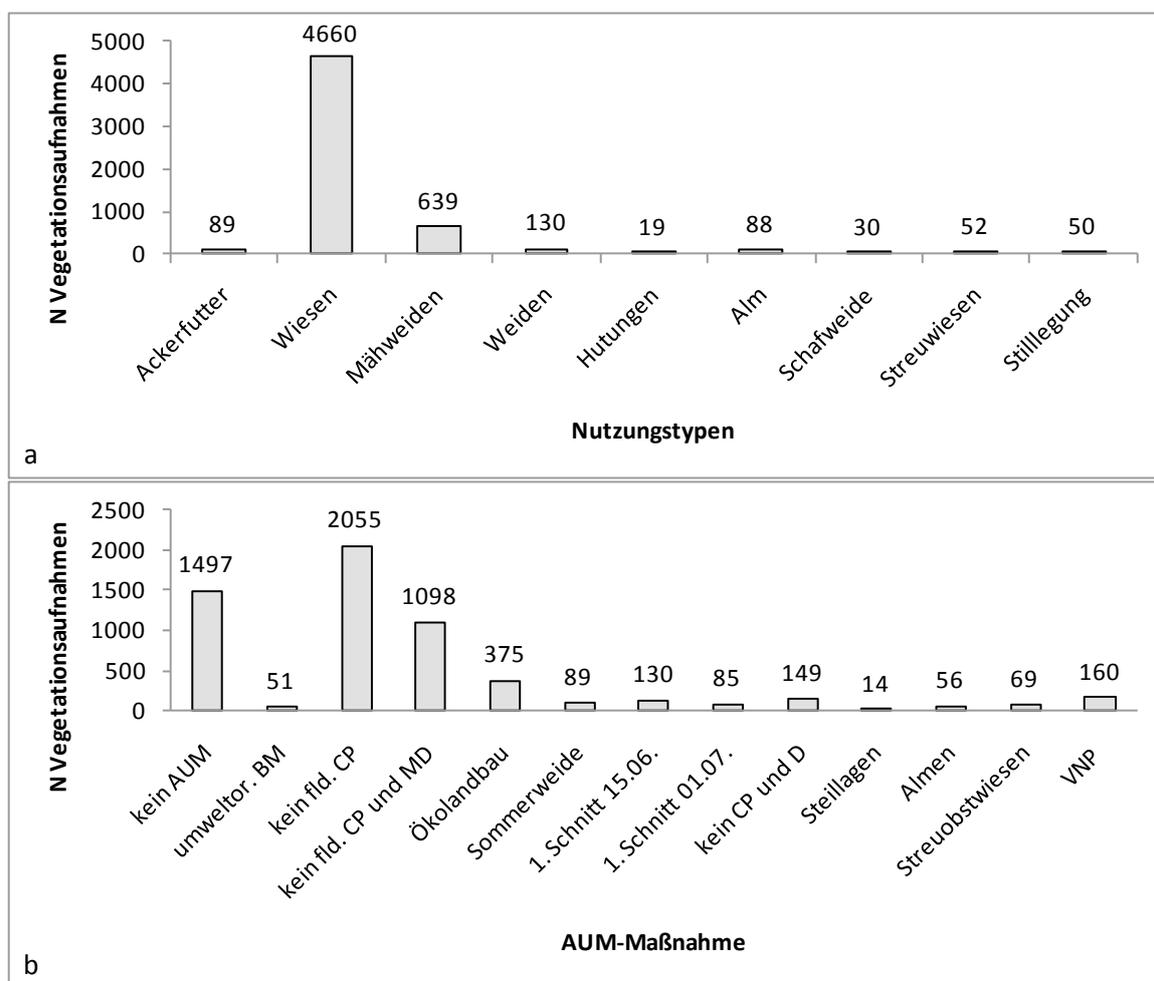


Abb. 4: Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf (a) unterschiedliche Nutzungstypen und (b) auf die unterschiedlichen Agrarumweltmaßnahmen (AUM). Erläuterung der Abkürzungen der AUM-Maßnahmen vgl. Tab. 2. fld. – flächendeckend.

Tab. 6: Mittelwerte ( $\pm$  Standardabweichung), Minimum, Maximum und Anzahl der Werte der Standorteigenschaften und Vegetationskennzahlen des Grünlandmonitorings Bayern.

RL – Rote Liste der gefährdeten Pflanzenarten, Gl – Grünland, N – Anzahl.

Parameter	Mittelwert ( $\pm$ Standabw.)	Minimum	Maximum	N Werte
Höhe über NN (m)	488,4 ( $\pm$ 165,8)	102	1714	6108
Grünlandzahl	42,3 ( $\pm$ 12)	3	83	6008
Flächengröße untersuchter Gl-Schlag (ha)	2,9 ( $\pm$ 7,9)	0,02	351,3	5772
Betriebsgröße (ha)	60,8 ( $\pm$ 62,1)	0,9	1629,1	5750
Grünlandfläche des Betriebes (ha)	27,8 ( $\pm$ 36)	0,1	1021,0	5732
GV/ha (Betrieb)	1,3 ( $\pm$ 0,5)	0,1	4,5	5624
<i>Vegetation</i>				
Gesamtdeckung (%)	92,8 ( $\pm$ 9,5)	8	100	6081
Geschätzter Heuertrag (dt/ha)	69 ( $\pm$ 16,2)	5	120	6077
Artenzahl je Aufnahme (25 m <sup>2</sup> )	19,4 ( $\pm$ 7)	3	58	6108
Ertragsanteil Gräser (%)	73,1 ( $\pm$ 16,4)	0,9	100	6108
Ertragsanteil Kräuter (%)	19,5 ( $\pm$ 13,7)	0	97,8	6108
Ertragsanteil Leguminosen (%)	7,4 ( $\pm$ 9,5)	0	95,1	6108
Ertragsanteil Süßgräser (%)	71,3 ( $\pm$ 18,2)	0	100	6108
Ertragsanteil Sauergräser (%)	1,7 ( $\pm$ 8,4)	0	95,4	6108
<i>Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2003) &amp; Nutzwertzahlen (BRIEMLE et al. 2002)</i>				
Lichtzahl (L)	7 ( $\pm$ 0,4)	5,7	8,8	6101
Stickstoffzahl (N)	6,4 ( $\pm$ 0,8)	1,3	8,2	5881
Temperaturzahl (T)	5,8 ( $\pm$ 0,6)	2,1	7	6082
Feuchtezahl (F)	5,6 ( $\pm$ 0,6)	3,2	9,7	6094
Kontinentalitätszahl (K)	3,7 ( $\pm$ 0,6)	2,1	6,8	6098
Reaktionszahl (R)	6,2 ( $\pm$ 0,6)	1,4	8	5436
Futterwert *	7,1 ( $\pm$ 1,1)	2,0	9,0	6108
Weideverträglichkeit	5,6 ( $\pm$ 0,9)	2,1	8,4	6108
Mahdverträglichkeit	7,2 ( $\pm$ 0,7)	2,1	8,7	6108
Trittverträglichkeit	5,7 ( $\pm$ 1)	2,0	8,4	6108
Ertragsanteil unerwünschter Arten (%)	16,2 ( $\pm$ 13,6)	0	99,8	5877
Ertragsanteil erwünschter Arten (%)	19,3 ( $\pm$ 18,2)	0,2	88,6	5657
Ertragsanteil von giftigen Arten bzw. von Arten mit geringem (1-3) Futterwert (%)	9,5 ( $\pm$ 13,8)	0	99,7	5998
Ertragsanteil von Arten mit mittlerem (4-6) Futterwert (%)	15,6 ( $\pm$ 15,2)	0	97,1	5917
Ertragsanteil von Arten mit hohem (7-9) Futterwert (%)	74 ( $\pm$ 21,6)	0,2	100	6088
Anzahl Arten je Aufnahme der regionalen RL	0,3 ( $\pm$ 0,8)	0	18	6108
Anzahl Arten je Aufnahme der Bayerischen RL	0,5 ( $\pm$ 1,2)	0	20	6108
Anzahl Arten je Aufnahme der Deutschen RL	0,1 ( $\pm$ 0,6)	0	12	6108

\* Futterwert 1 bis 9 nach BRIEMLE et al. (2003), vgl. Tab. 5

Im Grünlandmonitoring wurden Flächen aus 16 verschiedenen Maßnahmen des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP, vgl. Tab. 2) untersucht, wobei einige Maßnahmen nur mit einer oder wenigen Vegetationsaufnahmen vertreten waren und deshalb in den Auswertungen nicht berücksichtigt wurden (Abb. 4b). Die häufigsten Maßnahmen waren die extensive Dauergrünlandnutzung ohne flächendeckenden chemischen Pflanzenschutz (K33/A21) und die extensive Dauergrünlandnutzung ohne flächendeckenden chemischen Pflanzenschutz und ohne mineralische Düngung (K34/A22, A23) mit ca. 52 % der untersuchten Flächen. Auch nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus bewirtschaftetes Grünland (K14/A11), Flächen mit Schnittzeitpunktauflage (K51, K55), ungedüngte Flächen (K57/A24) und Almen (K68-74/A41-44) wurden untersucht. Für 2,6 % der untersuchten Flächen gab es individuelle Auflagen des Vertrags-Naturschutz-Programmes (VNP). Flächen ohne jegliche Auflagen hatten einen Anteil von 24,5 % an den Untersuchungsflächen und dienen als Vergleich zur Beurteilung der Agrarumweltmaßnahmen (vgl. Kapitel 3.4.3).

Insgesamt wurden in den 6108 Vegetationsaufnahmen 800 verschiedene Pflanzenarten gefunden, die sich zu 776 Sippen (z.B. Aggregate) zusammenfassen lassen (Tab. 17). Darunter waren 147 Gräser, 600 Kräuter und 50 Leguminosen. Von den gefundenen Arten stehen 222 auf der Bayerischen Roten Liste (BayLFU 2003). Durchschnittlich wurden 19,4 Arten in jeder Vegetationsaufnahme gefunden, wobei es allerdings starke regionale und auch Nutzungsunterschiede gab (Abb. 6, Tab. 6, vgl. auch folgende Kapitel). Etwa 20 % der Vegetationsaufnahmen wiesen mehr als 24 Arten auf und können als relativ artenreich bezeichnet werden (Abb. 5). Die Verteilung der Aufnahmen in die Artenzahlklassen ähnelt stark den Ergebnissen einer Rastererhebung auf 900 Probeflächen im Grünland Baden-Württembergs, wo ebenfalls rund 20 % artenreichen Grünlandes (>25 Arten auf 25 m<sup>2</sup>) gefunden wurden (OPPERMANN & BRIEMLE 2009).

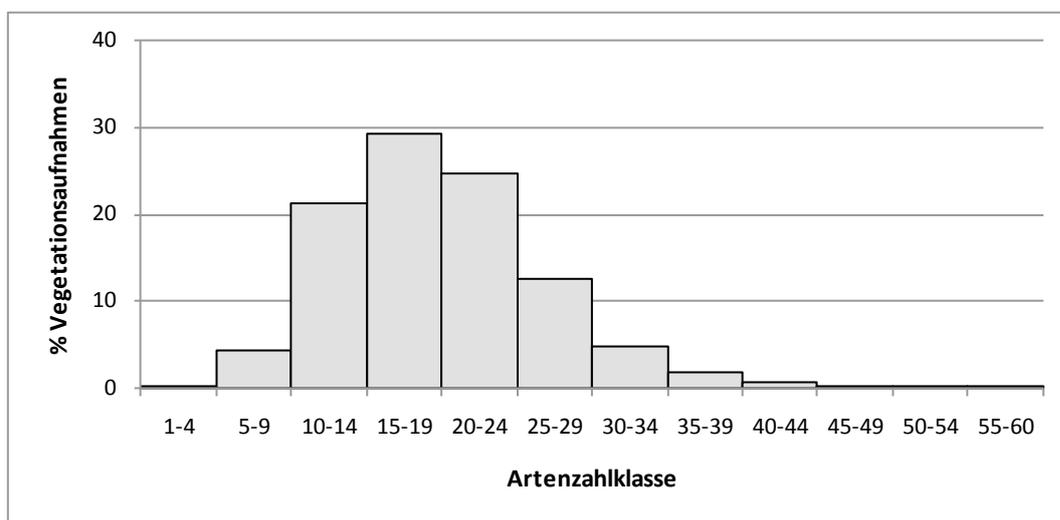


Abb. 5: Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf Artenzahlklassen.

Die höchsten Ertragsanteile im Durchschnitt aller untersuchten Flächen erreichten der Wiesen-Fuchsschwanz (12,3 %; *Alopecurus pratensis*), das Gewöhnliche Rispengras (8,7 %; *Poa trivialis*), das Knäuelgras (7,8 %, *Dactylis glomerata*) und die beiden Weidelgräser (7,7 %, *Lolium x hybridum*, bzw. 7,5 %, *Lolium perenne*) (Tab. 8, vgl. auch Kapitel 4). Durchschnittlich erreichten die Gräser in jeder Vegetationsaufnahme 73 %, Kräuter 20 % und Leguminosen 7 % des Ertrages (Tab. 6). Sauergräser kamen in ca. 13 %

der Vegetationsaufnahmen vor, erreichten aber nur in 6 % der Flächen Ertragsanteile über 5 %. Nur neun Arten kamen sehr häufig vor (in mehr als 50 % der Vegetationsaufnahmen, Tab. 17 im Anhang). Die am häufigsten gefundene Art im Grünland war der Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe), der in 87 % der Flächen gefunden wurde, danach folgten das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*), das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und der Weiß-Klee (*Trifolium repens*). Die Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2003) lagen im bayernweiten Durchschnitt meist im mittleren Bereich (Tab. 6). Die angegebenen minimalen und maximalen Werte zeigen jedoch die z.T. recht erheblich Schwankungsbreite der Zeigerwerte.

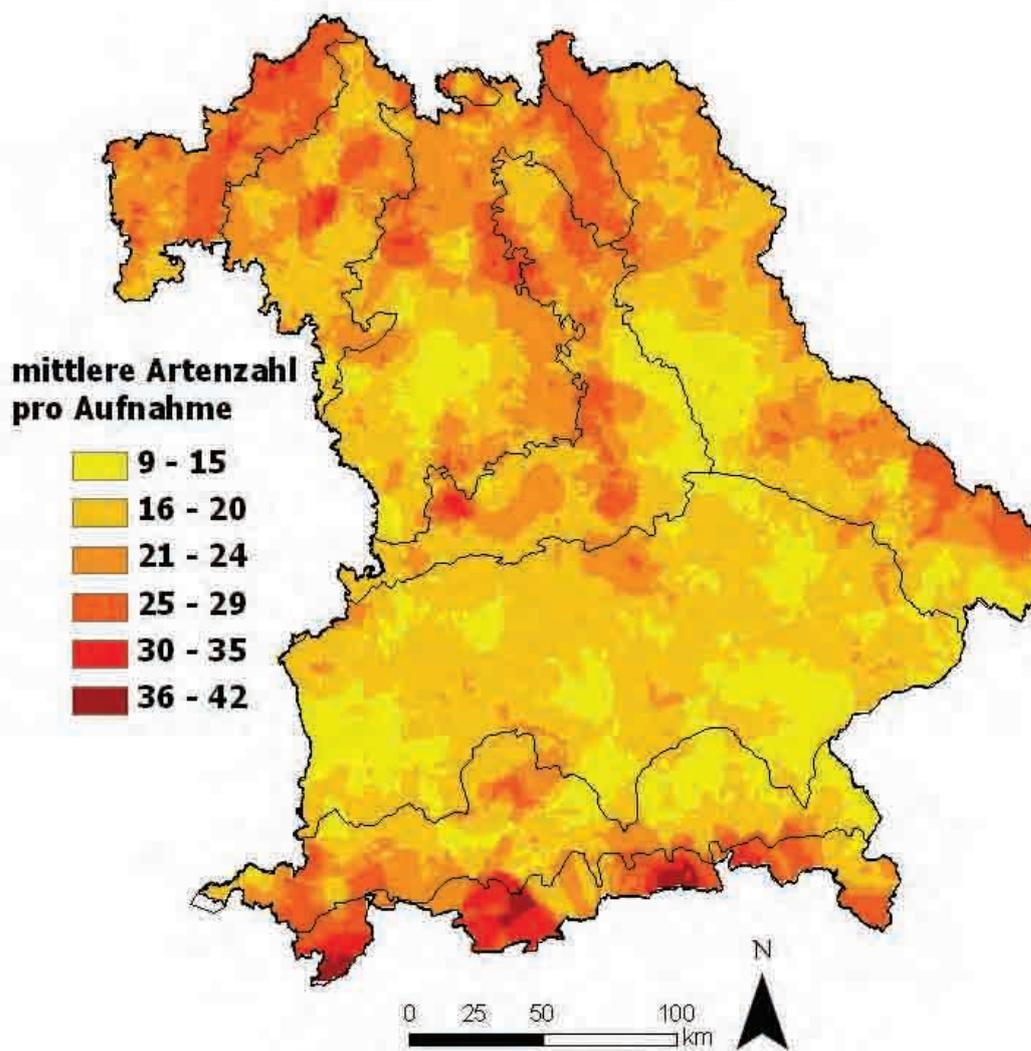


Abb. 6: Räumliche Verteilung der mittleren Artenzahl pro Aufnahme im bayerischen Grünland.  
Interpolation über Ordinary Kriging.

### 3.2 Die Grünlandvegetation der bayerischen Naturräume

Auf Grund der vielfältigen natürlichen Standortbedingungen mit starken Unterschieden z.B. in der Meereshöhe, der Topographie und in den Bodeneigenschaften, ist es sinnvoll, die Vegetation des Grünlandes in einheitlichen Teilräumen zu betrachten und diese Räume untereinander und mit den Mittelwerten für das gesamte Untersuchungsgebiet zu vergleichen. Von MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1953-62) wird Bayern in 24 naturräumliche Haupteinheiten gegliedert. Diese Gliederung beruht auf der natürlichen geographischen Ausstattung – Klima, Böden und Oberflächenform – der Gebiete (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953-1962). Die Naturräume wurden entsprechend dem Vorschlag des Bayerisches Landesamtes für Umweltschutz (BAYLFU 2003) zu den acht Regionen Alpen (Kürzel: A), Moränengürtel (M), Molassehügelland (H), Ostbayerisches Grenzgebirge (O), Fränkisch-Schwäbische Alb (J), Keuper-Lias-Land (K), Mainfränkische Platten (P) und Spessart-Rhön (S) zusammengefasst (Abb. 7). Diese Regionen decken sich in weiten Bereichen mit den Agrargebieten (BAYSTMELF 1983) bzw. mit den Wuchsgebietsgruppen (KRACH 1981).

#### Naturräumliche Gliederung



Abb. 7: Naturräumliche Gliederung Bayerns (BAYLFU 2003).

Die Standorteigenschaften und auch die Nutzung der untersuchten Flächen des Grünlandmonitoring Bayern unterscheiden sich zwischen den einzelnen naturräumlichen Regionen teilweise deutlich, ebenso wie die Zusammensetzung der Vegetation.

Abb. 8a zeigt deutlich das topographische Gefälle in Bayern von Süd nach Nord. Die Hangneigung folgt nicht diesem System. Die am stärksten geneigten Flächen wurden ganz im Süden und ganz im Norden aufgenommen (Abb. 8b). Die geringsten Grünlandzahlen weisen die Flächen in den Alpen und in den Ostbayerischen Grenzgebirgen auf, die höchsten das Molassehügelland, die Mainfränkischen Platten, das Spessart-Rhön-Gebiet und der Moränengürtel (Abb. 8d). Der GV-Besatz der Betriebe folgt nicht den Grünlandzahlen. Abgesehen von den Alpen nehmen die Besitzstärken von Süd nach Nord stetig ab (Abb. 8c).

Relativ gesehen fanden sich die meisten ebenen Flächen im Moränengürtel, im Molassehügelland und im Keuper-Lias-Land (Abb. 9). Die häufigsten Expositionen waren Nord und Süd, wobei nordexponiert überwog, mit Ausnahme der Alpen, des Ostbayerischen Grenzgebirges und des Spessart- Rhön-Gebietes.

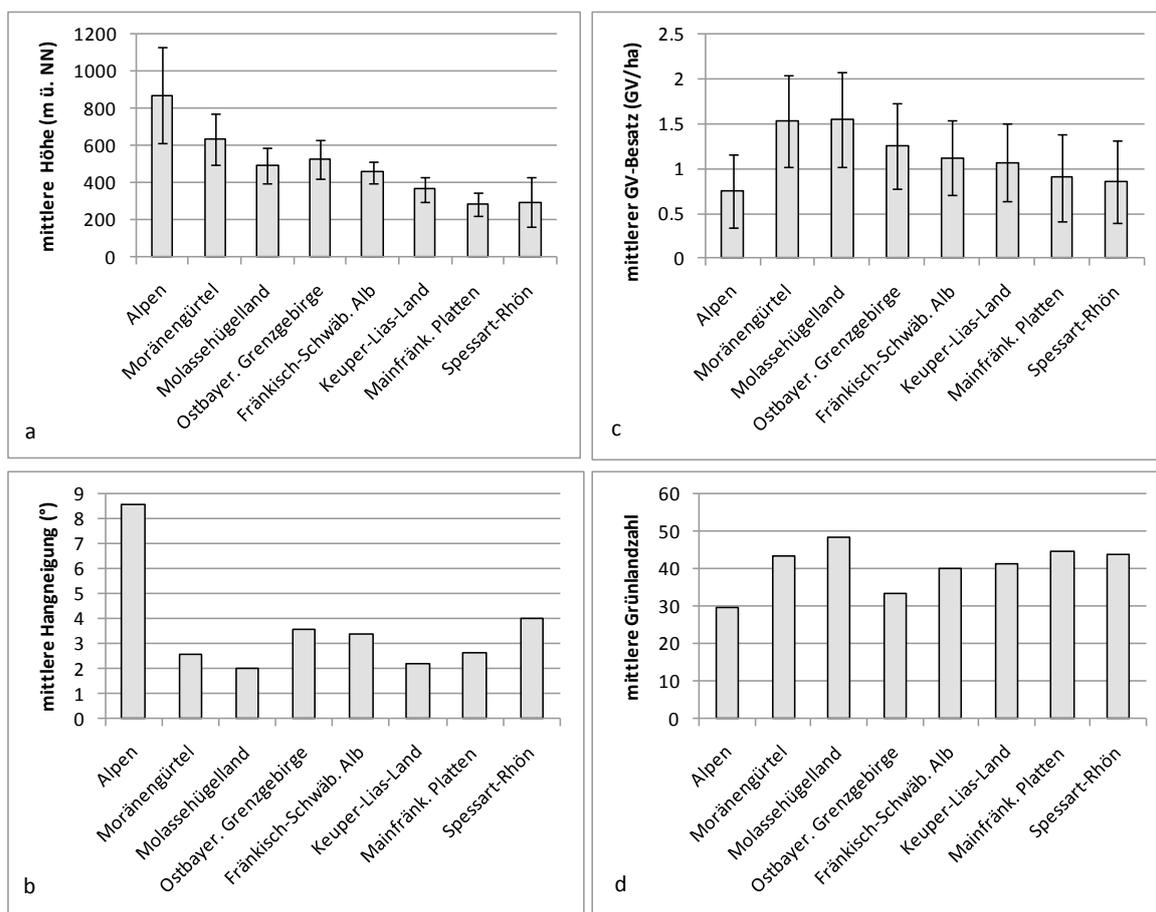


Abb. 8: Mittlere Höhe (a), Hangneigung (b), GV-Besatzdichte (Betrieb) (c) und Grünlandzahl (d) der Aufnahmeflächen in den einzelnen Naturräumen.

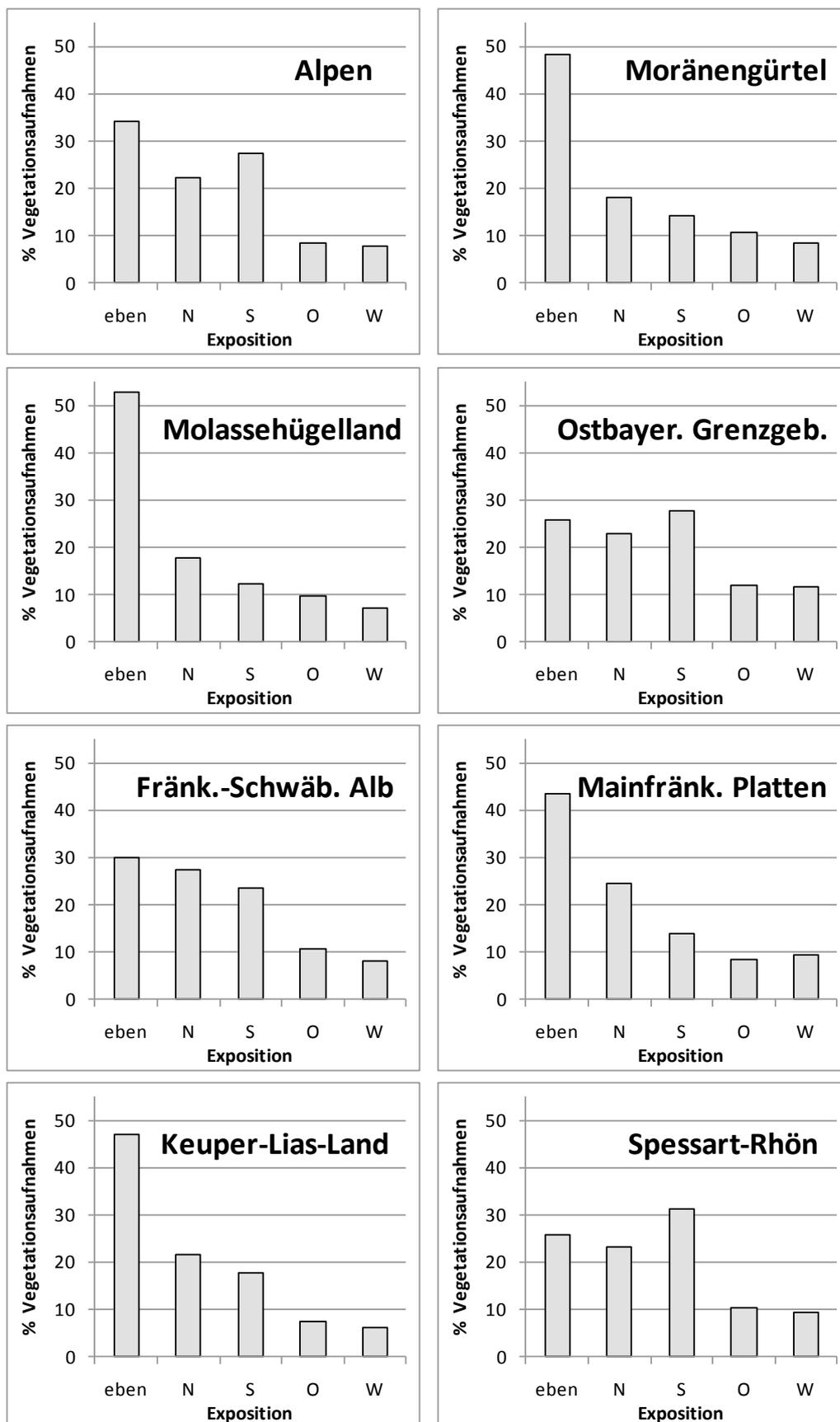


Abb. 9: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in den Expositionsklassen.

Aufgrund des großen Grünlandanteils und der Flächenverteilung wurden die meisten Vegetationsaufnahmen in den Naturräumen Molassehügelland und Moränengürtel durchgeführt (Tab. 7). In diesen Naturräumen wird auf guten Grünlandstandorten mit hoher Intensität gewirtschaftet (Abb. 8c, d). Der Moränengürtel und das Molassehügelland hatten aber auch relativ hohe Ertragsanteile an unerwünschten Arten (Tab. 7). Andererseits verfügten diese beiden Naturräume auch über die größten Anteile erwünschter Arten (zum Zusammenhang dieser beiden Artengruppen s. Kap. 3.6.2 und 4).

Die Sonderstellung des Grünlandes der alpinen Bereiche wird auch hier wieder deutlich, z.B. im Ertragsanteil von giftigen Arten bzw. Arten mit geringem Futterwert, im Ertragsanteil von Arten mit hohem Futterwert oder auch bei der Anzahl der Rote-Liste-Arten (Tab. 7).

Die Ellenberg-Zeigerwerte für Stickstoff (N), Temperatur (T), Feuchte und Bodenreaktion wiesen nur geringe Unterschiede zwischen den Naturräumen auf (wiederum mit Ausnahme der Alpen).

Tab. 7: Kennzahlen zur Vegetation der einzelnen Naturräume.  
Der Wert ,0,0' ist abgerundet.

Naturraum	Bayern	Alpen	Moränengürtel	Molassehügelland	Ostbayerisches Grenzgebirge	Fränkisch-Schwäbische Alb	Keuper-Lias-Land	Mainfränkische Platten	Spessart-Rhön
	A	M	H	O	J	K	P	S	
Naturraum: Kürzel		A	M	H	O	J	K	P	S
Ungefähre Größe des Naturraums (km <sup>2</sup> )		3800	7900	20100	12500	7400	10600	4800	3400
Anzahl Vegetations-Aufnahmen	6108	179	1078	1601	961	559	1010	402	291
Ertragsanteil unerwünschter Arten (%)	16,2	8,1	19,0	19,4	15,0	14,4	13,7	13,3	10,8
Ertragsanteil erwünschter Arten (%)	19,3	10,5	27,9	21,3	18,7	16,7	14,7	10,7	11,0
Ertragsanteil von giftigen Arten bzw. von Arten mit geringem Futterwert (%)	9,5	27,2	11,4	7,4	7,7	7,0	9,4	9,6	12,6
Ertragsanteil von Arten mit hohem Futterwert (%)	74,0	47,7	77,9	81,5	73,6	74,6	68,6	69,4	60,2
Stickstoffzahl (N)	6,4	5,3	6,5	6,7	6,3	6,3	6,4	6,4	6,0
Temperaturzahl (T)	5,8	4,7	5,8	6,1	5,5	5,7	5,8	5,6	5,6
Futterwert	7,1	5,7	7,2	7,5	7,1	7,1	7,0	7,0	6,5
Anzahl Arten je Aufnahme der Bayerischen Roten Liste	0,5	2,6	0,3	0,1	0,3	0,5	0,7	1,1	0,7
Anzahl Arten je Aufnahme der Deutschen Roten Liste	0,1	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

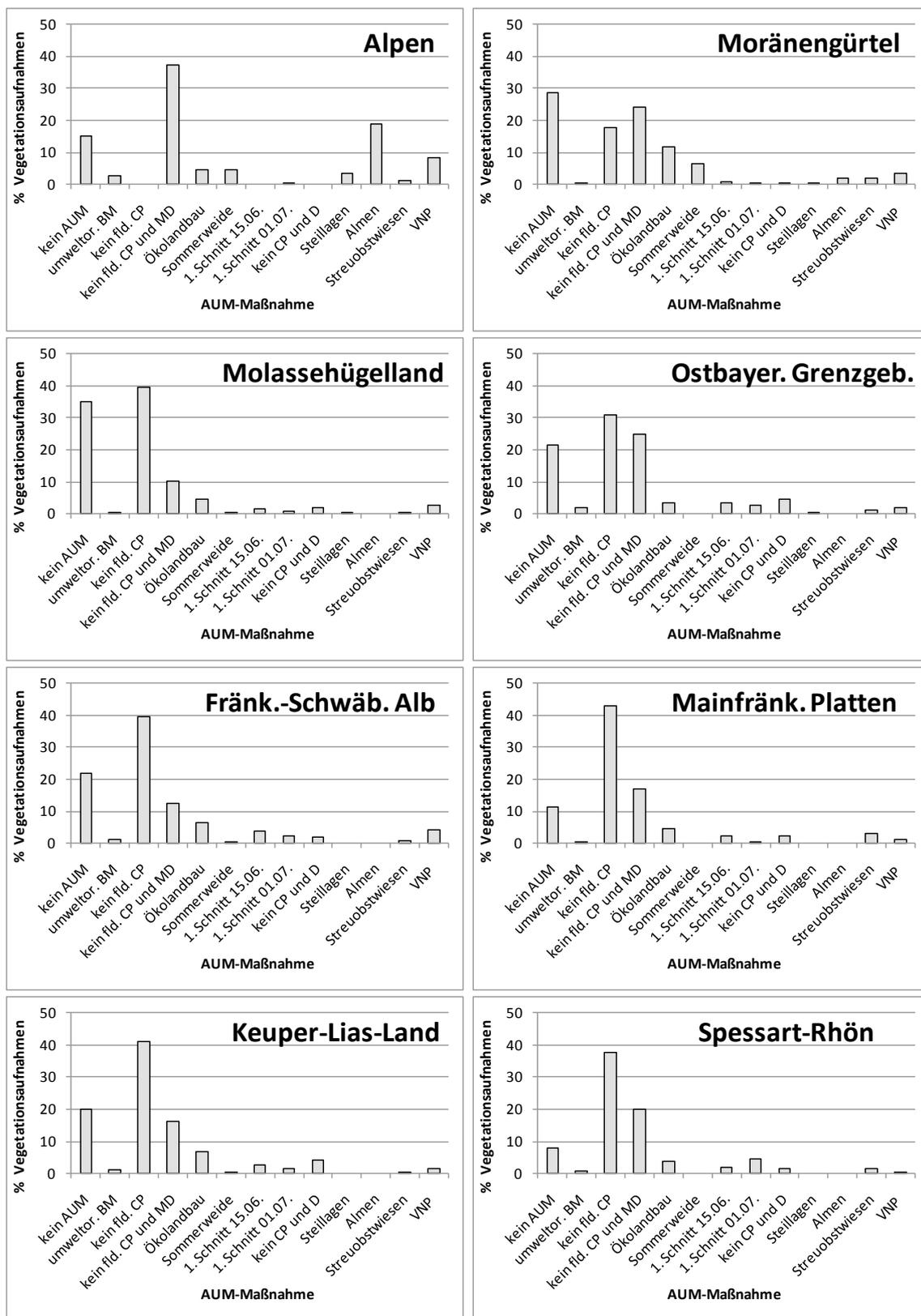


Abb. 10: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in den Agrarumwelt-Maßnahmen (AUM) in den bayerischen Naturräumen. umweltor. – umweltorientierte, fld. – flächendeckend, Beschreibung der einzelnen AUM-Maßnahmen vgl. Tab. 2.

Die meisten Naturräume sind in der Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf die verschiedenen Nutzungstypen sehr ähnlich: Die Wiesennutzung steht eindeutig im Vordergrund. Ausnahmen sind lediglich die Alpen mit starker Weide-Nutzung und der Moränengürtel, wo die Mähweide noch größere Anteile hat.

Die höchsten Anteile von beprobten Grünlandflächen ohne Agrarumwelt-Maßnahmen findet man im Molassehügelland und im Moränengürtel (Abb. 10). Am anderen Ende der Skala steht der Naturraum Spessart-Rhön, wo über 90 % aller Flächen mit AUM gefördert werden. In den meisten Naturräumen zählt der Großteil der Grünlandflächen zur Klasse ‚kein flächendeckender chemischer Pflanzenschutz‘ (K33/A21), nur in den Alpen und im Moränengürtel rückt diese Maßnahme in den Hintergrund. Bei der Maßnahme ‚kein flächendeckender chemischer Pflanzenschutz, kein Mineraldünger‘ (K34/A22,23) verhält sich die Verteilung umgekehrt; aber auch das Ostbayerische Grenzgebirge hat hier große Anteile. Der Ökolandbau (K14/A11) erreicht die größte Verbreitung im Moränengürtel. Einzelflächen-AUM, z.B. solche mit Schnittzeitpunkt-Auflagen (K51,55/A28), sind überall spärlich vertreten.

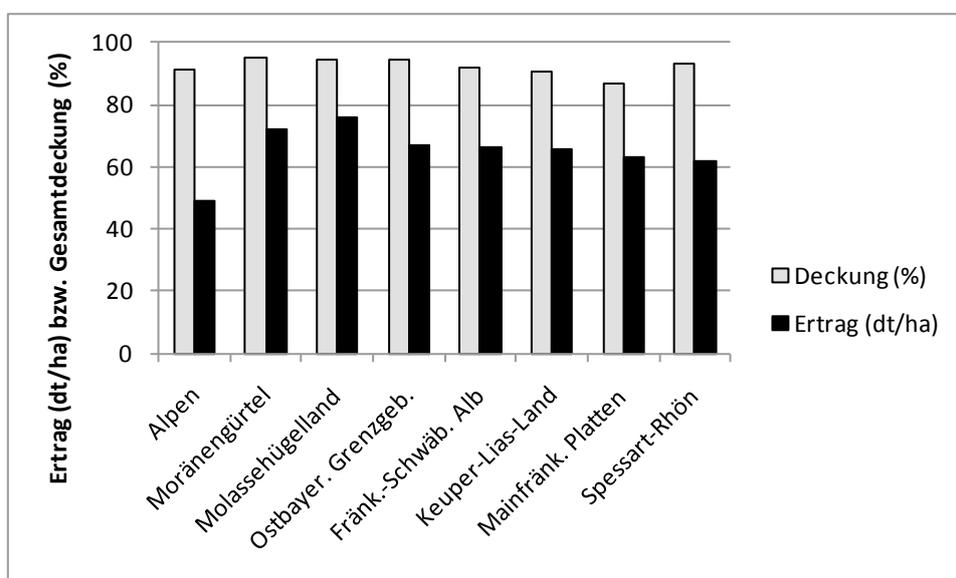


Abb. 11: Mittlere Gesamtdeckung und geschätzter Heuertrag der Monitoringflächen in den Naturräumen.

Die mittleren Gesamt-Deckungen und geschätzten Erträge hatten eine ähnliche Verteilung in den Naturräumen, wobei die Unterschiede in den Erträgen deutlicher waren (Abb. 11; ähnliche Verteilung wie beim mittleren GV-Besatz, s. Abb. 8c). Diese beiden Parameter spiegeln wohl auch die Bewirtschaftungs-Intensität in den Naturräumen wider: hohe Intensität führt zu hohen Erträgen und Gesamt-Deckungen und umgekehrt. Dass im Spessart-Rhön-Gebiet trotz hoher mittlerer Deckungen die Erträge so gering geschätzt wurden, könnte an einer geringeren Schnitzzahl des dortigen Grünlands und an einem geringen Anteil von Ansaaten liegen, die in den ersten Jahren Bestandeslücken bei hohem Ertrag aufweisen.

Wie Abb. 12a zeigt, lagen in den Alpen und im Spessart-Rhön-Gebiet die artenreichsten Aufnahmen – im höchst und im tiefst gelegenen Naturraum (vgl. Abb. 14). Wie in Kapitel 3.3 noch dargelegt wird, waren die Aufnahmen in Hoch- und in Tieflagen artenreicher als

die in mittleren Lagen. Außerdem stellten sich Steilhangflächen als sehr artenreich heraus. Diese finden sich nicht nur in Hochlagen. Auch im Spessart-Rhön-Gebiet wurden vergleichsweise viele Aufnahmen in Hangwiesen gemacht.

Die mit Abstand geringsten Süßgräser- und höchsten Sauergräser- und Kräuteranteile besaßen die Grünlandflächen der Alpen (Abb. 12b). Ebenfalls hohe Sauergräseranteile kamen im Spessart-Rhön-Gebiet vor. Die höchsten Süßgräseranteile waren im Grünland des Molassehügellandes, des artenärmsten Naturraums, zu finden. Der Leguminosenanteil war generell in den südbayerischen Naturräumen höher, möglicherweise wegen der dort höheren Niederschläge.

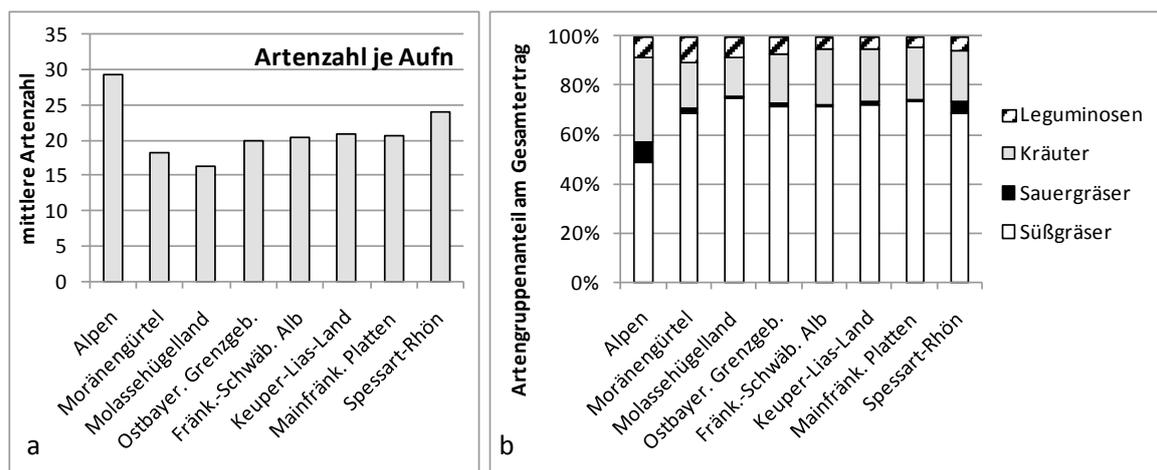


Abb. 12: Mittlere Artenzahl der Aufnahmeflächen (a) und Artengruppenanteile (b) in den Naturräumen.

Nachdem wesentliche Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren für die Ausprägung der Grünlandbestände beschrieben wurden, sollen im Folgenden die Artenzusammensetzungen der einzelnen Naturräume dargestellt werden (s. zusammenfassende Übersicht in Tab. 8; Schwerpunkt- und Indikatorarten für die einzelnen Naturräume: s. Kap. 3.5.3, Abb. 70).

### Alpen (A)

Der Naturraum Alpen unterscheidet sich durch die speziellen Standort- und Nutzungsbedingungen deutlich von allen anderen bayerischen Naturräumen (vgl. Abb. 8 bis Abb. 10). Die Höhenlage und Steilheit lässt auf den meisten Flächen nur eine geringe Nutzungsintensität zu (Abb. 8). Die auf diesen Naturraum beschränkte Alm-/Alp-Bewirtschaftung (s. Kap. 3.4.1) betrifft im GLM etwa 25 % der untersuchten Flächen. Im Gegensatz zu den anderen Naturräumen spielen Wiesen hier nur eine untergeordnete Rolle. Auch die Vegetation des Naturraumes nimmt eine Sonderrolle ein. Sie ist gekennzeichnet durch viele Arten, die v.a. bei extensiver Nutzung vorkommen, z.B. Blutwurz (*Potentilla erecta*), Wiesen-Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Zittergras (*Briza media*) oder Rauher Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) (Tab. 8). An Höhenzeigern seien der Goldhafer (*Trisetum flavescens*), der Gewöhnliche Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris*), der Rauhaarige Kälberkopf (*Chaerophyllum hirsutum*) und der Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) genannt. Dementsprechend ist die Liste der wichtigen Gräser anders aufgebaut als diejenige der Flachland-Regionen: Arten mit mittlerem oder schlechtem Futterwert sind weit vorne zu finden (z.B. Rot-Schwingel, Rotes Straußgras, Borstgras), solche mit hohem Futterwert vergleichsweise weit hinten (Deutsches

Weidelgras (*Lolium perenne*). Lediglich das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) war auch in den Alpen sehr häufig. Wegen des hohen Artenreichtums hatten auch die wichtigsten Gras-Arten nur relativ geringe mittlere Erträge (meist 2-5%).

In den artenreichen Flächen (durchschnittlich 29,4 Arten pro 25 m<sup>2</sup>) kamen auch zahlreiche seltene Arten vor. Der Naturraum Alpen hatte den größten Anteil von Rote-Liste-Arten je Aufnahme.

### **Moränengürtel (M)**

Der Naturraum Moränengürtel leitet von den Alpen zum Molassehügelland über und umfasst sowohl die sehr niederschlagsreiche Region der Moore und Streuwiesen am Alpenrand sowie auch intensiv bewirtschaftetes Grünland. Durchschnittlich haben die untersuchten Flächen hohe Grünland-Zahlen und eine hohe Nutzungsintensität (Abb. 8; vgl. Kapitel 3.3.3 & 3.4.2). Ihre Erträge wurden durch hohe Ertragsanteile von Süßgräsern und Leguminosen erzielt. Die Bestände waren mit durchschnittlich 18 Arten artenarm (Abb. 12) und wurden von Arten des Saatgraslandes geprägt, wobei typische Wiesenunkräuter häufig waren (Tab. 7).

Wie aufgrund der günstigen standörtlichen Bedingungen für das Grünland (v. a. hohe Niederschläge) zu erwarten war, waren Arten des Intensiv-Grünlandes hier stärker als im Landesdurchschnitt vertreten. Das betrifft das Deutsche Weidelgras, das Gewöhnliche Rispengras (auch Gemeine Risse genannt; *Poa trivialis*) und den Weiß-Klee (*Trifolium repens*), aber auch den Stumpflättrigen Ampfer (*Rumex obtusifolius*) (Tab. 8). Dementsprechend waren Extensiv-Zeiger geringer vertreten, mit Ausnahme des Ruchgrases (*Anthoxanthum odoratum*). Eher wärmeliebende Arten wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) oder Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*) waren hier seltener anzutreffen. Arten, die in Bayern verstärkt in größeren Höhen vorkommen, waren auch hier häufiger vertreten, z.B. Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) oder Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*).

Das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) steht für die spezielle Nutzungsform ‚Streuwiese‘, die hier ihren bayerischen Schwerpunkt hat (Tab. 8; Kap. 3.4.1).

### **Molassehügelland (H)**

Das Molassehügelland ist durch intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Zusammen mit dem Moränengürtel wurden hier die Flächen mit der höchsten Nutzungsintensität (durchschnittlich 1,5 GV/ha, Abb. 8; vgl. Kap. 3.4.2), dem höchsten Heuertrag (Abb. 11), dem höchsten Ertragsanteil unerwünschter Arten (19,4%), der höchsten Ellenberg-Stickstoff-Zahl, der höchsten Futterwert-Zahl, der niedrigsten Anzahl von Arten der Roten Liste Bayern (durchschnittlich 0,1) (alle in Tab. 7) und den niedrigsten Artenzahlen (durchschnittlich 16,3 Arten, Abb. 12) aufgenommen. Wichtigste Grasarten und Hauptbestandbildner waren Bastard-Weidelgras (*Lolium x hybridum*) und Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) (Tab. 8). Ähnlich wie im Moränengürtel deutet die Artenzusammensetzung auf die hohe Intensitätsstufe hin. Allerdings tauchten hier vermehrt Pflanzenarten auf, die nicht erwünscht sind: Gewöhnliches Rispengras, Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe) und Stumpflättriger Ampfer waren (deutlich) häufiger als im Landesdurchschnitt.

Tab. 8: *Vegetation der acht Naturräume Bayerns. Mittlere Ertragsanteile der wichtigsten Gräser (G), Kräuter (K) und Leguminosen (L) in den einzelnen Naturräumen (Abkürzungen der Naturräume vgl. Tab. 7). Fett gedruckt sind die für den jeweiligen Naturraum wichtigsten Arten. Die Angaben in den Spalten ‚Ertragsanteile %‘ und ‚Stetigkeit %‘ sind Mittelwerte für ganz Bayern. Leere Zellen – Art kommt in diesem Naturraum nicht vor.*

Art	Gruppe	Ertragsanteil %	Stetigkeit %	A	H	J	K	M	O	P	S
Wiesen-Fuchsschwanz	G	12,3	69,8	<b>3,1</b>	<b>13,6</b>	<b>12,8</b>	<b>15,4</b>	7,7	<b>15,9</b>	<b>10,0</b>	<b>8,2</b>
Gewöhnliches Rispengras	G	8,7	82,1	<b>3,6</b>	<b>11,3</b>	<b>6,8</b>	<b>6,1</b>	12,2	<b>8,0</b>	<b>5,5</b>	<b>4,0</b>
Knäuelgras	G	7,8	78,8	<b>7,9</b>	<b>7,6</b>	<b>9,8</b>	<b>6,2</b>	<b>9,0</b>	<b>8,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5,1</b>
Bastard-Weidelgras	G	7,7	40,8	0,8	<b>14,5</b>	<b>4,6</b>	<b>6,9</b>	<b>6,9</b>	<b>3,5</b>	<b>4,9</b>	<b>4,1</b>
Deutsches Weidelgras	G	7,5	51,8	<b>2,5</b>	<b>7,5</b>	<b>6,2</b>	<b>5,6</b>	<b>13,4</b>	<b>6,8</b>	<b>4,7</b>	<b>4,3</b>
Wiesen-Rispengras	G	5,1	62,1	<b>1,1</b>	<b>5,6</b>	<b>7,3</b>	<b>5,6</b>	<b>4,6</b>	<b>5,8</b>	<b>3,1</b>	<b>1,6</b>
Glatthafer	G	3,7	30,9	0,5	<b>1,9</b>	<b>4,9</b>	<b>5,0</b>	0,4	<b>2,9</b>	<b>15,3</b>	<b>6,9</b>
Wiesen-Goldhafer	G	3,7	47,1	<b>4,7</b>	<b>2,6</b>	<b>7,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,6</b>	<b>4,1</b>	<b>3,9</b>	<b>3,4</b>
Wiesen-Schwingel	G	3,0	41,4	<b>3,6</b>	<b>1,9</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	<b>2,1</b>	<b>2,2</b>	<b>5,8</b>	<b>5,6</b>
Kriech-Quecke	G	2,4	30,6	0,5	<b>2,6</b>	<b>1,9</b>	<b>3,5</b>	<b>1,3</b>	<b>2,0</b>	<b>4,6</b>	<b>2,7</b>
Wolliges Honiggras	G	1,9	33,4	0,2	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>3,5</b>	<b>0,7</b>	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>	<b>6,5</b>
Rot-Schwingel	G	1,6	22,5	<b>4,8</b>	0,4	<b>1,3</b>	<b>2,1</b>	<b>0,8</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>4,3</b>
Wiesen-Lieschgras	G	1,2	27,7	0,7	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>	1,4
Gewöhnliches Ruchgras	G	1,1	19,9	<b>2,1</b>	<b>0,6</b>	0,5	<b>1,0</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>	0,1	<b>2,2</b>
Weißes Straußgras	G	1,0	19,6	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	0,4	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>	0,7	<b>1,7</b>	<b>2,2</b>
Rotes Straußgras	G	0,9	10,9	<b>3,0</b>	0,3	0,2	0,4	0,6	<b>2,1</b>	0,2	<b>3,4</b>
Wiesen-Kammgras	G	0,3	8,5	<b>1,9</b>	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4	0,0	0,9
Aufrechte Trespe	G	0,2	1,3	0,7	0,0	<b>0,7</b>	0,3	0,1		<b>0,5</b>	0,0
Pfeifengras	G	0,2	1,0	0,9		0,0	0,0	<b>0,7</b>	0,1		0,1
Fieder-Zwenke	G	0,1	0,7	<b>1,5</b>		0,1	0,1	0,0		0,1	0,2
Borstgras	G	0,1	0,9	<b>2,1</b>		0,0	0,0	0,0	0,1		0,0
Blaugrüne Segge	G	0,0	1,0	<b>1,0</b>		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
Gewöhnliches Zittergras	G	0,0	1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wiesen-Löwenzahn	K	3,5	86,9	<b>2,2</b>	<b>4,1</b>	<b>4,2</b>	<b>2,9</b>	<b>3,4</b>	<b>3,8</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>
Kriechender Hahnenfuß	K	2,2	48,0	<b>2,1</b>	<b>2,4</b>	<b>1,2</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>
Spitz-Wegerich	K	1,7	59,3	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,9</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>	<b>1,2</b>	<b>2,8</b>
Scharfer Hahnenfuß	K	1,2	56,1	<b>3,4</b>	<b>0,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>
Wiesen-Schafgarbe	K	1,2	40,9	0,6	<b>0,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>2,2</b>	<b>0,9</b>
Wiesen-Labkraut	K	1,0	28,3	0,4	<b>0,7</b>	<b>2,4</b>	<b>1,8</b>	0,3	0,2	<b>2,8</b>	<b>1,4</b>
Wiesen-Bärenklau	K	0,8	33,5	<b>2,1</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	0,4	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	0,5
Stumpfbältriger Ampfer	K	0,7	37,0	0,5	<b>1,1</b>	0,5	0,3	<b>1,2</b>	0,5	0,3	0,1
Wiesen-Kerbel	K	0,6	22,5	0,7	<b>0,4</b>	<b>1,5</b>	0,3	<b>0,6</b>	<b>1,0</b>	0,3	0,2
Großer Wiesenknopf	K	0,5	14,9	0,1	0,1	0,1	<b>1,4</b>	0,0	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>
Großer Sauerampfer	K	0,5	42,5	0,2	0,3	0,6	<b>0,6</b>	0,3	<b>0,7</b>	0,4	<b>0,8</b>
Schlangen-Knöterich	K	0,4	7,9	<b>0,9</b>	0,1	0,2	0,1	0,1	<b>1,7</b>	0,0	0,5
Wiesen-Kümmel	K	0,4	19,4	<b>0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	0,3	<b>0,6</b>	0,3	0,1	0,0
Wiesen-Storchschnabel	K	0,3	7,1		0,1	0,1	0,5	0,0	0,0	<b>2,0</b>	<b>0,9</b>
Wiesen-Flockenblume	K	0,3	11,9	0,6	0,1	0,6	<b>0,6</b>	0,0	0,0	0,5	0,4

Art	Gruppe	Ertragsanteil %	Stetigkeit %	A	H	J	K	M	O	P	S
Herbst-Löwenzahn	K	0,2	12,4	0,2	0,1	0,1	<b>0,6</b>	0,0	0,3	0,1	0,4
Wiesen-Pippau	K	0,2	11,9	0,1	0,1	<b>0,8</b>	0,3	0,1	0,1	0,5	0,2
Echtes Mädesüß	K	0,2	5,0	0,5	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	<b>0,9</b>
Gewöhnlicher Frauenmantel	K	0,2	19,4	<b>1,1</b>	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,0	0,2
Rauhhaariger Kälberkropf	K	0,1	2,4	<b>2,1</b>	0,0			0,4	0,0		0,0
Acker-Winde	K	0,1	5,3		0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	<b>0,6</b>	0,1
Giersch	K	0,1	3,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,4		0,1
Rauher Löwenzahn	K	0,1	3,1	<b>1,3</b>	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Blutwurz	K	0,0	1,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Weiß-Klee	L	5,6	76,9	<b>4,7</b>	<b>7,8</b>	<b>2,7</b>	<b>3,1</b>	<b>9,0</b>	<b>5,6</b>	<b>1,3</b>	<b>2,8</b>
Rot-Klee	L	1,3	46,2	<b>2,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>
Gewöhnlicher Hornklee	L	0,1	7,2	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	0,0	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
Wiesen-Platterbse	L	0,1	9,4	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	0,0	<b>0,0</b>	0,2	<b>0,3</b>
Zaun-Wicke	L	0,1	12,6	0,1	<b>0,0</b>	0,1	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	0,0	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>
Kleiner Klee	L	0,0	4,3	0,0	<b>0,0</b>	0,0	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	0,0	0,1
Vogel-Wicke	L	0,0	7,1	0,1	0,0	0,1	0,1	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	0,0	0,1
Schweden-Klee	L	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	0,1
Saat-Luzerne	L	0,0	1,8		0,0	<b>0,1</b>	0,0	0,0	0,0	<b>0,2</b>	0,0

Möglicherweise handelt es sich hierbei um Grenzsituationen, indem mit hoher Intensität (4-5 Schnitte) bei suboptimalen Standortvoraussetzungen bewirtschaftet wird. Niederschlagsmengen von 700-1000 mm werden zwar allgemein als ausreichend für vier bis fünf Schnitte erachtet, aber vielleicht stößt man hier an naturgegebene Grenzen.

Dementsprechend fanden sich nur wenige Arten, die extensive Bedingungen benötigen. Auffallend ist, dass ca. 40 % des durchschnittlichen Ertrages von nur drei Arten (Bastard-Weidelgras, Wiesen-Fuchsschwanz und Gewöhnliches Rispengras) erbracht wurden.

### Ostbayerisches Grenzgebirge (O)

Der Naturraum Ostbayerisches Grenzgebirge wird von hohen Niederschlagsmengen und in weiten Teilen von anstehendem Silikatgestein geprägt (BAYLFU 2003).

Die durchschnittlichen Ertragsanteile der einzelnen Arten an den Grünlandbeständen entsprechen weitgehend dem bayerischen Durchschnitt, wenn man vom Bastard-Weidelgras absieht, das eher weniger vorkam. Der Wiesen-Fuchsschwanz dominierte hier noch stärker als in allen anderen Naturräumen Bayerns (Tab. 8).

Ansonsten gab es leichte Übergewichte von Arten, die auf eher extensiven, feuchten, schattigen, höher gelegenen Flächen vorkommen: Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Gewöhnliches Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Wiesen-Knöterich (*Bistorta officinalis*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Giersch (*Aegopodium podagraria*) oder Gewöhnlicher Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris*).

### Fränkisch-Schwäbische Alb (J)

Die Fränkisch-Schwäbische Alb gehört zu den bayerischen Gebieten, deren Ausgangsgesteine und Böden meist kalkhaltig sind. Die Vegetationsaufnahmen des Grünlandmonitorings erstrecken sich über Höhenlagen von ca. 300 m üNN bis fast 600 m ü. NN. Bei fast 80 % der Flächen wurden Agrar-Umwelt-Maßnahmen angewandt (Abb. 10).

Arten der Glatthaferwiesen (pflanzensoziologischer Verband Arrhenatherion) nahmen im Jura eine überdurchschnittliche Stellung ein (Glatthafer, Wiesen-Labkraut, Wiesen-Schafgarbe, Wiesen-Pippau, Tab. 8). Der Grund hierfür liegt weniger im Klima, denn die Jura-Hochflächen sind nicht begünstigt (was z.B. am hohen mittleren Ertragsanteil von Goldhafer (s. Abb. 70) und am niedrigen Anteil vom Wolligen Honiggras zu sehen ist). Vielmehr scheint hier die extensive Nutzungsweise häufiger stattzufinden. Auch Bestände mit dominierender Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*), die zu den Kalk-Trockenrasen überleiten, kommen hier vereinzelt vor. Damit geht einher, dass die Intensiv-Zeiger und die üblichen Problemarten in diesem Naturraum seltener waren (Tab. 7). Interessanterweise hatte jedoch das Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) einen überdurchschnittlich starken Anteil.

Das verminderte Auftreten von Weiß-Klee und Kriechendem Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), die höhere Stetigkeit der Luzerne (*Medicago sativa*) sowie die erwähnten Arten der Glatthaferwiese sprechen für begrenzten Wasservorrat in oft flachgründigen Böden (die Niederschläge sind auf der Albhochfläche ausreichend).

### Keuper-Lias-Land (K)

Auch die Grünlandvegetation des Naturraumes Keuper-Lias-Land kommt dem bayerischen Durchschnitt bezüglich der Artenzusammensetzung recht nahe. Ebenso wie im Ostbayerischen Grenzgebirge spielte der Wiesen-Fuchsschwanz ertragsmäßig die überragende Rolle (Tab. 8). Weißklee spielte eine geringe Rolle, vermutlich wegen der begrenzten Niederschlagsmengen.

Ansonsten gab es leichte Übergewichte von Arten der Glatthaferwiese bzw. von solchen Arten, die extensiv genutzte, trockene, wärmere Grünland-Flächen bevorzugen: Glatthafer, Wiesenschwingel, Wolliges Honiggras, Wiesen-Schafgarbe, Wiesen-Labkraut, Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) und Wiesen-Pippau. Das vergleichsweise starke Auftreten des Wechselfeuchte zeigenden Großen Wiesenknopfes ist möglicherweise auf große Flächenanteile von Bach- und Flussauen in diesem Naturraum (BAYLFU 2003) zurückzuführen.

### Mainfränkische Platten (P)

Der Naturraum Mainfränkische Platten ist durch warme und eher trockene Klimaverhältnisse sowie kalkreiche Substrate gekennzeichnet (BAYLFU 2003). Auch wenn die Grünland-Zahl mit der des Moränengürtels vergleichbar ist (Abb. 8d), lassen die deutlich geringeren Niederschlagsmengen nur eine geringe Nutzungsintensität und geringe Erträge zu (Abb. 8c, Abb. 11; s. auch Kap. 3.3.1). Ca. 90 % der Grünland-Flächen wurden mit Agrar-Umwelt-Maßnahmen bewirtschaftet (Abb. 10).

Die Mainfränkischen Platten sind das Zentrum der Glatthaferwiese in Bayern. Hier hatten viele entsprechende Arten deutlich überdurchschnittliche Ertragsanteile: Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Wiesen-Labkraut, Wiesen-Schafgarbe, Wiesen-Pippau und v.a. der Wiesen-Storchnabel (*Geranium pratense*) (Tab. 8). Der Glatthafer hatte hier

seinen absoluten Schwerpunkt in Bayern mit über 15 % durchschnittlichem Ertragsanteil. Zusammen mit dem Wiesen-Fuchsschwanz dominierte er die Bestände. Dementsprechend hatten die in anderen Gegenden wichtigen Grasarten hier wenig Platz.

Von den geringeren Niederschlägen profitieren die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) und die Kriech-Quecke (*Elymus repens*). Auch die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), eine Art der Kalk-Trockenrasen, hat hier einen Schwerpunkt.

Die Mainfränkischen Platten sind der einzige Naturraum, in dem der Rot-Klee (*Trifolium pratense*) häufiger war als der Weiß-Klee, der in allen anderen Naturräumen (deutlich) stärker hervortrat.

### Spessart-Rhön (S)

Bereits in den 1970er Jahren wurde offensichtlich, dass mit der Entwicklung der sogenannten ‚Sozialbrache‘ (s. BRAUN 1981) der Naturraum Spessart-Rhön wegen der Nähe zum Verdichtungsraum Rhein-Main seine landwirtschaftliche Struktur stark ändern würde. Haupterwerbsbetriebe nahmen deutlich ab, die extensive Bewirtschaftung nahm im Gegenzug stark zu. Teilweise ging es nur noch um die Offenhaltung der Landschaft, die Schafbeweidung wurde eine wichtige landwirtschaftliche Nutzungsweise. Es gibt einige Parameter, bei denen die Region Spessart-Rhön die höchsten oder niedrigsten Werte, jeweils nach den Alpen, aufwies: die größte Hangneigung, die niedrigste Nutzungsintensität (Abb. 8), der niedrigste Ertrag (Abb. 11), die höchste Artenzahl (Abb. 12a; vgl. Kap. 3.3.2, Abb. 18), der höchste Sauergras-Anteil (Abb. 12b; vgl. Abb. 15), der höchste Ertragsanteil von giftigen Arten bzw. Arten mit geringem Futterwert, der niedrigste Ertragsanteil von Arten mit hohem Futterwert, der niedrigste Anteil von unerwünschten Arten (Tab. 7), sowie der höchste Anteil von Flächen mit Weidenutzung. Interessanterweise haben die Grünlandflächen im Naturraum Spessart-Rhön die niedrigsten Meereshöhen von allen Naturräumen, während in den Alpen die höchstgelegenen liegen. Damit erklärt sich, dass die Grünland-Vegetation dieses Naturraumes fast genauso weit weg vom bayerischen Durchschnitt war wie die Alpen-Region. Insbesondere die geringe Nutzungsintensität führt zu einer deutlich abweichenden Vegetationszusammensetzung. Glatthaferwiesen, wärmeliebende Pflanzenarten sowie die Feuchtwiesen der Bachtäler (Hänge und Höhen sind oft bewaldet) prägen die Grünlandvegetation (Tab. 8). Der weitverbreitete Buntsandstein führt zu einem Übergewicht an kalkmeidenden Pflanzenarten. So erklären sich (weit) überdurchschnittliche mittlere Ertragsanteile von Glatthafer, Wiesenschwingel, Rotem Straußgras (*Agrostis capillaris*), Gewöhnlichem Ruchgras, Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Großem Wiesenknopf, Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Wiesen-Storchschnabel.

Eine besondere Ausprägung des ertragsschwachen Grünlandes auf sauren und feuchten Böden ist die Honiggras-Wiese, die man hier in Tallagen öfter finden kann. Sie ist u.a. gekennzeichnet durch Wolliges Honiggras, Rot-Schwingel, Rotes Straußgras, Großen Sauerampfer (*Rumex acetosa*) und Scharfen Hahnenfuß.

Arten des intensiv genutzten Grünlandes sowie die entsprechenden Unkräuter waren dementsprechend unterrepräsentiert (Tab. 7). Unter den Leguminosen war der Weiß-Klee nur mit kleinen Anteilen vertreten, Rot-Klee, Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*) und Zaun-Wicke (*Vicia sepium*) dafür umso häufiger (Tab. 8).

### 3.3 Zusammenhang zwischen Vegetation und Standort

Um das bayrische Grünland richtig beurteilen und einordnen zu können, ist es notwendig und wichtig, die vorgefundene Vegetation mit den äußeren Bedingungen in Beziehung zu setzen. Dieser Schritt der Analyse schafft die Möglichkeit, die Pflanzendecke nicht nur zum Vergleich verschiedener Grünlandflächen heranzuziehen, sondern sie auch als Zeiger für bestimmte äußere Bedingungen zu verwenden. Die Informationen zu den Standortbedingungen auf den Aufnahmeflächen stammen aus verschiedenen Quellen (siehe Kap. 2.3).

#### 3.3.1 Meereshöhe

Für die folgenden Auswertungen wurde die Meereshöhe in Höhenstufen eingeteilt: 1: 100 – 199 m, 2: 200 – 299 m, 3: 300 – 399 m, 4: 400 – 499 m, 5: 500 – 599 m, 6: 600 – 699 m, 7: 700 – 799 m, 8: 800 – 899 m, 9: 900 – 999 m, 10: > 1000 m (vgl. Kap. 2.3).

#### Meereshöhe und Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag

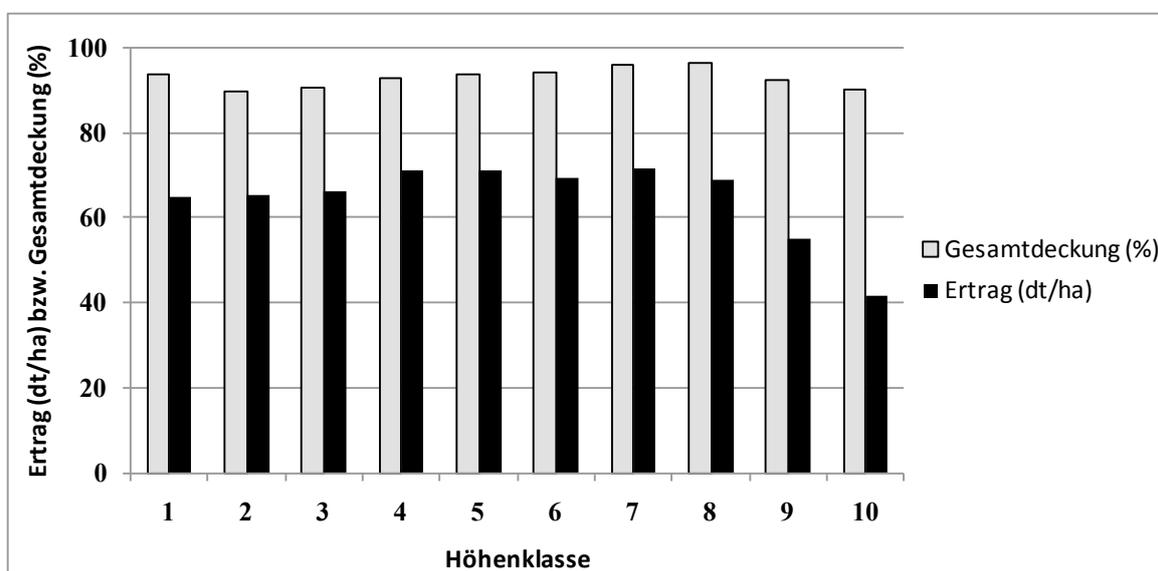


Abb. 13: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag in den Höhenklassen.

Die mittleren Bestandesdeckungen bewegten sich zwischen 90 und 97 %. Das Minimum lag dabei auf 200-400 m Höhe (Abb. 13). Möglicherweise hängt das mit der vergleichsweise starken Trockenheit in diesen Lagen - z.B. im Bereich der Mainfränkischen Platten - zusammen. In noch tieferen Lagen in Flussniederungen bilden evtl. an Feuchtigkeit angepasste Arten (Feuchtezeiger) wieder dichtere Bestände.

Die höchsten Erträge wurden auf den Flächen zwischen 400 und 900 m Höhe geschätzt. Ab ca. 900 m fielen die Erträge rapide ab. Insgesamt verliefen die Ertragshöhen fast parallel zum GV-Besatz und dem Leguminosenanteil (Abb. 14, Abb. 15).

#### Meereshöhe und Artenzahlen

Bis 600 m ü. NN nahmen die mittleren Artenzahlen der Aufnahmen ab. In höheren Lagen nahmen sie wieder zu und die höchsten Artenzahlen fanden sich ab 800 m Höhe. Die Artenzahlen verhielten sich damit genau umgekehrt zu den GV-Besatzstärken.

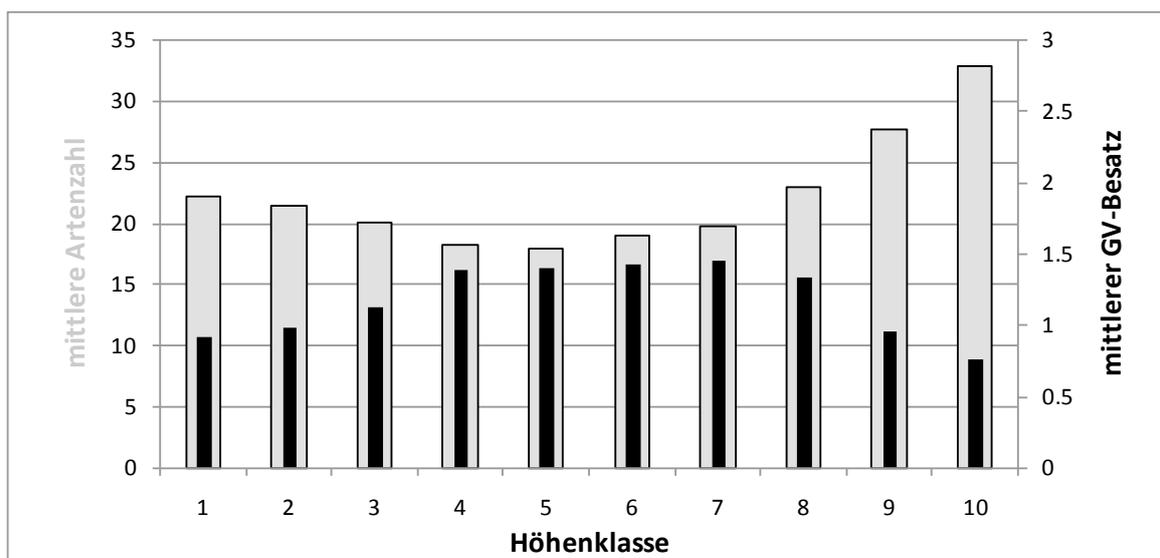


Abb. 14: Die mittleren Artenzahlen (graue Balken) und die GV-Besatzdichte (schwarze Balken) in den Höhenklassen.

**Meereshöhe und Artengruppen (Gräser, Kräuter, Leguminosen)**

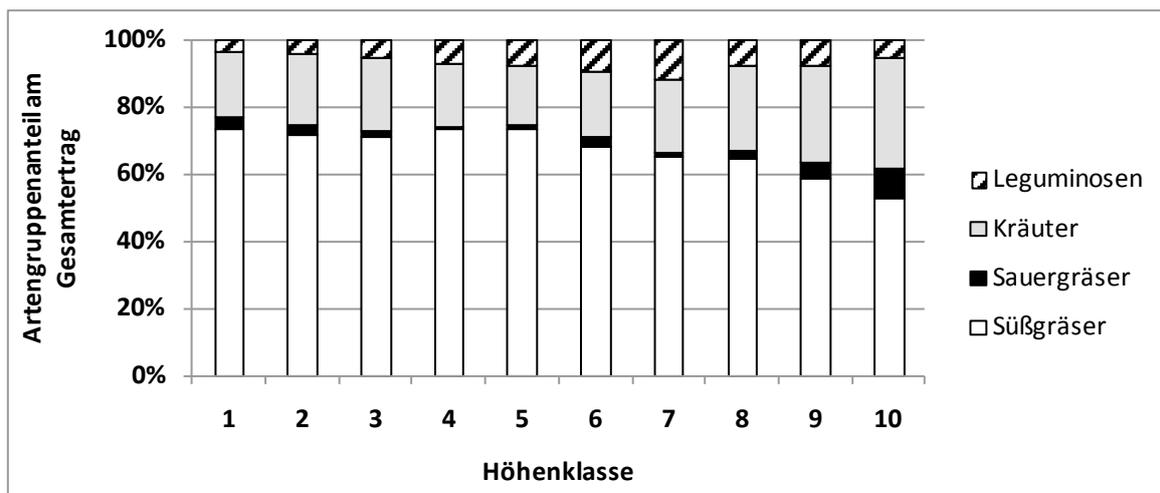


Abb. 15: Mittlere Anteile der Artengruppen Gräser, Kräuter, Leguminosen in den Höhenklassen.

Der Anteil der Süßgräser nahm mit der Höhe ab und zwar besonders ab etwa 600 m. In höheren Lagen war auch der GV-Besatz geringer (Abb. 15, Abb. 14). Der Anteil der Sauergräser und der Kräuter war in den mittleren Höhenstufen am geringsten. Das könnte auf die erhöhte Nutzungsintensität in diesen Stufen zurückzuführen sein (vgl. Abb. 14). Die Leguminosen hatten ihr Maximum auf 700-800 m und damit auf der Höhenstufe mit dem höchsten mittleren GV-Besatz und relativ hohen Niederschlägen.

### Meereshöhe und Ellenberg-Zeigerwerte und Nutzungswertzahlen

Die mittlere Reaktionszahl der Aufnahme­flächen sank mit zunehmender Höhe, was mit der zunehmenden Bodenauswaschung infolge höherer Niederschläge erklärt werden kann (KLAPP 1965). Die N-Zahl und die Nutzungswertzahlen stiegen zunächst mit der Höhe an und fielen dann wieder ab. Sie verhielten sich somit wie der Ertrag und die GV-Besatzdichte und entgegengesetzt zu den Artenzahlen.

**Im Höhenverlauf stiegen Erträge und GV-Besatzdichte bis etwa 400 m an, um dann ab c a. 800 m wieder ab zu fallen. Der Leguminosen- und der Süßgräseranteil verhielten sich ähnlich, allerdings hatte der Leguminosenanteil ein klares Maximum bei 700 m und der Süßgräseranteil fehlte in den niedrigen Ertragsanteilen in den Tieflagen. Genau gegenläufig verhielten sich die Artenzahl, der Kräuter- und der Sauergräseranteil, die ihre Maximalwerte in den Tief- und Hochlagen zeigten.**

### 3.3.2 Hangneigung und Exposition

Für folgende Auswertungen wurde die Hangneigung in Stufen eingeteilt: eben: keine Neigung; flach: bis 10° Neigung; mittel: 11-20° Neigung; steil: >20° Neigung (vgl. Kap. 2.3).

#### Hangneigung, Exposition und Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag

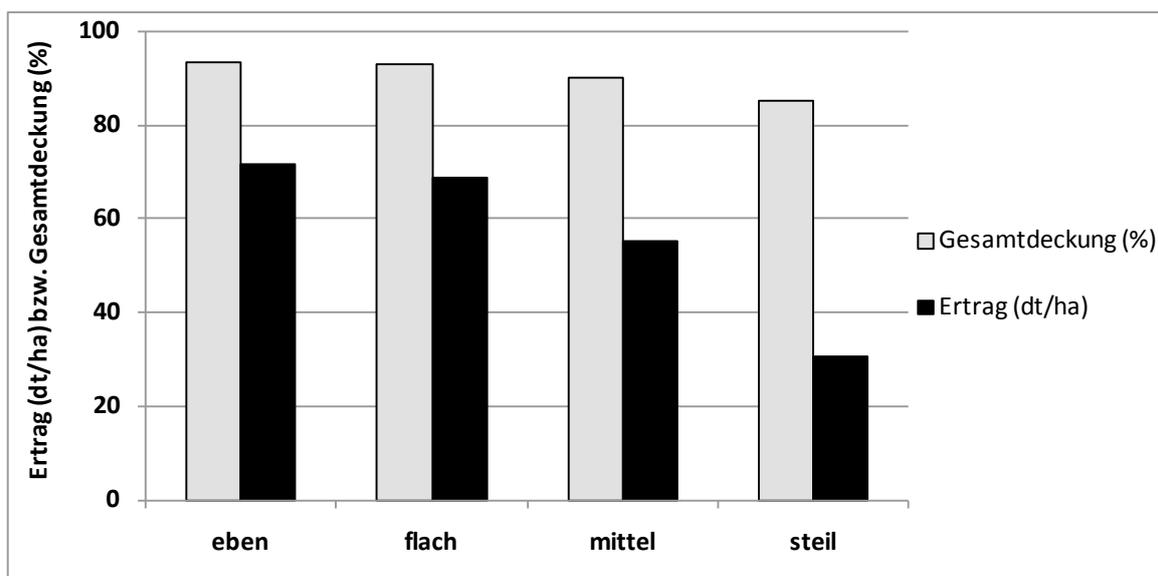


Abb. 16: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag der Hangneigungsstufen.

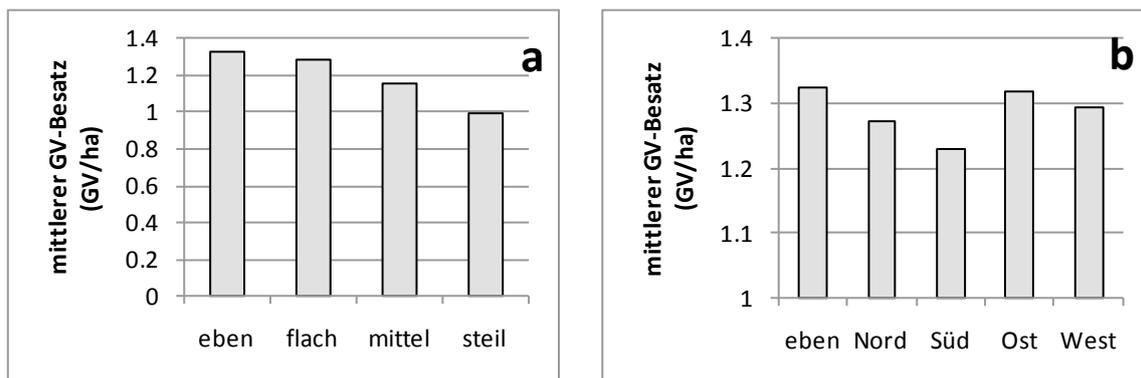


Abb. 17: Mittlere GV-Besatzdichten (Betrieb) der Hangneigungsstufen (a) und Expositionen (b).

Sowohl Deckung als auch Ertrag nahmen mit zunehmender Neigung der Grünlandfläche ab (Abb. 16). Dies ist wohl auch auf eine abnehmende Bewirtschaftungsintensität zurückzuführen, da sich der GV-Besatz auch so verhielt (Abb. 17a). Die S-exponierten Flächen unterschieden sich stärker von den ebenen Flächen als die N-, O- und W-exponierten was die Deckung angeht, was ebenfalls mit einer hier geringeren Nutzungsintensität zu tun haben könnte (GV-Besatz, Abb. 17b). Außerdem waren die S-exponierten Flächen im Schnitt auch die steilsten.

### Hangneigung, Exposition und Artenzahl

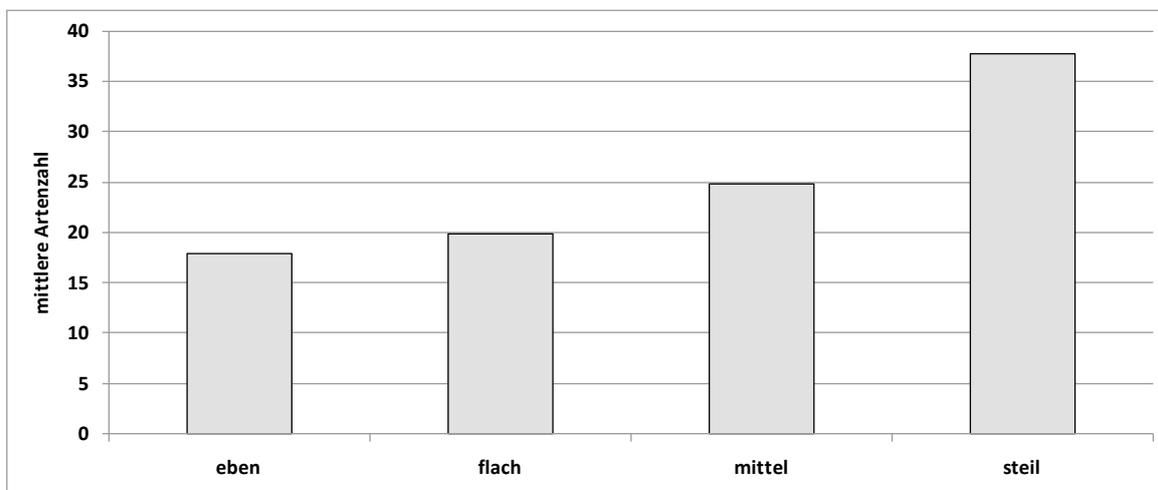


Abb. 18: Mittlere Artenzahlen der Hangneigungsstufen.

Je steiler eine Grünlandfläche war, umso artenreicher war ihr Bestand (Abb. 18). Dabei spielte die Richtung der Exposition des Hangs keine Rolle.

Dieser Zusammenhang zwischen Hangneigung und Artenzahl war unabhängig von der Meereshöhe. Auch innerhalb einer Höhenklasse stieg die Artenzahl mit zunehmender Steilheit an. Allerdings spielte sich dieser Anstieg der Artenzahlen in tieferen und hohen Lagen auf höherem Niveau ab als in mittleren Lagen.

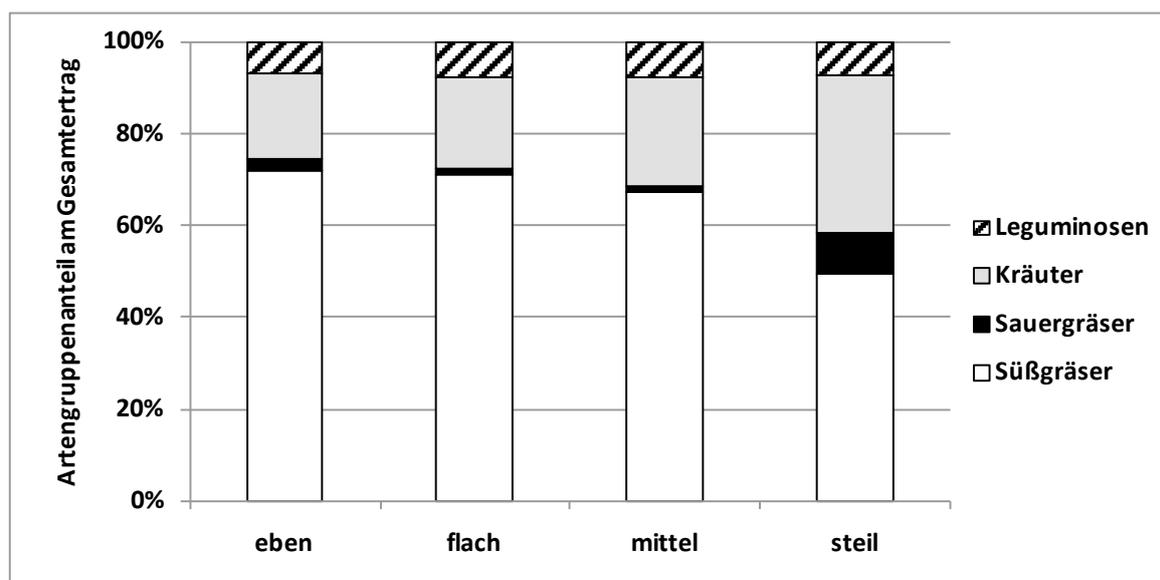


Abb. 19: Mittlere Artengruppenanteile der Hangneigungsstufen.

### Hangneigung, Exposition und Artengruppen

Je steiler eine Grünlandfläche war, desto geringer war ihr Anteil an Süßgräsern und desto höher der Kräuteranteil (Abb. 19). Der Anteil der Sauergräser war sowohl in der Ebene (Feuchtwiesen) als auch in Steillagen höher. In den Steillagen waren dies in erster Linie Sauergräser der subalpinen (Trocken- oder Mager-)Rasen oder Grashänge, wie z.B. die Rostsegge (*Carex ferrugineus*), oder Kalk- und Wechselfeuchtezeiger wie die Blaugrüne Segge (*Carex flacca*). Da eine Zunahme an Kräutern und Sauergräsern eine Artenanreicherung bedeuten, passt dieses Ergebnis gut zu dem aus Abb. 18. Auch hier spielte die Richtung der Hangexposition keine Rolle.

### Hangneigung, Exposition und Ellenberg-Zeigerwerte sowie Nutzungswertzahlen

Mit zunehmender Hangneigung nahmen sowohl die mittlere F- als auch die N-Zahl ab. D.h. es wurden weniger feuchte Flächen am Hang aufgenommen als in der Ebene, was den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen dürfte. Die N-Zahl verhielt sich wie der Ertrag und entgegengesetzt zur Artenzahl, ebenso wie Futterwert und Mahdverträglichkeit.

**Je geneigter eine Grünlandfläche, desto geringer ihr Ertrag und der Süßgräseranteil und desto arten- und kräuterreicher war sie. Die Richtung der Exposition und die Meereshöhe spielten dabei keine Rolle.**

### 3.3.3 Grünlandzahl (GL-Zahl)

Für die folgenden Auswertungen wurde die Grünlandzahl in Klassen eingeteilt: 1: <11; 2: 11-20; 3: 21-30; 4: 31-40; 5: 41-50; 6: 51-60; 7: 61-70; 8: >70 (vgl. Kap. 2.3).

#### GL-Zahl und Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag

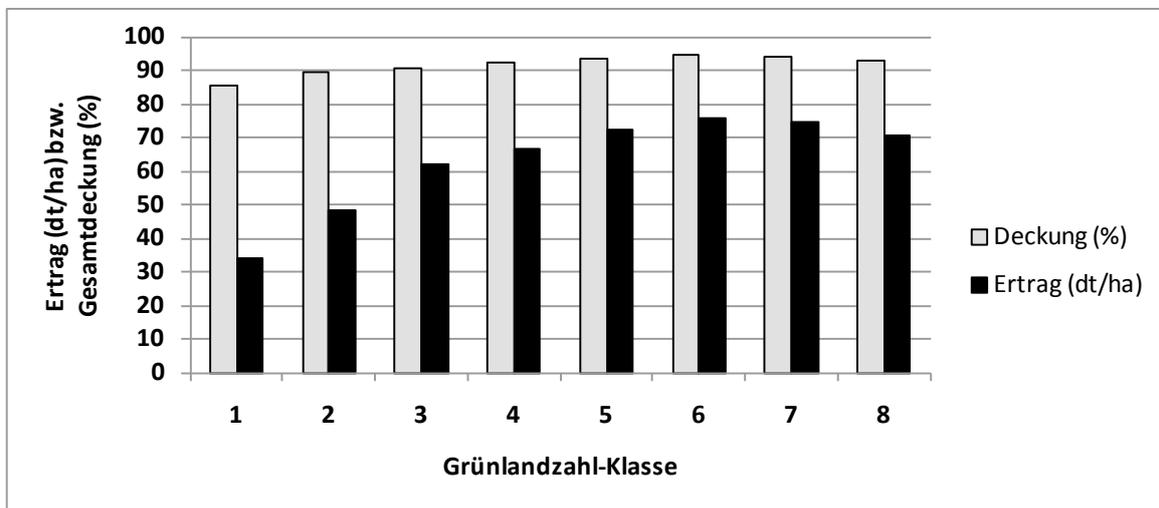


Abb. 20: Mittlere Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag und Grünlandzahl.

Sowohl Deckung als auch Ertrag stiegen mit zunehmender Grünlandzahl (Abb. 20), wie auch die GV-Besatzdichte (nicht dargestellt).

#### GL-Zahl und Artenzahl

Bessere Grünlandstandorte zeigten artenärmere Bestände als solche mit geringerer GL-Zahl (Abb. 21, der Anstieg am rechten Rand der Grafik ist nicht signifikant). Allerdings wurden sie wahrscheinlich auch intensiver bewirtschaftet – zumindest verlief der GV-Besatz (nicht dargestellt) gegenläufig zu den Artenzahlen, genau wie Ertrag und Deckung (Abb. 20).



Abb. 21: Mittlere Artenzahl und GL-Zahl.

### GL-Zahl und Artengruppen

Mit zunehmender Güte des Standortes nahm auch der Süßgräseranteil zu und ersetzte damit den relativ hohen Anteil an Sauergräsern (Abb. 22). Auch der Leguminosenanteil stieg - zu Ungunsten der Kräuter. D. h. erhöhte Sauergräser- und Kräuteranteile gingen einher mit einer höheren Artenzahl, während mit steigendem Süßgräser- und Leguminosenanteil die Artenzahl sank (Abb. 22, Abb. 21).

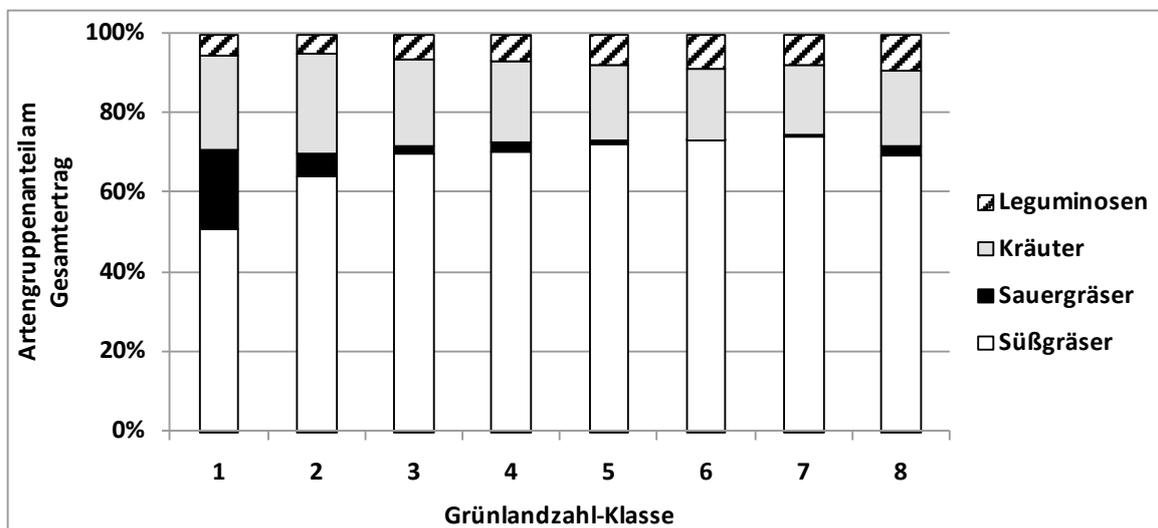


Abb. 22: Artengruppenanteile in den Grünlandzahl-Klassen.

### GL-Zahl und Ellenberg-Zeigerwerte und Nutzungswertzahlen

Feuchtezeiger waren v.a. auf Flächen mit schlechteren Grünlandbedingungen vertreten (vgl. hoher Anteil an Sauergräsern, Abb. 22). Dagegen nahmen die N-Zeiger mit steigender GL-Zahl zu. Ähnlich verhielten sich auch die Nutzungswertzahlen, der Ertrag, der Süßgräser- und der Leguminosenanteil.

**Je besser der Grünlandstandort, desto höher die Erträge, desto artenärmer die Bestände, desto höher die Süßgräser- und Leguminosen- und desto geringer die Sauergräser- und Kräuteranteile. Die Grünlandzahl spiegelt im Durchschnitt die Leistungsfähigkeit der Standorte gut wider.**

### 3.4 Zusammenhang zwischen Vegetation und Nutzungsweise

Grünland entsteht überhaupt erst und ist geprägt durch Nutzung. Deshalb reicht es nicht aus, nur die natürlichen Standortbedingungen zu betrachten. Die Art und Intensität der Bewirtschaftung haben einen mindestens ebenso großen Einfluss auf die Grünlandvegetation.

#### 3.4.1 Nutzungsart

Die Nutzungstypen „Ackerfutter“ und „Stilllegung“ werden üblicherweise nicht zum Wirtschaftsgrünland gezählt. Da die Grenzziehung zwischen den einzelnen Nutzungen nicht eindeutig ist, waren die beiden Typen bei den Vegetationsaufnahmen (unbeabsichtigt) in geringem Umfang (vgl. Abb. 4a in Kap. 3.1) vertreten und wurden dementsprechend auch bei den Auswertungen berücksichtigt.

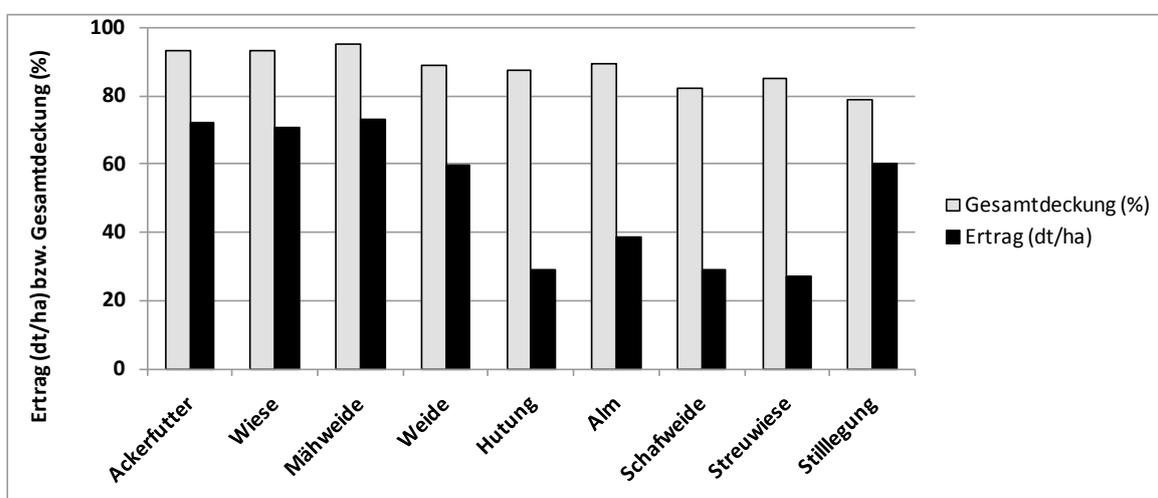


Abb. 23: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag bei verschiedenen Nutzungsarten.

#### Nutzungsart und Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag

Auffallend ist, dass Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Ertrag nicht parallel verlaufen (Abb. 23). Auf den Brachflächen (Stilllegung) wurde bei relativ geringer Gesamtdeckung ein verhältnismäßig hoher Ertrag geschätzt. Die höchsten Deckungen und Erträge zeigten die gemähten Grünlandflächen (Klee-Gras, Wiese, Mähweide), alle beweideten Flächen und die Streuwiesen lagen darunter. Der mittlere Bestandesfutterwert verhielt sich ganz ähnlich – nur dass hier der Futterwert der Streuwiesen weit hinter allen anderen lag (Abb. 27).

#### Nutzungsart und Artenzahl

Die geringsten Artenzahlen zeigten die intensivste und die extensivste Nutzung, nämlich der Ackerfutterbau und die Stilllegungsflächen (Abb. 24). Von den Dauergrünlandflächen waren die Mähwiesen und –weiden die artenärmsten. Höhere Diversität war auf den Streuwiesen und Weiden erkennbar, von denen die extensiven Weiden (Almen, Hutungen, Schafweiden) die artenreichsten waren.

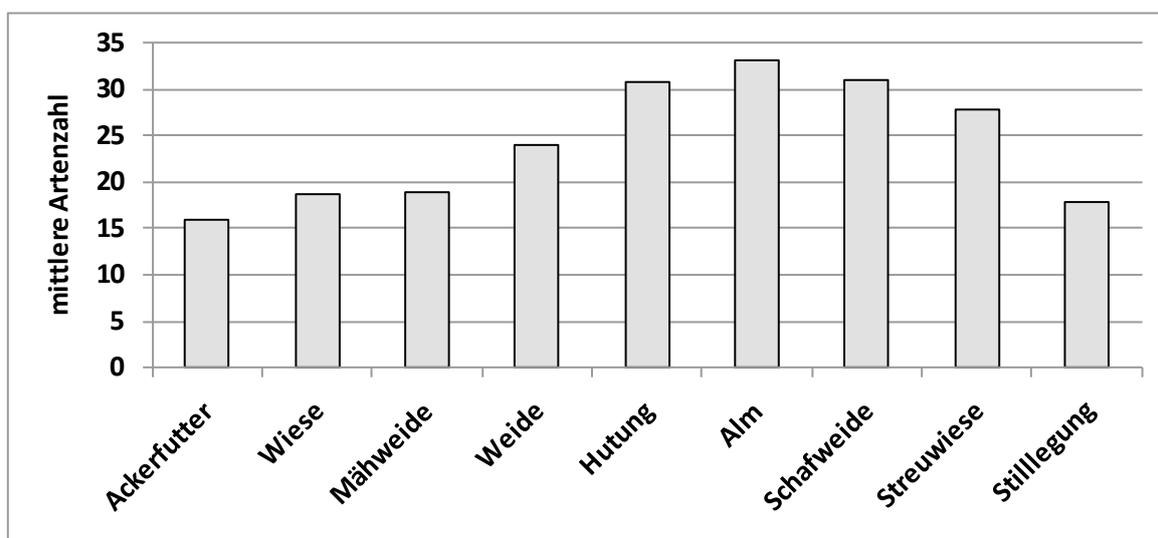


Abb. 24: Mittlere Artenzahl und Nutzungsart.

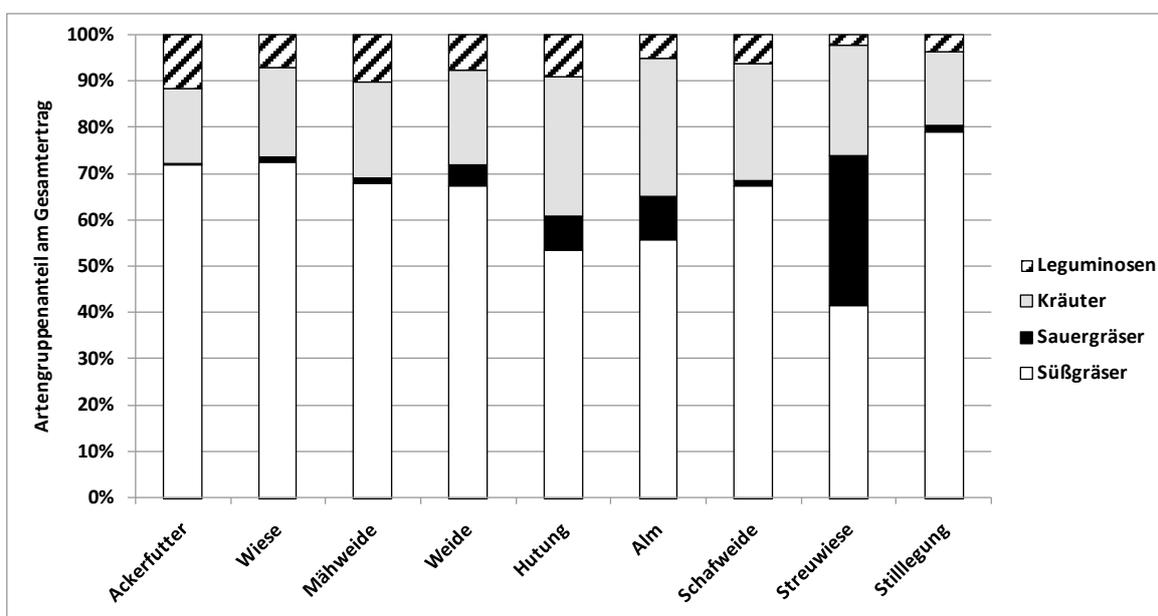


Abb. 25: Artengruppenanteile in den verschiedenen Nutzungsarten.

### Nutzungsart und Artengruppen

Die höchsten Anteile an Süßgräsern zeigten die aus der Nutzung genommenen Flächen, im genutzten Grünland die Wiesen (Abb. 25). Nicht genutztes Grünland „vergrast“ offensichtlich. Streuwiesen, Almen und Hutungen hatten die geringsten Süßgräser- und höchsten Sauergräseranteile. Die extensiven Weiden (Hutungen, Almen) waren die kräuterreichsten. Abgesehen vom Ackerfutterbau zeigten die Mähweiden die höchsten Leguminosenanteile, gefolgt von den Hutungen.

### Nutzungsart und Ellenberg-Zeigerwerte und Nutzungswertzahlen

Besonders viele Feuchtezeiger waren auf den Streuwiesen vertreten, auf den Schafweiden dagegen mehr Trockenheitszeiger. Auf Letzteren war auch die mittlere R-Zahl besonders hoch, während sie auf den Almen und Streuwiesen eher niedrig war. Die N-Zahl ist in

Abb. 26 dargestellt: Sowohl die intensiveren Nutzungsarten als auch die „Nicht-Nutzung“ zeigten relativ hohe mittlere N-Zahlen, die extensiven Nutzungsarten dagegen niedrige. Wie die N-Zahl verhielten sich auch der Futterwert (Abb. 27) und die Mahdverträglichkeit.

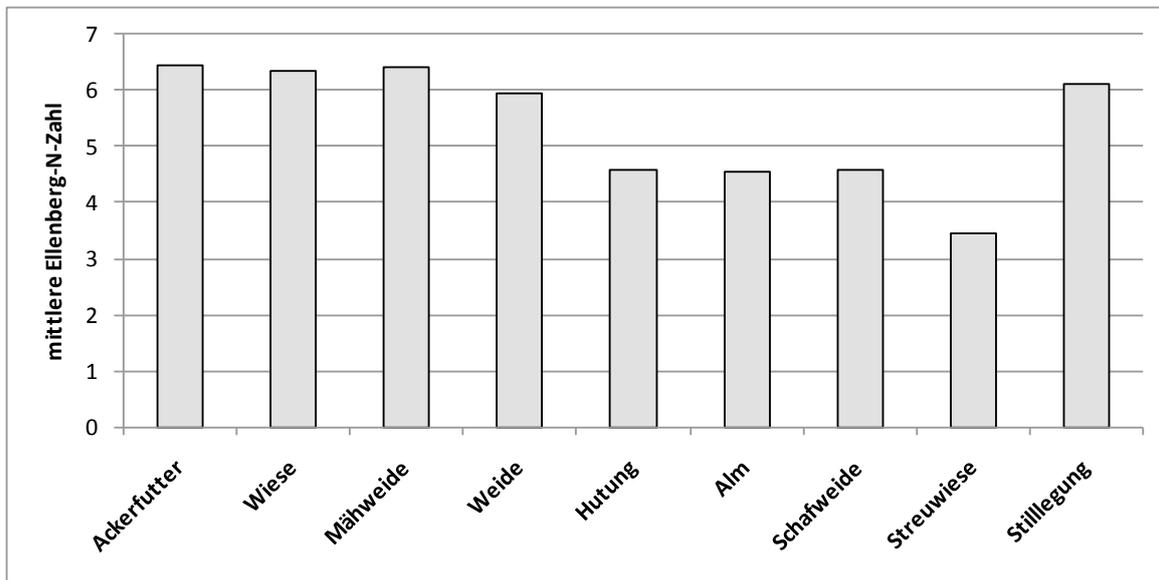


Abb. 26: Mittlere Ellenberg-N-Zahl der verschiedenen Grünlandnutzungsarten.

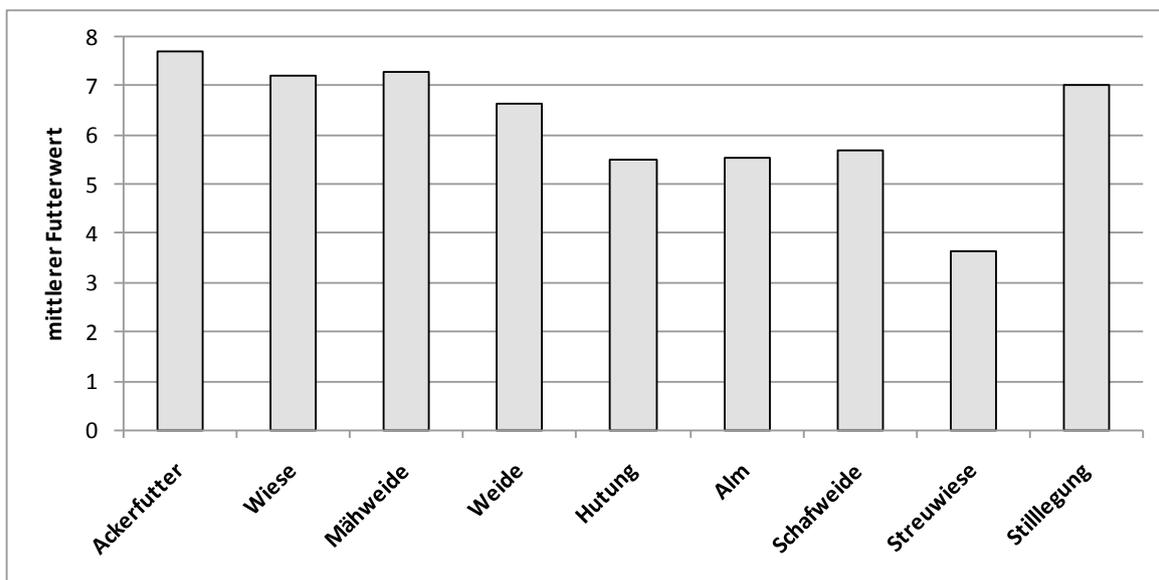


Abb. 27: Mittlerer Futterwert (BRIEMLE et al. 2002) und Nutzungsart.

Mit den Daten des Grünlandmonitorings konnte die Theorie belegt werden, dass bei mäßiger Nutzung die Diversität am höchsten ist (GRIME 1973). Sowohl unter intensiver Schnittnutzung als auch nach Nutzungsaufgabe waren die Artenzahlen am geringsten. Der Artenreichtum auf extensiven Weiden war v. a. auf einen hohen Kräuteranteil zurückzuführen, während sich die extensiven Mähwiesen (Streuwiesen) durch einen besonders hohen Sauergräseranteil auszeichneten.

### 3.4.2 Mittlere GV-Besatzdichte (GV/ha) des Betriebes

Die GV-Besatzdichte der Betriebe wird in diesem Bericht stellvertretend als Maß für die Nutzungsintensität verwendet, da wir nicht über Daten wie Düngung oder Schnitzzahl auf den Grünland-Parzellen verfügen (s. Kap. 2.3). Abb. 29 zeigt die GV-Besatzdichten der GLM-Flächen pro Landkreis in Bayern. Die Verwendung des GV-Besatzes pro Betrieb erlaubt keine Unterscheidung einzelner Flächen eines Betriebes. Meist zeigen die Ergebnisse einen parallelen Verlauf der GV-Besatzdichte mit der GL-Zahl, dem Ertrag, dem Futterwert und der N-Zahl. Daraus und aus den Zusammenhängen, die in Abb. 28 dargestellt sind, kann man schließen, dass GV-Besatzdichte ein gutes Maß für die Nutzungsintensität ist.

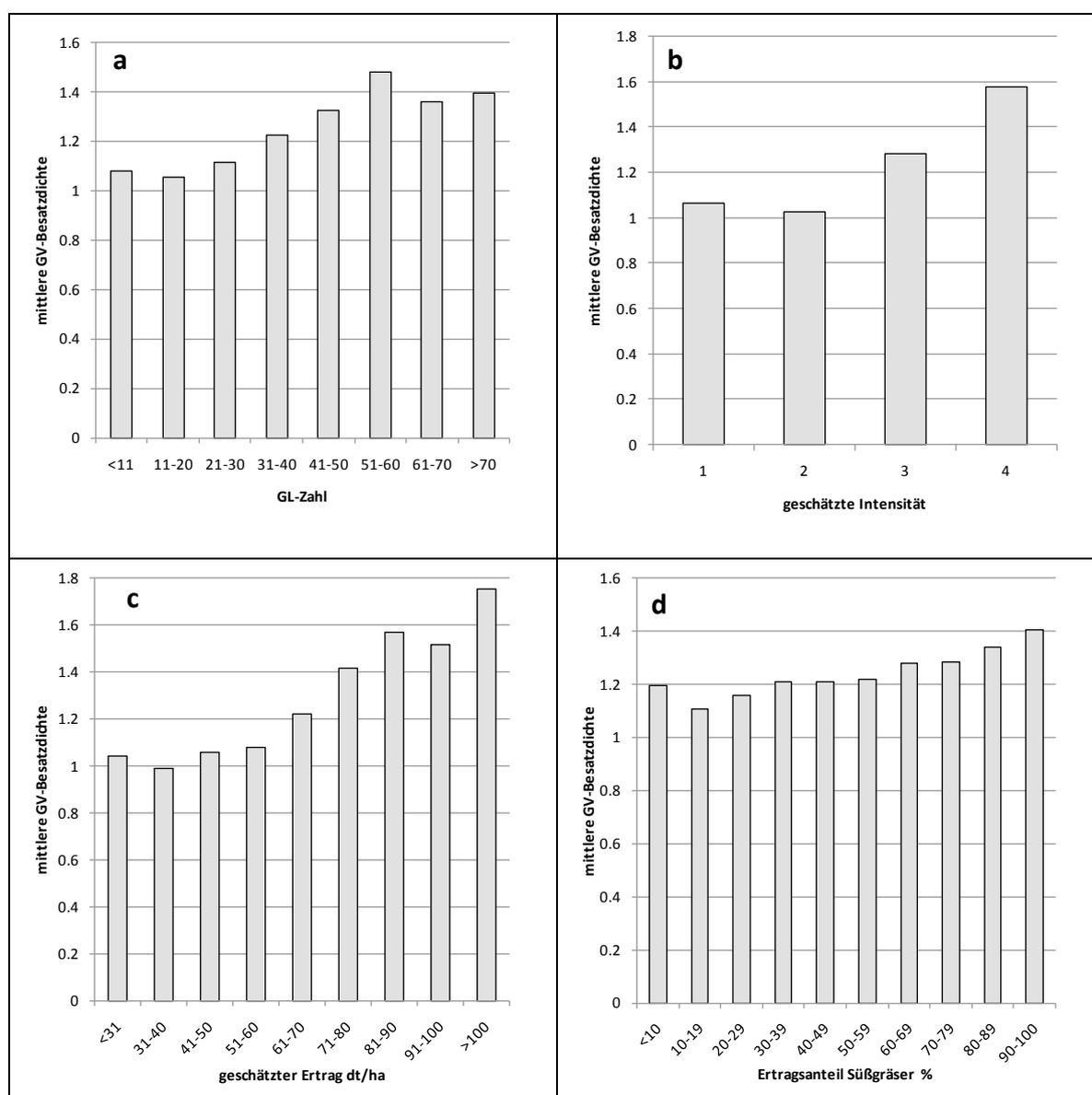


Abb. 28: Mittlere GV-Besatzdichte (Betrieb) und Grünland-Zahl (a), geschätzte Intensität (vgl. Kap. 2.2) (b), geschätzter Ertrag (c) und Ertragsanteil Süßgräser (d).

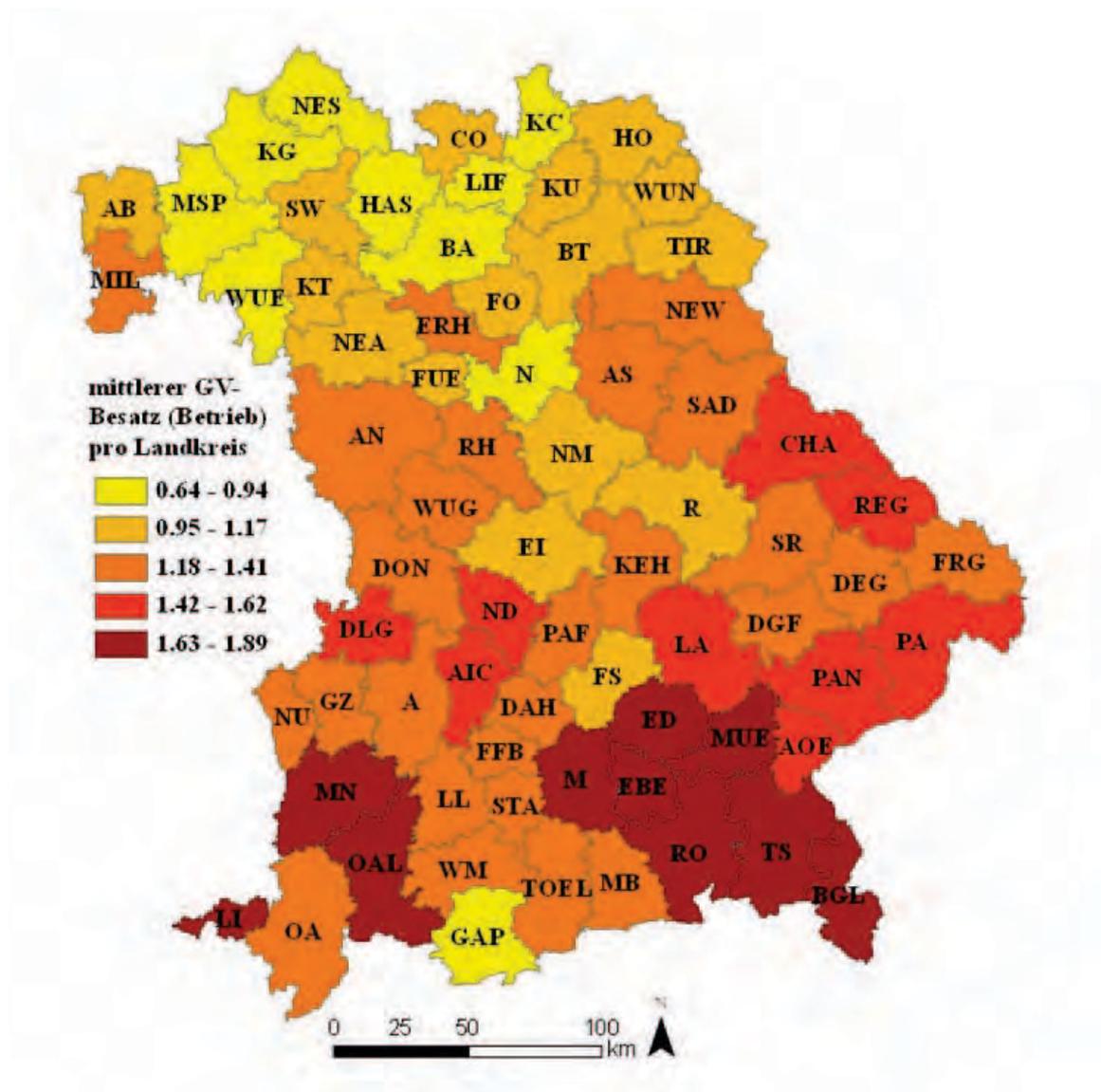


Abb. 29: Mittlere GV-Besatzdichte der im GLM untersuchten Betriebe pro Landkreis. (Daten zu den GLM-Flächen aus BALIS).

### GV-Besatzdichte und Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag

Sowohl die Gesamtdeckung als auch der Ertrag auf den Untersuchungsflächen nahmen mit steigendem GV-Besatz, also mit steigender Bewirtschaftungsintensität, des Betriebes zu (Abb. 30). Dass der Anstieg des Ertrags deutlicher war als der der Deckung kann zwei Gründe haben: Erstens kann der Ertrag höher geschätzt worden sein, weil die Fläche häufiger geschnitten wurde. Zweitens könnte es sein, dass bei geringerer Intensität die Deckung in höherem Maße von den breiteren, waagerechter stehenden Blättern der Kräuter übernommen wurde, die bei gleicher Deckung nur einen geringeren Ertrag ergeben.

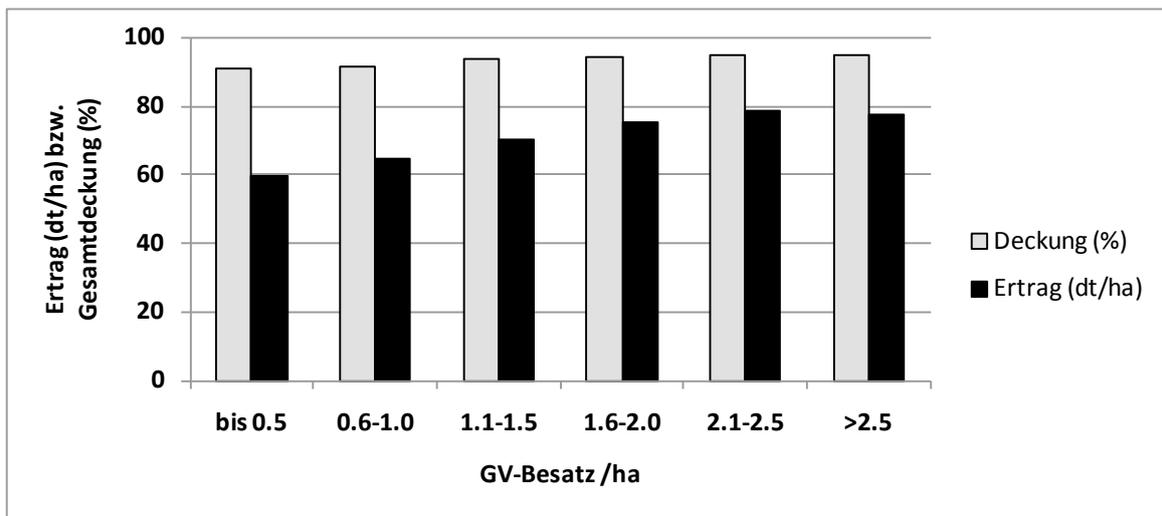


Abb. 30: Mittlere Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag und GV-Besatzdichte.

### GV-Besatzdichte und Artenzahl

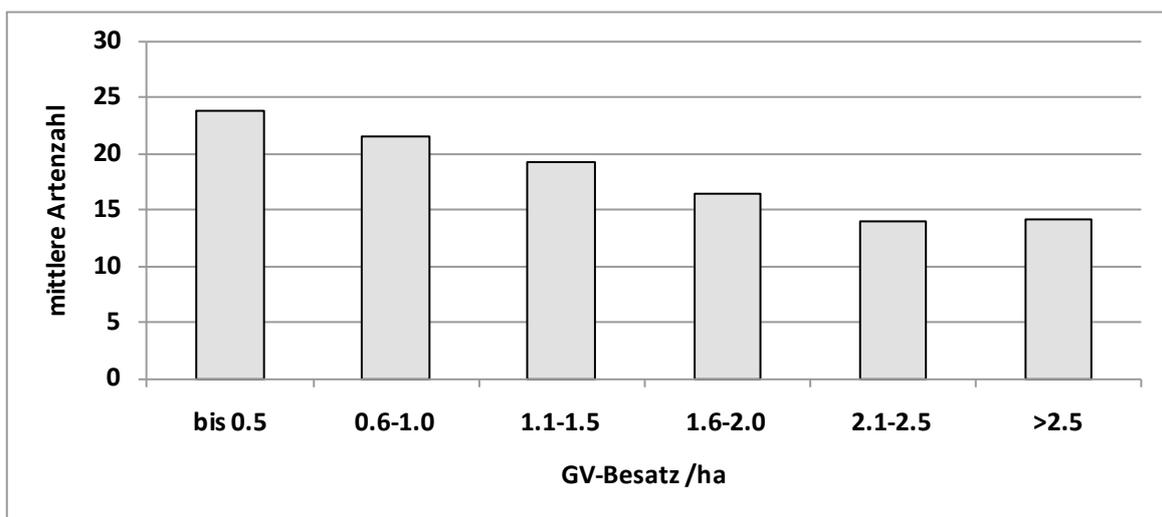


Abb. 31: Mittlere Artenzahl und GV-Besatzdichte.

Mit zunehmendem GV-Besatz des Betriebes, also zunehmender Intensität, sank die mittlere Artenzahl der Grünlandflächen signifikant (Abb. 31).

### GV-Besatzdichte und Artengruppen

Mit zunehmendem GV-Besatz des Betriebes stiegen die Süßgräser- und Leguminosenanteile und sanken die Kräuteranteile am Ertrag (Abb. 32).

### GV-Besatzdichte und Ellenberg-Zeigerwerte und Nutzungswertzahlen

Sowohl die N-Zahl als auch die Nutzungswertzahlen stiegen mit zunehmender GV-Besatzdichte. Sie verhielten sich also wie der geschätzte Ertrag und der Süßgräseranteil und entgegengesetzt zur Artenzahl.

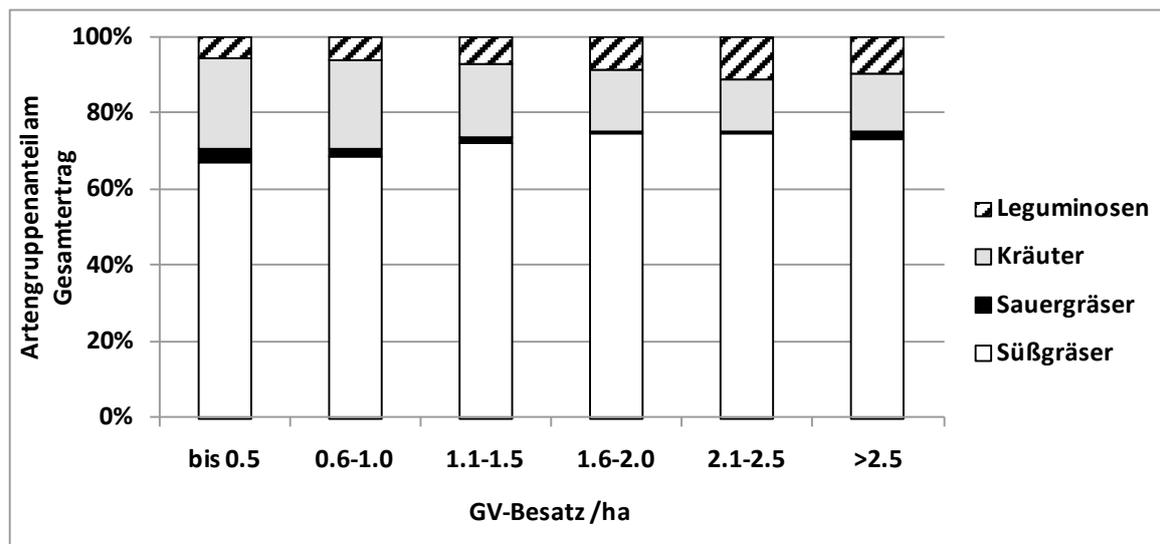


Abb. 32: Artengruppenanteile und GV-Besatzdichte.

Die GV -Besatzdichte des Betriebes spiegelt im Durchschnitt weitgehend die Bewirtschaftungsintensität des Grünlandes wider. Mit dem GV-Besatz stieg auch der Ertrag und sank die Artenzahl. Entsprechend nahm der Kräuteranteil mit steigender Intensität ab, während der Süßgräser- und der Leguminosenanteil zunahm. Der Stickstoff-Zeigerwert und die Nutzungswertzahlen (inkl. Futterwert) verhielten sich wie die GV-Besatzdichte.

### 3.4.3 Anwendung von Agrarumweltmaßnahmen (AUM)

AUM werden vom Staat angeboten, um dem Landwirt eine Entschädigung für Leistungen zu bieten, die die natürlichen Ressourcen (Boden, Wasser, Luft, Artenvielfalt, Landschaft) in besonderem Maß schonen sollen. In Bayern spielen hierbei das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) die größte Rolle. Diese Programme fördern unter anderem den Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel, eine späte Mahd oder den Öko-Landbau. Damit haben sie Auswirkungen auf den Pflanzenbestand, der hier dargestellt werden soll. Außerdem sind AUM (bzw. deren Nicht-Anwendung) ein mögliches Maß für die Beurteilung der Nutzungsintensität.

Das Bayerische KULAP bietet vier betriebszweigbezogene und zahlreiche einzelflächenbezogene Maßnahmen für das Grünland. Im Rahmen des VNP können landwirtschaftlich genutzte Grünlandflächen naturschutzfachlich aufgewertet werden. Die berücksichtigten AUM sind in Tab. 2, Kap. 2.3, kurz dargestellt (nur die wichtigsten grünlandrelevanten Bestandteile wurden behandelt; vgl. auch BAYSTMELF 2008a).

#### Agrarumweltmaßnahmen und Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag

Was die Deckung angeht, unterschieden sich lediglich die VNP-Flächen von den Flächen ohne AUM oder mit Betriebsmaßnahmen (außer K10) oder mit spätem ersten Schnitt (K55/A28) signifikant (Abb. 33). Die geschätzten Erträge waren am höchsten auf AUM-freien Flächen, ohne flächendeckenden Pflanzenschutz (K33/A21) und auf den

Streuobstwiesen (K76/A45). Von den Betriebsmaßnahmen war das umweltorientierte Betriebsmanagement (K10) die mit den geringsten Erträgen, wobei aber nur der Unterschied zu K33 (A21) signifikant war. Generell die geringsten Erträge wurden auf den Alm- (K68-74/A41-44) und den VNP-Flächen geschätzt.

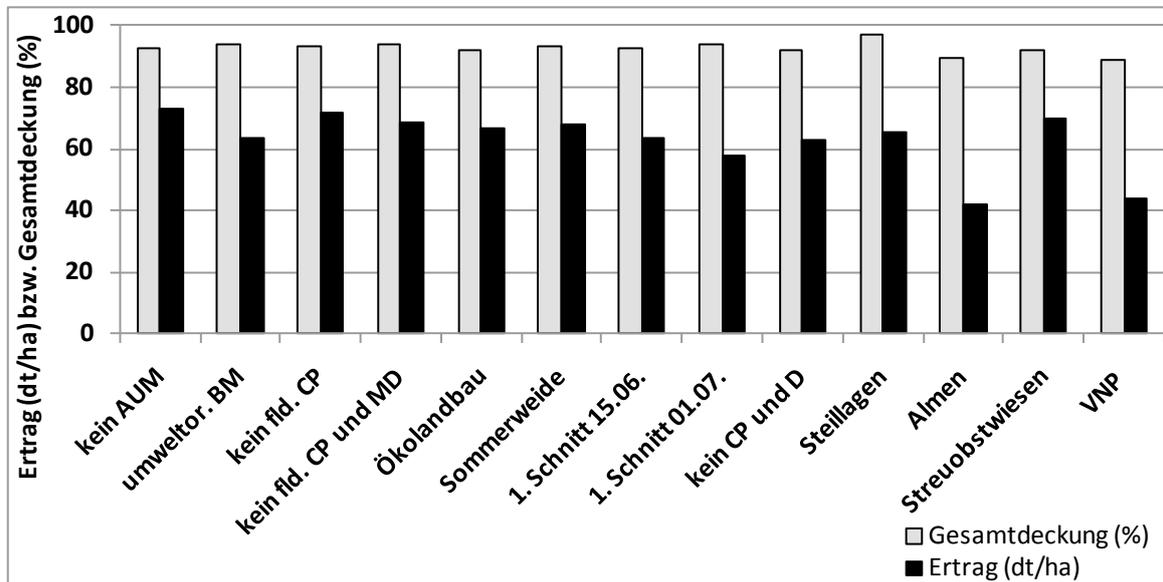


Abb. 33: Mittlere Gesamtdeckung des Bestandes und geschätzter Heuertrag bei den verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen.  
fld. – flächendeckend.

### Agrarumweltmaßnahmen und Artenzahl

Am artenärmsten waren die Grünlandflächen ohne jegliche AUM (Abb. 34). Von den Flächen mit Betriebsmaßnahmen waren die Flächen mit umweltgerechtem Betriebsmanagement (K10) am artenreichsten, also die mit den geringsten Auflagen. Diese Maßnahme allein wählten allerdings eher Betriebe mit großer Fläche in schlechteren Lagen und mit vergleichsweise geringer Bewirtschaftungsintensität. Danach kamen der Ökolandbau (K14/A11) und die Grünlandprämie ohne flächendeckenden Pflanzenschutz und Mineraldüngung (K34/A22,23). Die geringsten Artenzahlen in dieser Gruppe wiesen die Grünlandprämie ohne flächendeckenden Pflanzenschutz (K33/A21) und die Sommerweidehaltung von Rindern (A49) auf. Von den flächenbezogenen Maßnahmen hatte die Streuobstwiese (K76/A45) ähnlich niedrige Artenzahlen wie K33/A21 oder A49. Ähnliche Vielfalt wie das umweltgerechte Betriebsmanagement (K10) hatten die frühe Schnittzeitpunktauflage (K51) und der Verzicht auf jegliche Düngung und Pflanzenschutz (K57/A24). Höher als bei den betriebsbezogenen Maßnahmen lagen die Artenzahlen dann bei spätem Schnitt (K55/A28), bei den Steillagen (K65,66/A25,26), bei den VNP-Flächen und den Almen (K68-74/A41-44). Hier bestätigt sich also, was in den Kapiteln 3.3.1 und 3.3.2 schon gezeigt wurde: Sowohl die höher gelegenen als auch die steilen Flächen waren besonders artenreich. Mit einem modifizierten Datensatz konnte überdies gezeigt werden, dass auch nach Ausschluss des Faktors „Höhe“ die AUM-Flächen sich noch signifikant von denen ohne AUM in Bezug auf den Artenreichtum unterschieden (nicht dargestellt). Berücksichtigt man, dass VNP-Flächen im Gegensatz zu KULAP-Flächen gezielt nach ihrem ökologischen Wert ausgewählt und betreut werden, ist ihre Artenausstattung als vergleichsweise gering zu werten.

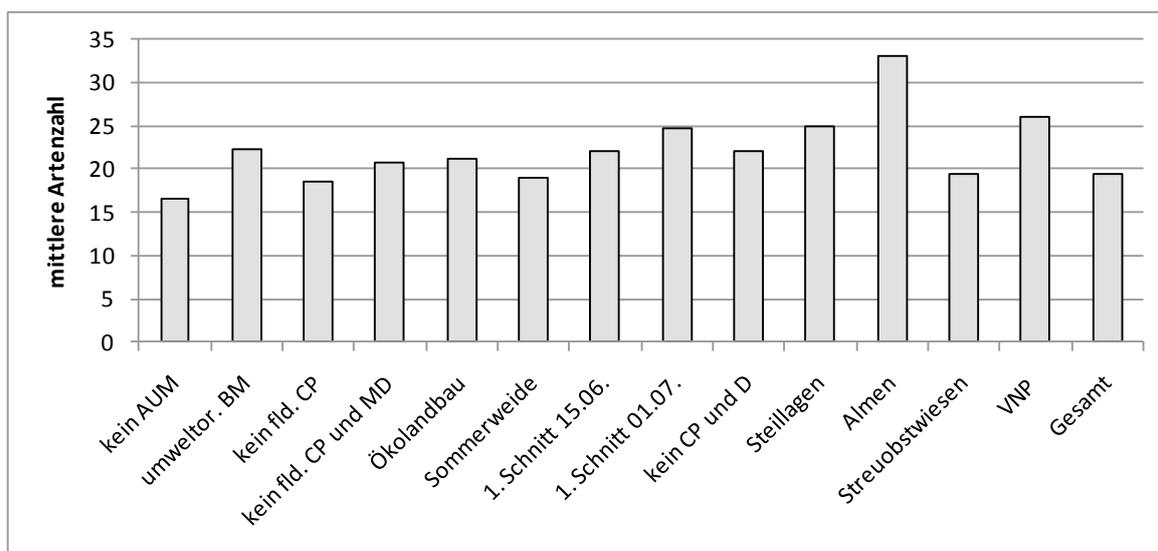


Abb. 34: Mittlere Artenzahl bei verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen.

### Agrarumweltmaßnahmen und Artengruppen

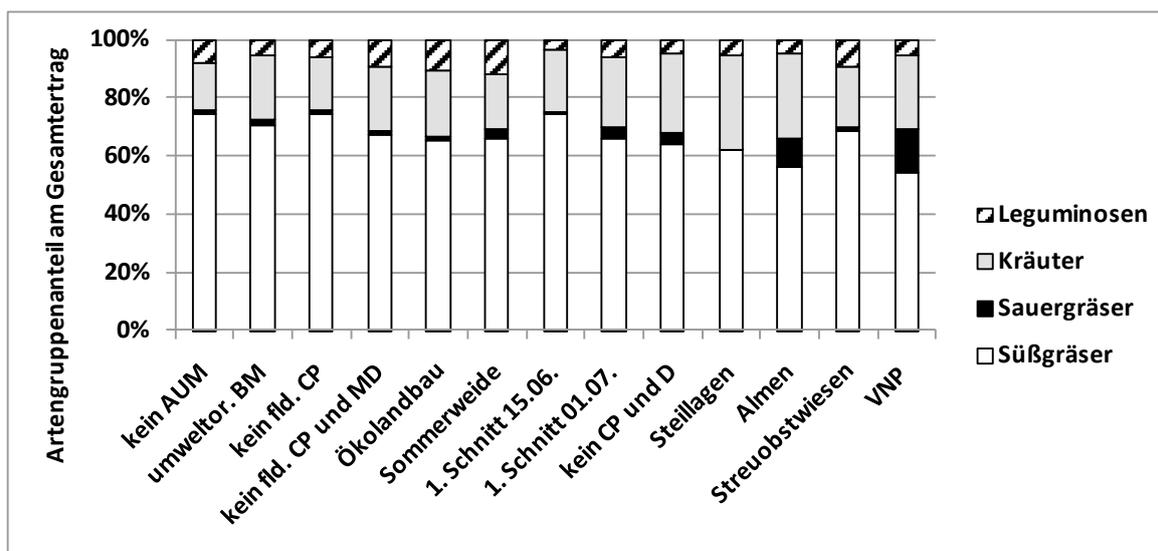


Abb. 35: Artengruppenanteile bei verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen.

Die höchsten Süßgräseranteile fanden sich auf Flächen ohne AUM, auf Flächen ohne flächendeckenden Pflanzenschutz (K33/A21, betriebsbezogen) und bei Schnitt ab dem 15.Juni (K51, einzelflächenbezogen), die geringsten bei Alm-KULAP (K68-74/A41-44)- und VNP-Flächen, wo auch die höchsten Sauergräseranteile auftraten (Abb. 35). Die Kräuteranteile waren bei jeglicher AUM höher als ohne AUM und generell bei den flächenbezogenen Maßnahmen höher als bei den betriebsbezogenen. Der höchste Kräuteranteil kam dabei in den Steillagen (K65,66/A25,26) vor, gefolgt von den Almen (K68-74/A41-44), den Wiesen ohne Pflanzenschutz und Düngung (K57/A24), den VNP-Flächen und schließlich den Spätschnittwiesen (K55/A28; 1. Schnitt ab 01.07.). Was die Leguminosen angeht, lagen die Anteile bei den betriebsbezogenen Maßnahmen höher als bei den flächenbezogenen, insbesondere bei Sommerweidehaltung von Rindern (A49),

Ökolandbau (K14/A11) und Verzicht auf flächendeckenden Pflanzenschutz und Mineraldüngung (K34/A22,23). Auf den Streuobstwiesen (K76/A45) waren die Leguminosenanteile auch relativ hoch. Die geringsten Leguminosenanteile wurden bei Schnitt ab dem 15. Juni (K51) gefunden.

### **Agrarumweltmaßnahmen, Ellenberg-Zeigerwerte und Nutzungswertzahlen**

Eine besonders niedrige mittlere N-Zahl zeigten der ganz späte erste Schnitt (K55/A28), die Almen (K68-74/A25,26) und die VNP-Flächen. Bei den letzten beiden waren auch Futterwert und Mahdverträglichkeit besonders niedrig. Relativ hohe Weide- und Trittvtrgbarkeit zeigte die Sommerweide für Rinder. Dagegen zeichneten sich die Spätschnittmaßnahmen (K51, K55/A28) und die VNP-Flächen durch geringe Weideverträglichkeit aus.

**Das AUM -freie Grünland wies die höchsten Erträge, aber die geringsten Artenzahlen auf. Die geringsten Erträge und artenreichsten Bestände fanden sich auf den Almen (K68-74/A41-44) und den VNP-Flächen. Die hohen Artenzahlen resultierten aus einem großen Kräuter- und Sauergräserreichtum. Die Grünlandprämie ohne flächendeckenden Pflanzenschutz (K33/A21) und die Sommerweidehaltung (A49) zeigten ähnliche Ergebnisse wie kein AUM. Mit hohen Erträgen waren meist auch hohe Süßgräseranteile verbunden, die höchsten Leguminosenanteile wurden auf Ökobetrieben (K14/A11) und solchen mit Sommerweidehaltung (A49) gefunden.**

#### **3.4.4 Sonstige nutzungsrelevante Parameter**

Über die vorhergehenden Kapitel hinaus haben wir noch folgende Schlag- bzw. betriebsbezogenen Parameter ausgewertet: Feldstücksgröße, Grünlandfläche und -anteil des Betriebes in Hektar, Betriebsgröße in Hektar.

Es gab keine nachweisbaren Zusammenhänge zwischen den genannten Parametern und den Zielgrößen Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag, Artenzahl, Artengruppen (Süßgräser, Sauergräser, Kräuter, Leguminosen) und Artenzusammensetzung, mit folgenden Ausnahmen:

- Es bestand eine geringe Tendenz, dass Bestandesdeckung und geschätzter Heuertrag mit zunehmender Betriebsgröße abnehmen ( $r=-0.1$ , aber signifikant).
- Es gab eine leichte – wenn auch signifikante – Korrelation zwischen Grünlandanteil des Betriebes und Leguminosenanteil im Bestand von  $r=0.3$ .
- Es bestand eine geringe Tendenz, dass der geschätzte Heuertrag mit zunehmender Grünlandfläche abnimmt (gilt nicht für Grünlandanteil) ( $r=-0.1$ , aber signifikant).

### 3.5 Charakterisierung einzelner Pflanzenarten und ihre Funktion als Indikatoren

#### 3.5.1 Hauptbestandsbildner

In vielen Grünlandbeständen wird die Narbe dominiert von einer oder wenigen Pflanzenarten (meist Gräser), die dann 30 bis 90 % des Ertrages ausmachen. Im Folgenden sollen diese Hauptbestandsbildner (HBB) detailliert dargestellt werden, weil sie eine besondere Bedeutung für alle Funktionen haben, von der Produktion bis zur Biodiversität.

In der Tab. 9 sind alle Arten aufgeführt, die in mindestens zehn Vegetationsaufnahmen wichtigste Art (HBB) waren, was den Ertrag anbelangt. Das sind 42 Arten, die insgesamt 5895 Aufnahmen repräsentieren. In den restlichen 213 Aufnahmen wurden noch weitere 84 HBB gefunden, so dass es insgesamt 126 HBB gibt.

Mit großem Abstand wichtigster HBB war der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), danach folgten das Bastard- und das Deutsche Weidelgras (*Lolium x hybridum*, *L. perenne*) (Tab. 9). Nur zwölf Arten kamen mehr als hundert Mal als HBB vor.

#### Artengruppen (Gräser, Kräuter, Leguminosen, Sauergräser):

Die 42 genannten HBB teilen sich in 25 Grasarten, elf Kräuter-Arten, zwei Leguminosen-Arten und vier Sauergras-Arten auf. Wenn man die Häufigkeit der einzelnen Arten als HBB (vierte und fünfte Spalte der Tab. 9) betrachtet, fällt auf, dass die 13 wichtigsten HBB-Arten fast ausschließlich Gräser sind. Die erste Kräuter-Art, der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), wurde 82-mal als HBB gefunden und hat dabei einen mittleren Ertragsanteil von 34,2 %. Die erste Leguminosen-Art (Weiß-Klee -*Trifolium repens*) kam auf 4 % der untersuchten Flächen als HBB vor und steht damit auf dem 7. Platz in der Reihenfolge der wichtigsten HBB-Arten.

#### Mittelwert:

Der Mittelwert gibt den mittleren Ertrag der Art an, wenn sie HBB in einer Vegetationsaufnahme ist (Tab. 9). Vor allem das Bastard-Weidelgras (44 %) und die Kriech-Quecke (*Elymus repens*) (41,9 %) sind Arten, die, falls sie vorkamen, zu großer Dominanz neigten. Den gegenteiligen Fall repräsentieren der Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) (31,3 %) und der Wiesen-Goldhafer (*Trisetum flavescens*) (30,2 %). Die beiden letzteren Arten kommen vor allem in artenreichen und langjährigen Dauerwiesen vor, so dass auch der Hauptbestandsbildner nicht in der Lage ist, große Flächenanteile zu besiedeln (vgl. Abb. 74).

#### Maximaler Ertragsanteil der einzelnen HBB (Tab. 9):

Die Spanne der maximalen Ertragsanteile reichte von 39 % (Scharfer Hahnenfuß - *Ranunculus acris*) bis 100 % (Bastard-Weidelgras). Zum einen ist es für Kräuter generell schwieriger, großflächig alle anderen Arten zu verdrängen, weil sie meist weniger effektive vegetative Ausbreitungsmechanismen als Gräser (Rhizome, Ausläufer) haben und weil letztere auch vom Landwirt gefördert werden.

Tab. 9: Hauptbestandsbildner der Flächen des Grünlandmonitorings. Angegeben ist die Anzahl und der Anteil (%) der Vegetationsaufnahmen, in denen die jeweilige Art den höchsten Ertragsanteil hat, sowie Mittel, Maximum und Minimum des Ertrages der Art in diesen Aufnahmen. G – Gräser, L – Leguminosen, K – Kräuter, Gs – Sauergräser.

Art	Wissenschaftlicher Name	Arten- gruppe	Anzahl	% der Aufnah- men	Mittel- wert	Maxi- mum	Mini- mum
Wiesen-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	G	1284	21,0	36,8	85	9
Bastard-Weidelgras	<i>Lolium x hybridum</i>	G	729	11,9	44	100	10
Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	G	676	11,1	38	89	12
Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i> agg.	G	503	8,2	36,5	92	12
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	G	362	5,9	35,4	94	15
Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	G	340	5,6	36	69	16
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	L	251	4,1	33,9	70	10
Wiesen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i> agg.	G	241	3,9	36,1	80	15
Wiesen-Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	G	217	3,6	30,2	70	10
Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	G	198	3,2	31,3	65	11
Kriech-Quecke	<i>Elymus repens</i>	G	132	2,2	41,9	90	14
Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i> agg.	G	104	1,7	31,5	73	9
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	G	92	1,5	29,8	69	10
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	K	82	1,3	34,2	69	17
Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	G	67	1,1	31,7	67	18
Gewöhnliches Ruchgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	G	65	1,1	27,5	63	10
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i> - Gruppe	K	53	0,9	33,1	63	15
Weißes Straußgras	<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	G	52	0,9	31,4	74	15
Wiesen-Lieschgras	<i>Phleum pratense</i> agg.	G	46	0,8	32,1	81	15
Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	L	33	0,5	29,4	97	15
Rasen-Schmiele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	G	26	0,4	35,5	64	13
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	K	24	0,4	28,5	45	20
Aufrechte Trespe	<i>Bromus erectus</i>	G	23	0,4	37,3	68	15
Zweizeilige Segge	<i>Carex disticha</i>	Gs	22	0,4	42,9	90	22
Rohr-Schwingel	<i>Festuca arundinacea</i>	G	22	0,4	38	70	13
Schlangen-Knöterich	<i>Bistorta officinalis</i>	K	22	0,4	32,7	68	13
Wiesen-Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i> agg.	K	21	0,3	28,7	60	18
Schlank-Segge	<i>Carex acuta</i>	Gs	19	0,3	43,2	85	20
Wald-Simse	<i>Scirpus sylvaticus</i>	Gs	18	0,3	37,8	68	15
Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i> agg	K	17	0,3	32,7	73	13
Großer Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	17	0,3	31,5	50	16
Wiesen-Kammgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	G	17	0,3	24,2	40	13
Gewöhnliches Pfeifengras	<i>Molinia caerulea</i>	G	15	0,2	43,8	94	18
Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	15	0,2	30,9	50	18
Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	K	15	0,2	21,5	39	13
Wiesen-Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	K	11	0,2	35,6	88	13
Borstgras	<i>Nardus stricta</i>	G	11	0,2	33,2	74	15
Stumpfbblätteriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i>	K	11	0,2	37,6	65	21

Art	Wissenschaftlicher Name	Arten- gruppe	Anzahl	% der Aufnah- men	Mittel- wert	Maxi- mum	Mini- mum
Sumpf-Segge	<i>Carex acutiformis</i>	Gs	11	0,2	31,6	53	18
Weiche Trespe	<i>Bromus hordeaceus</i> agg.	G	11	0,2	35,3	54	27
Rohr-Glanzgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	G	10	0,2	52,7	94	27
Schmalblättriges Rispengras	<i>Poa angustifolia</i>	G	10	0,2	38,9	60	20

Dazu passt die Beobachtung, dass die Arten mit der größten Dominanz allesamt Gräser waren (neben dem Bastard-Weidelgras der Wiesen-Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) mit 94 % und das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) mit 92 %). Zum anderen kam der Scharfe Hahnenfuß vor allem in artenreichen Beständen vor (vgl. Abb. 74), wo die Dominanz begrenzt bleiben muss. Generell deutet ein hoher maximaler Ertragsanteil darauf hin, dass die Art, wenn sie erst einmal im Bestand Fuß fassen konnte, sehr konkurrenzkräftig ist und andere Arten verdrängen kann (z.B. Bastard-Weidelgras oder Kriech-Quecke, s.o.). Arten, die im Gegensatz dazu in vielen Beständen vorkommen, aber nur kleine oder mittlere Ertragsanteile erreichen, sind eher ausbreitungsstark und konkurrenzschwach (z.B. Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*) im Vergleich zu den anderen Hauptbestandbildnern).

#### Minimaler Ertragsanteil der einzelnen HBB (Tab. 9):

Während in den meisten Fällen der Ertragsanteil des Hauptbestandbildners bei 25 - 35 % lag, kommt in dieser Spalte zum Ausdruck, dass es immer wieder Vegetationsaufnahmen gab, bei denen der HBB weniger als 15 % oder im Extremfall weniger als 10 % Ertragsanteil hatte. Das bedeutet, keine Art in einer solchen Vegetationsaufnahme hatte mehr als 10 % Ertragsanteil, die gesamte Biomasse ist zu annähernd gleich großen Teilen auf mehrere bis viele Arten verteilt. Solche Situationen sind für junges Dauergrünland bzw. Saat-Grünland untypisch. Auf seit Jahrzehnten bestehendem Grünland dagegen, wo in der Zwischenzeit viele Pflanzenarten zuwandern und sich etablieren konnten, tauchen diese Konstellationen dagegen nicht selten auf (WALDHARDT & OTTE 2003).

Wenn man die obige Tab. 9 mit der Gesamt-Bedeutung der Arten (Reihenfolge nach mittleren Ertragsanteilen über ganz Bayern, s. Tab. 8, Kap. 3.2) vergleicht, dann stellt man weitgehende Übereinstimmungen in den Reihenfolgen fest. Lediglich die beiden Weidelgras-Arten sowie der Glatthafer spielten als HBB eine größere Rolle als in Bezug auf alle Ertragswerte. Demgegenüber treten Untergräser bzw. eher konkurrenzschwache Arten wie die beiden Rispengräser (*Poa trivialis*, *P. pratensis*), Wiesen-Kammgras (*Cynosurus cristatus*) und Borstgras (*Nardus stricta*) als HBB eher in den Hintergrund.

#### Geographische Verteilung der Hauptbestandbildner

Abb. 36 und Abb. 37 zeigen Beispiele für die geographische Verteilung der Hauptbestandbildner. Der Glatthafer hat, wie schon in Kapitel 3.2 beschrieben, seinen Schwerpunkt in Unterfranken, auch als HBB. Der Wiesen-Goldhafer ist als HBB über ganz Bayern verteilt, besetzt aber tendenziell eher andere Gebiete als der Glatthafer (vgl. SCHREIBER 1960 für Baden-Württemberg). Die beiden Weidelgräser sind in Südbayern als HBB deutlich voneinander getrennt, in Nordbayern jedoch nicht.

Bei den anderen HBB treten die geographischen Zusammenhänge weniger deutlich zutage. Zu nennen wären noch der Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) mit Schwerpunkt in Nordbayern, der Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) (Nordbayern, höhere Lagen), das Gewöhnliche Rispengras (Voralpenland ohne Allgäu, im Osten bis zum Lkr. Pfarrkirchen), das Wiesen-Rispengras (überall außer Unterfranken), das Rote Straußgras (*Agrostis capillaris*) (Mittelgebirge, Alpen, in Hochlagen) und der Weißklee (Alpenvorland, im Osten bis in den Raum Passau) (zum Zusammenhang mit der Nutzungsintensität vgl. Abb. 29).

Die Verteilung der HBB-Arten innerhalb des Höhengradienten (Abb. 38) ergibt ein ähnliches Bild wie beim generellen Zusammenhang der einzelnen Arten mit der Meereshöhe (s. Kap. 3.5.2). Glatthafer und Deutsches Weidelgras schlossen sich gegenseitig fast aus. Die Häufigkeit von Deutschem Weidelgras und Weiß-Klee als HBB nahm mit der Höhe zu und hat das Maximum bei 800 - 900 m bzw. 700 - 800 m. Das Bastard-Weidelgras kam als HBB am häufigsten in der Stufe 400 - 500 m vor, der Wiesenfuchsschwanz war überall präsent. Lediglich das Gewöhnliche Rispengras zeigte als HBB zwischen 400 und 500 m ü. NN eine kleine Spitze, die in der Verteilung aller Bestände nicht vorhanden war.

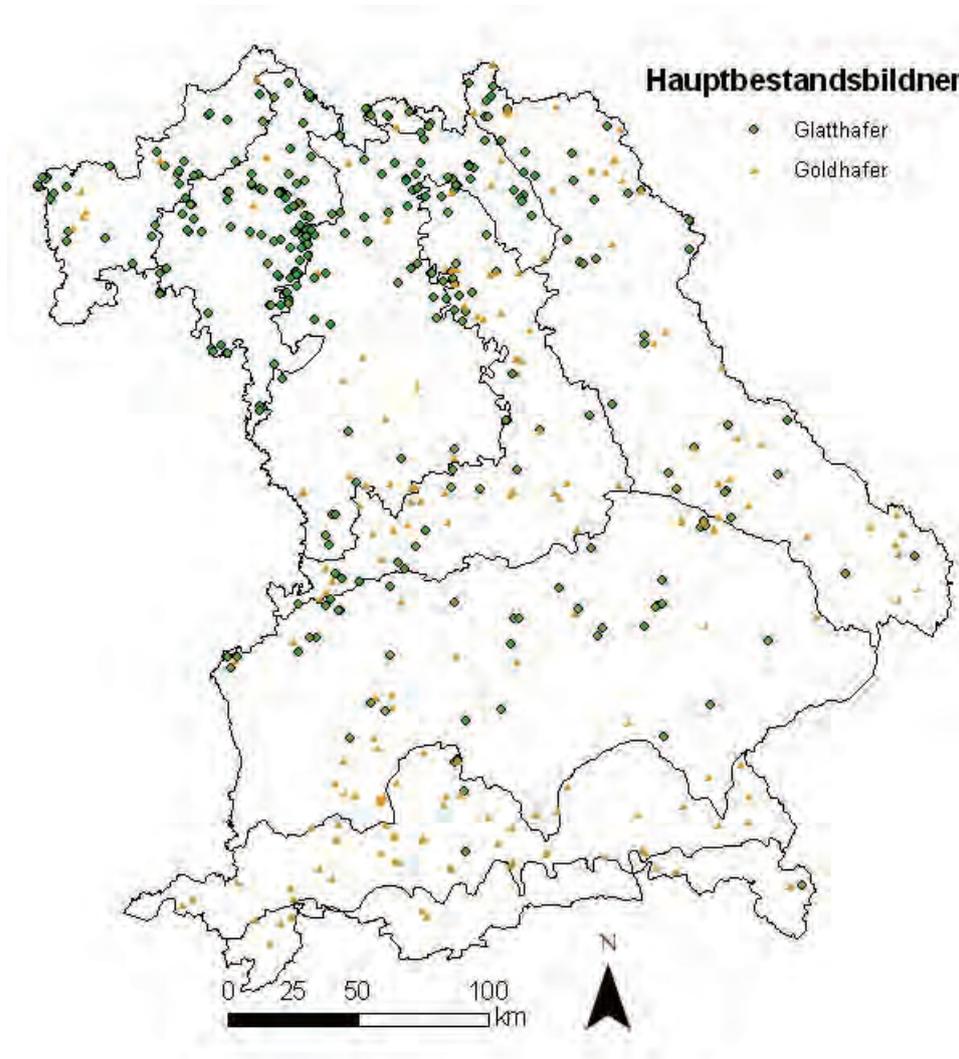


Abb. 36: Geographische Verteilung der beiden Hauptbestandsbildner Glatthafer (grün) und Goldhafer (gelb) in Bayern.

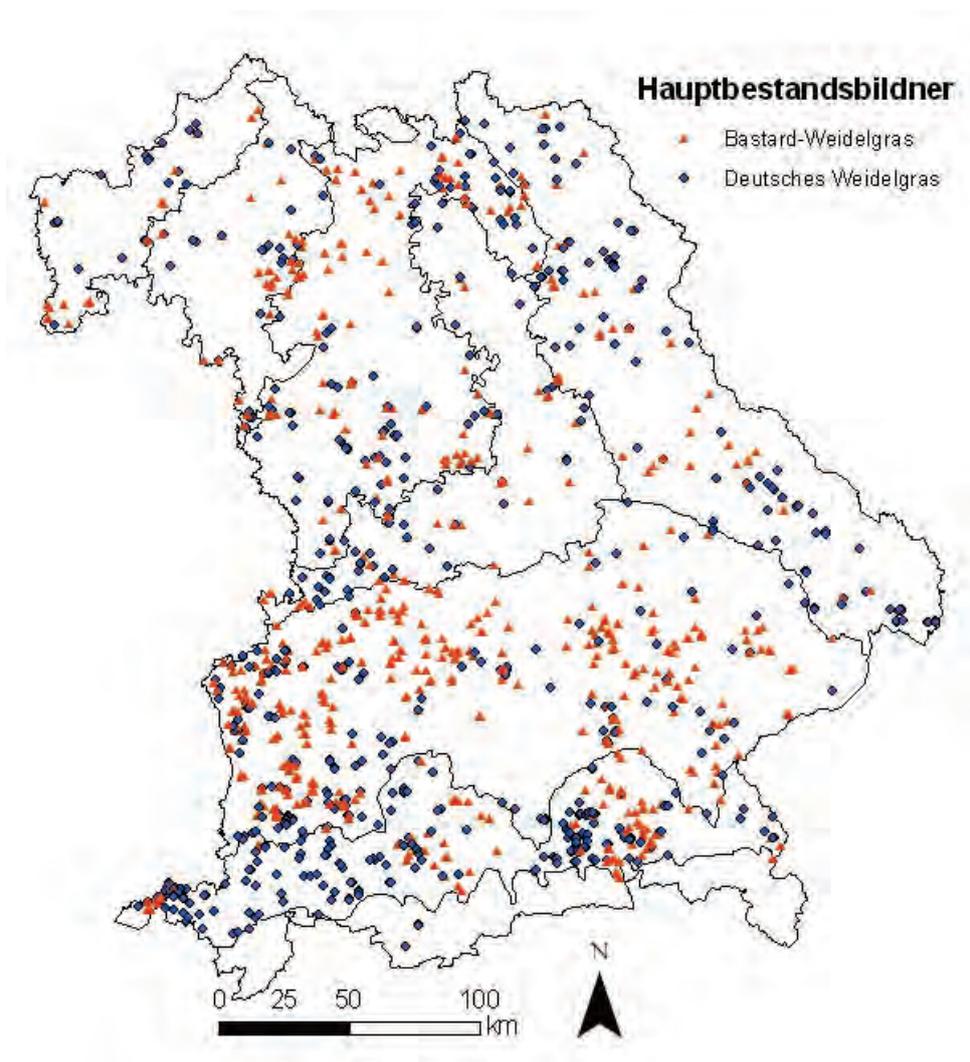


Abb. 37: Geographische Verteilung der beiden Hauptbestandsbildner Deutsches Weidelgras (blau) und Bastard-Weidelgras (orange) in Bayern.

Auch bezüglich des Viehbesatzes reagierten die HBB ähnlich wie die Arten in ihrer Gesamtheit (s. Kap. 3.5.2). Die beiden Weidelgras-Arten sowie der Weiß-Klee verhalten sich ähnlich und kamen bei hohen GV-Dichten vermehrt als HBB vor. Das Gewöhnliche Rispengras steigerte seinen Anteil als HBB allerdings bis in die höchste Klasse hinein. Wenn man diese Art in ihrer Gesamtverteilung betrachtet, nimmt ihre Bedeutung dagegen in der höchsten Klasse wieder ab. Das heißt, das Gewöhnliche Rispengras wird bei höchsten GV-Zahlen überproportional wichtig (s. auch Kap. 3.6).

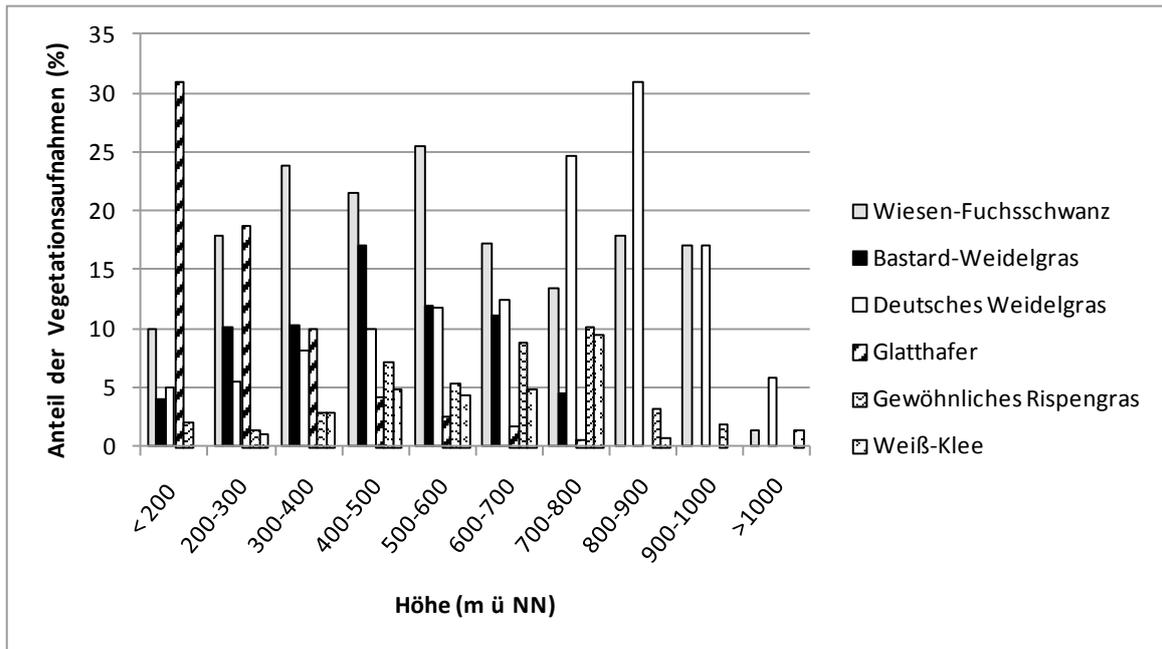


Abb. 38: Verteilung einiger wichtiger HBB-Arten auf Höhen-Klassen. Die Säulen stellen denjenigen Anteil der Vegetationsaufnahmen an allen Aufnahmen in der jeweiligen Höhenstufe dar, in denen die betreffende Art HBB ist. Die sechs Säulen einer Höhen-Klasse ergeben addiert allerdings nicht 100%, da hier nur ein (kleiner) Teil der HBB-Arten dargestellt ist.

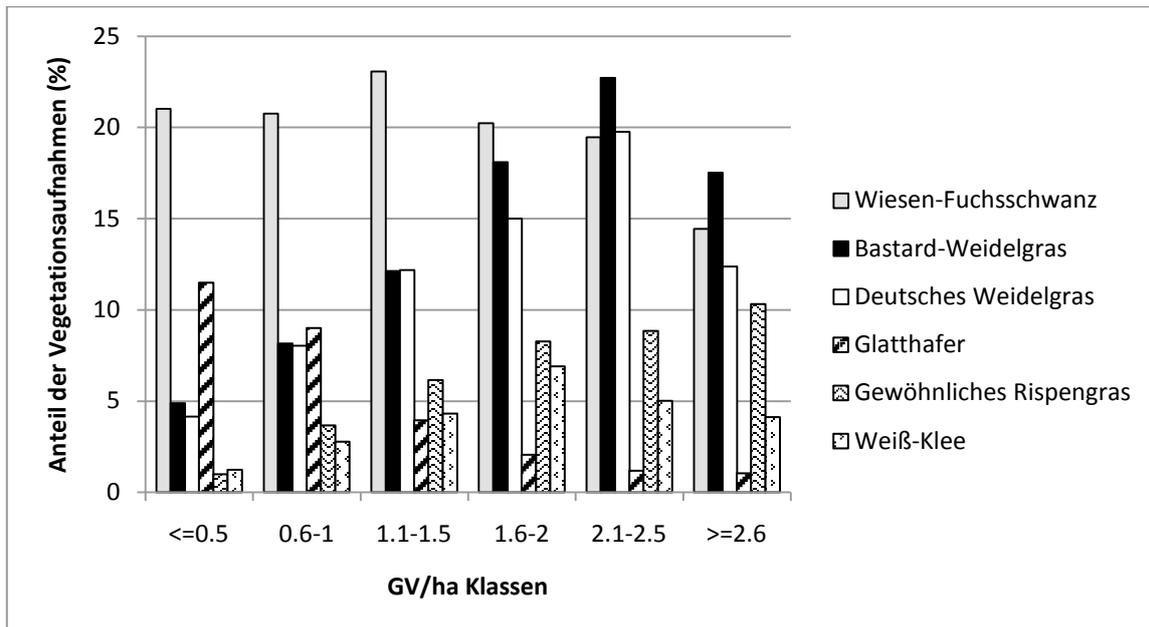


Abb. 39: Verteilung einiger wichtiger HBB-Arten auf Viehbesatz-Klassen (GV/ha des Betriebes). Die Säulen stellen denjenigen Anteil der Vegetationsaufnahmen an allen Aufnahmen in der jeweiligen GV-Klasse dar, in denen die betreffende Art HBB ist. Die sechs Säulen einer Viehbesatz-Klasse ergeben addiert allerdings nicht 100%, da hier nur ein (kleiner) Teil der HBB-Arten dargestellt ist.

### 3.5.2 Charakterisierung und Verbreitung wichtiger Grünlandarten

Das Kapitel 3.5.2 möchte einige der wichtigsten Grünlandarten Bayerns näher charakterisieren. Die zwölf Arten wurden nach bestimmten Gesichtspunkten ausgewählt: Es sind entweder von den Landwirten erwünschte Arten wie Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Weißklee (*Trifolium repens*), oder Wiesenrispe (*Poa pratensis*) oder unerwünschte Arten wie Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) und Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) oder Arten, die eine extensivere Bewirtschaftung bzw. suboptimale Grünlandbedingungen anzeigen wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Rotschwingel (*Festuca rubra*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) oder die Art mit dem im Mittel höchsten Ertragsanteil, der Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) oder sonstige wichtige Arten wie Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Bastard-Weidelgras (*Lolium x hybridum*). Für diese Arten werden Angaben über die Ellenberg-Zeigerwerte für Licht (L), Temperatur (T), Kontinentalität (K), Feuchte (F), Bodenreaktion (R) und Stickstoff (N) (ELLENBERG et al. 2003) und über den Futterwert (FW nach BRIEMLE et al. 2002) gemacht. Die Grundlage der Verbreitungskarten zu den Arten sind die 6108 GLM-Aufnahmen, deren Angaben mit Hilfe der Geostatistik-Funktion von ArcGIS interpoliert wurden.

Außerdem werden die Arten hinsichtlich ihres Verhaltens bzgl. Meereshöhe, Grünland-Zahl, Bewirtschaftungsintensität (GV-Besatzdichte des Betriebes), Agrarumweltmaßnahmen und der mittleren Artenzahl der Bestände charakterisiert. Für jede Art wurde ein kleiner Artsteckbrief, der die Grafiken zusammenfasst, erstellt.

Das Grünlandmonitoring hat gezeigt, dass der Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) die Art mit dem im Mittel höchsten Ertrag im bayerischen Grünland ist. Deshalb soll diese Art auch ganz am Anfang dieses Kapitels stehen.

## Der Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
6	x	5	6	6	7	8

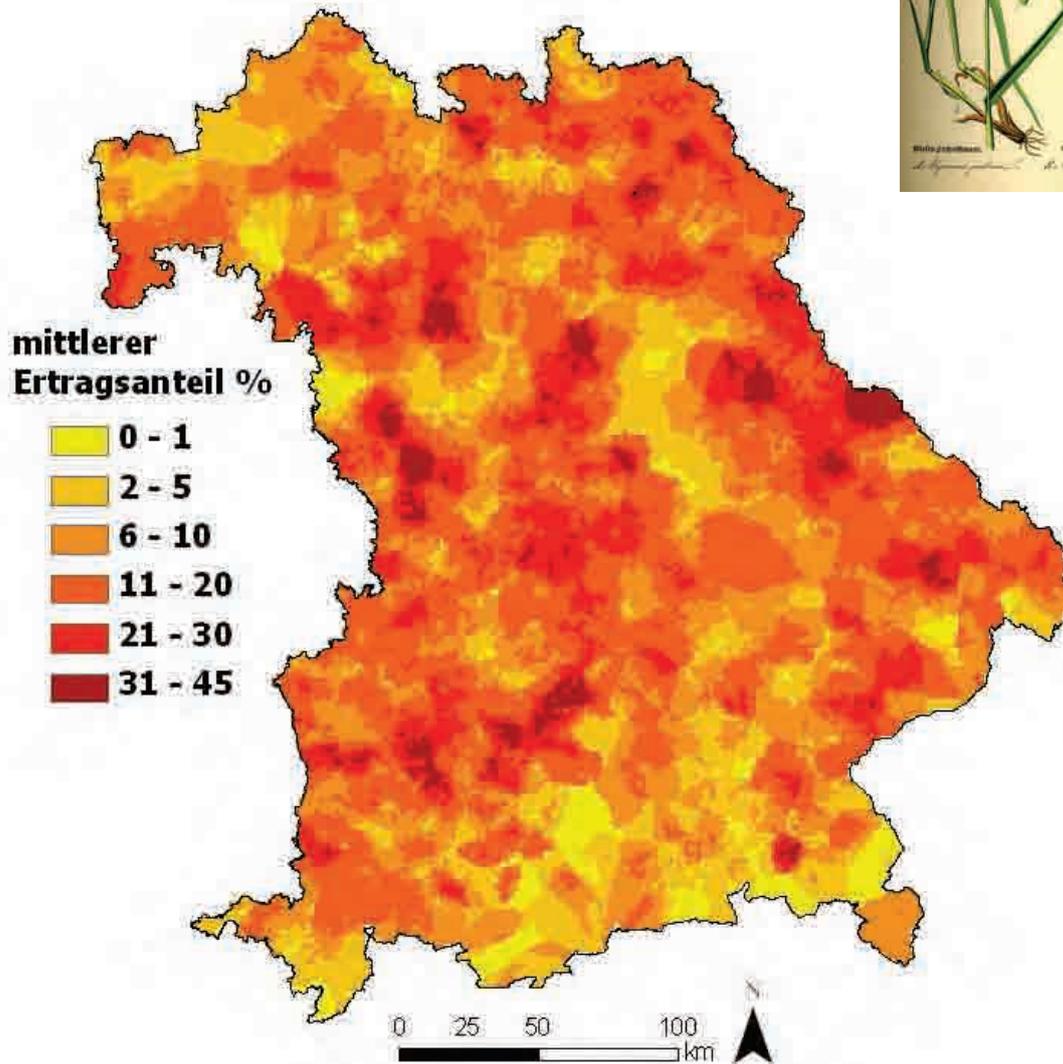
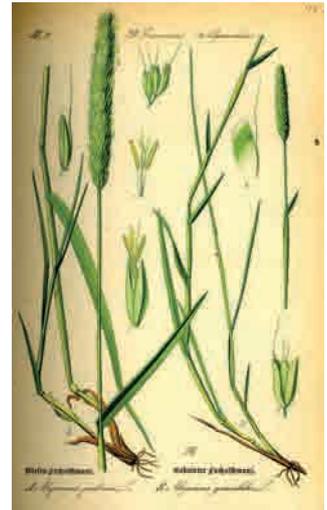


Abb. 40: Verbreitung von Wiesenfuchsschwanz im bayerischen Grünland.

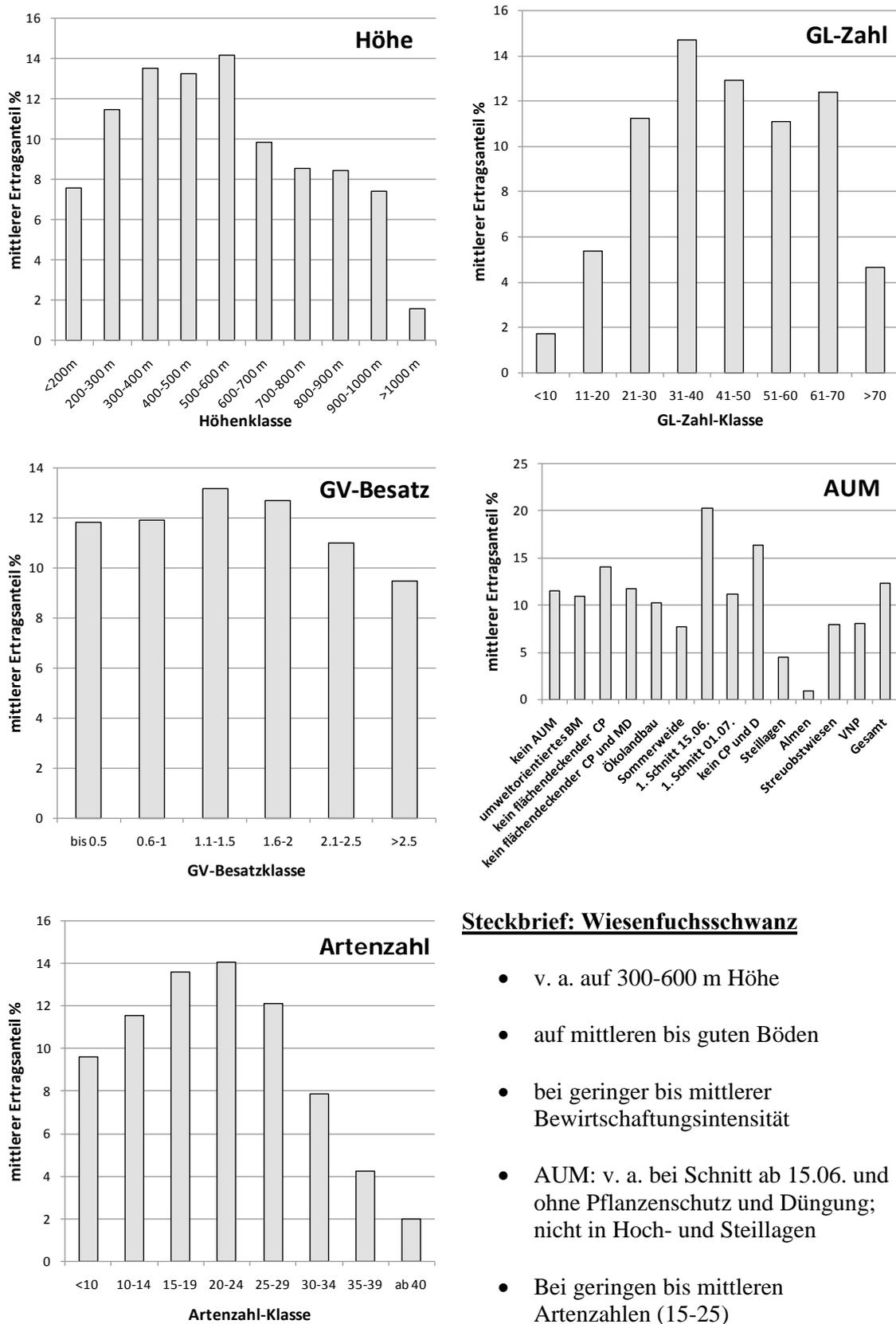


Abb. 41: Charakterisierung von Wiesenfuchsschwanz.

## Das Deutsche Weidelgras (*Lolium perenne*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
8	6	3	5	7	7	9

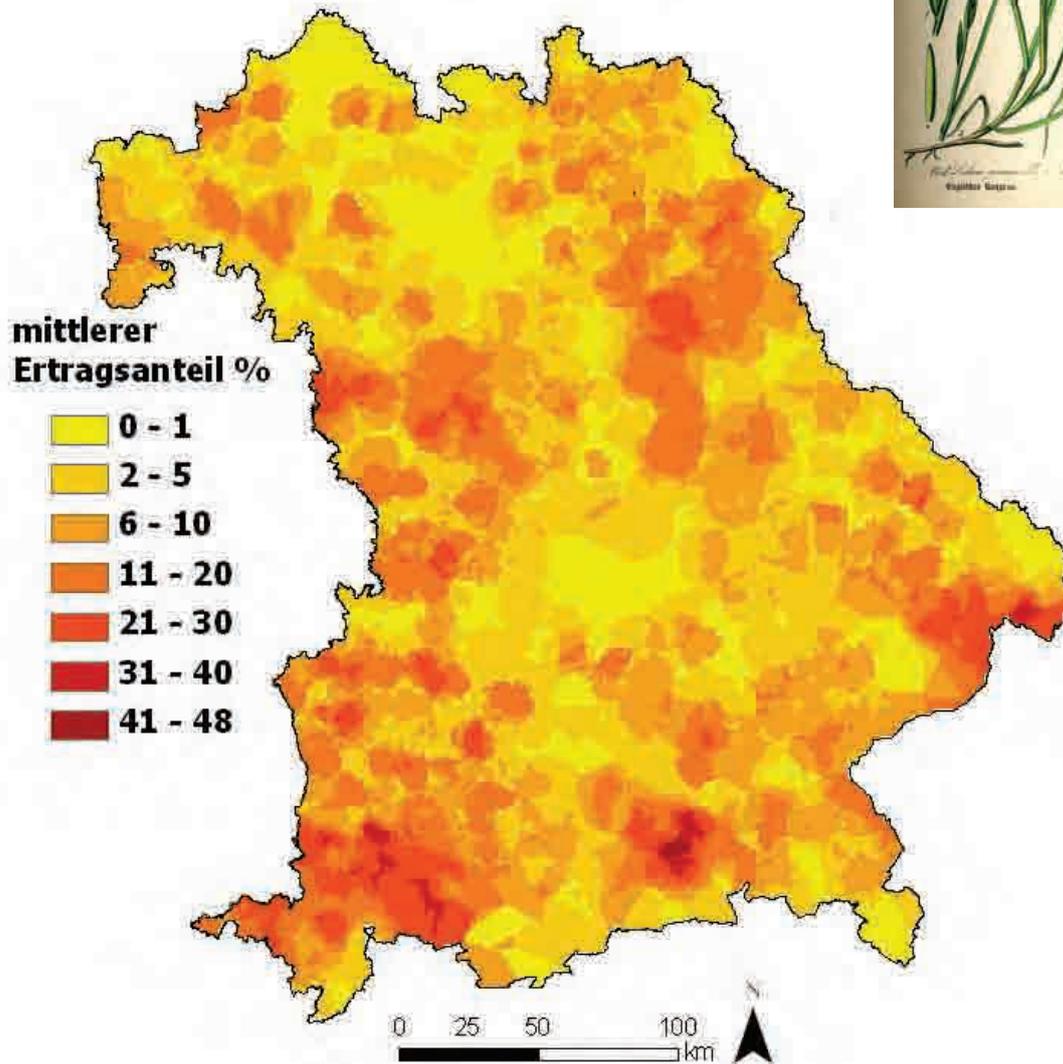
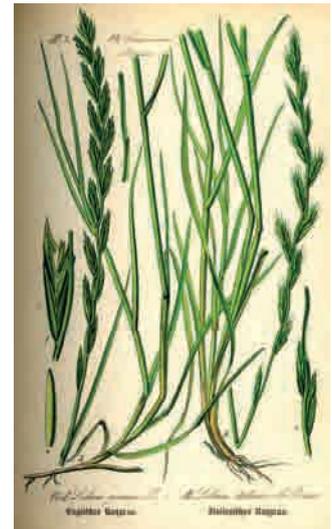
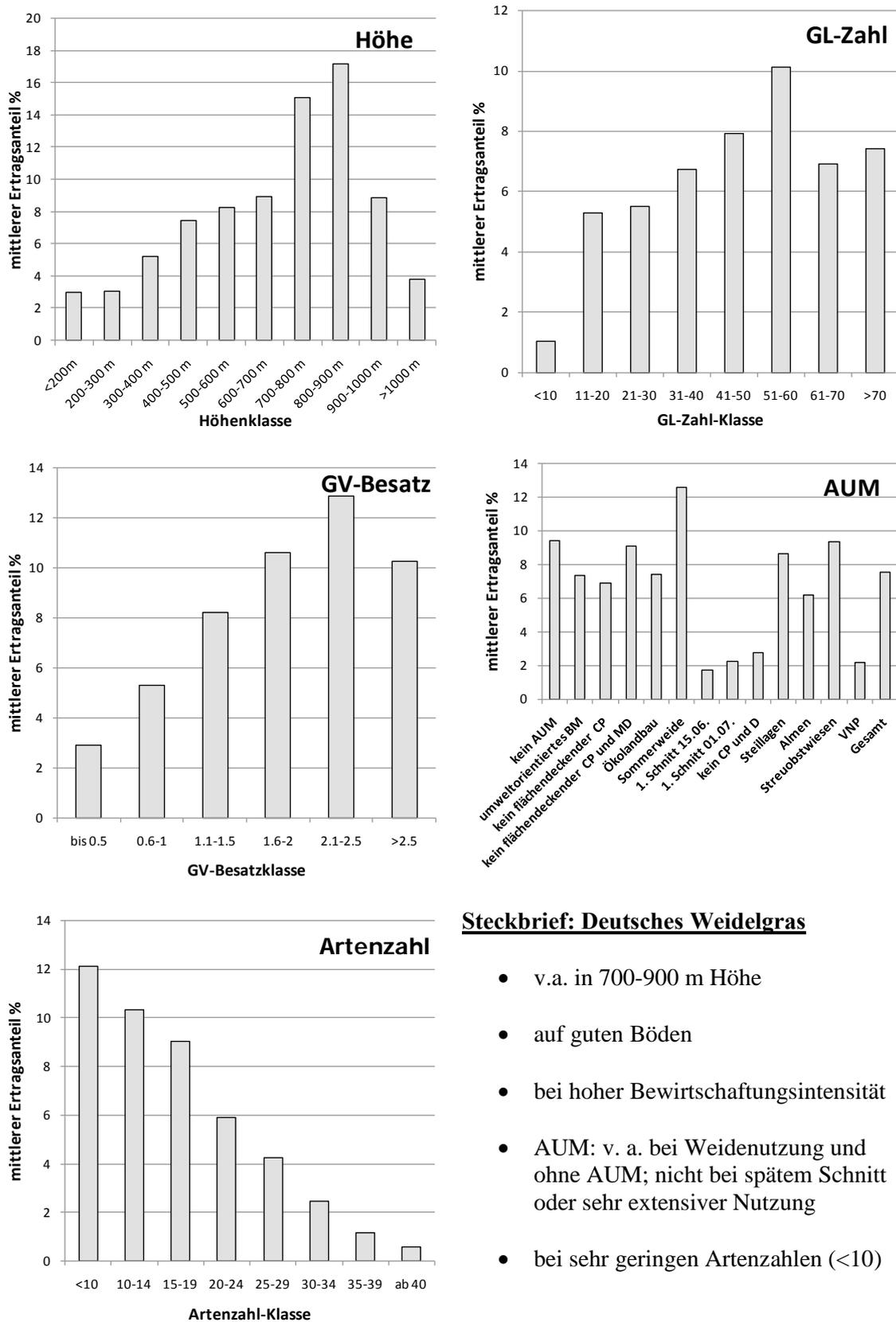


Abb. 42: Verbreitung von Deutschem Weidelgras im bayerischen Grünland.



**Steckbrief: Deutsches Weidelgras**

- v.a. in 700-900 m Höhe
- auf guten Böden
- bei hoher Bewirtschaftungsintensität
- AUM: v. a. bei Weidenutzung und ohne AUM; nicht bei spätem Schnitt oder sehr extensiver Nutzung
- bei sehr geringen Artenzahlen (<10)

Abb. 43: Charakterisierung von Deutschem Weidelgras.

## Das Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
6	x	x	5	x	6	9

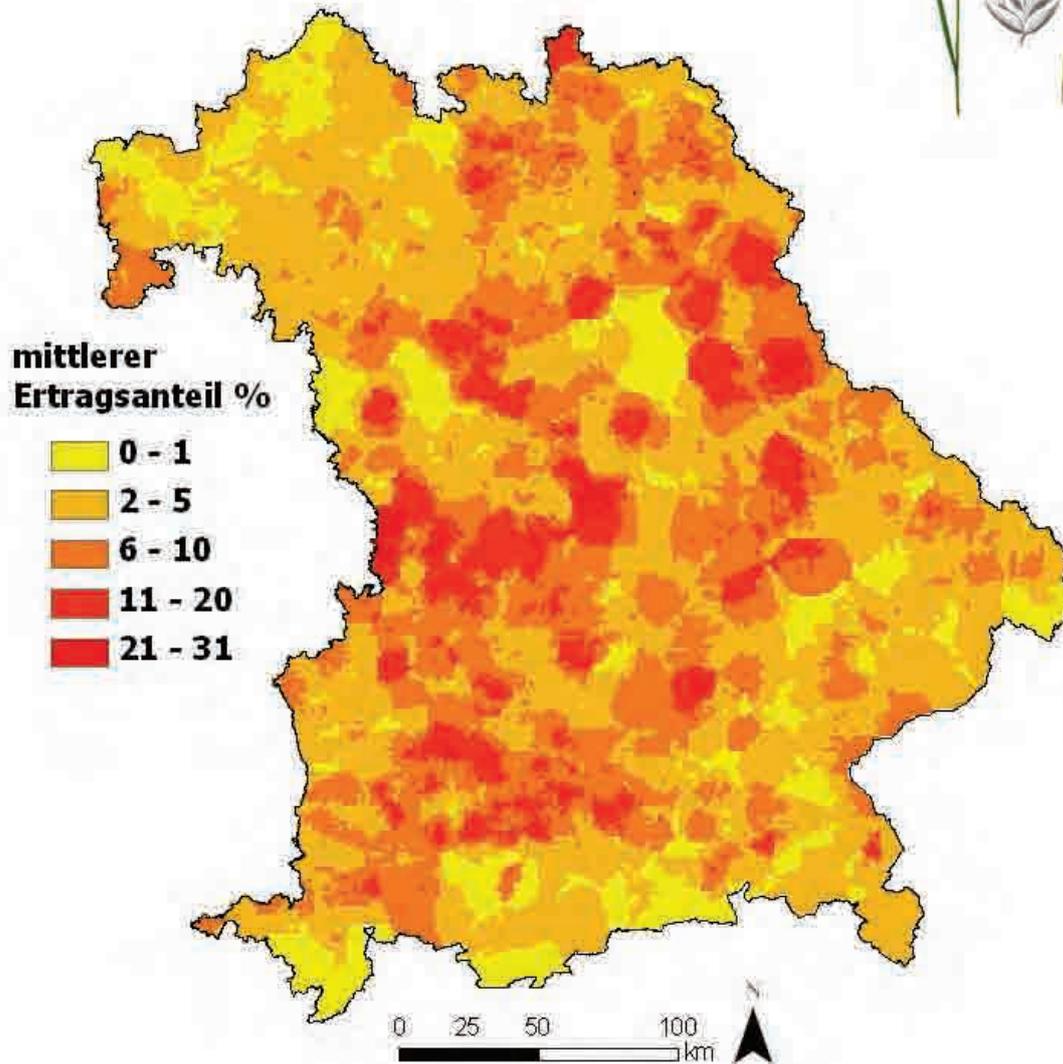
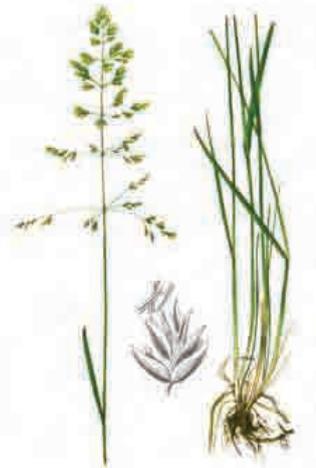


Abb. 44: Verbreitung von Wiesen-Rispengras im bayerischen Grünland.

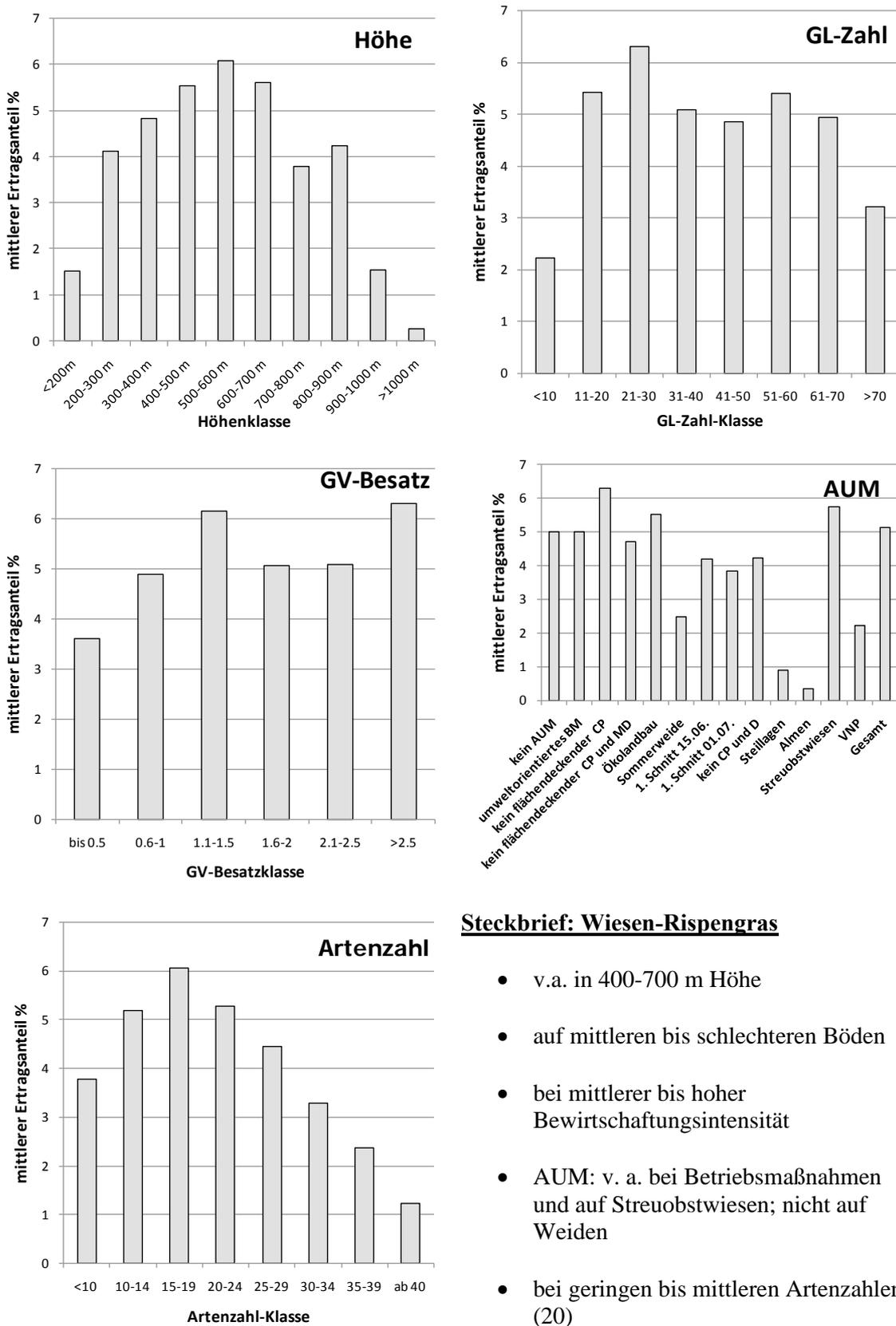


Abb. 45: Charakterisierung von Wiesen-Rispengras.

## Das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
7	x	3	5	x	6	8

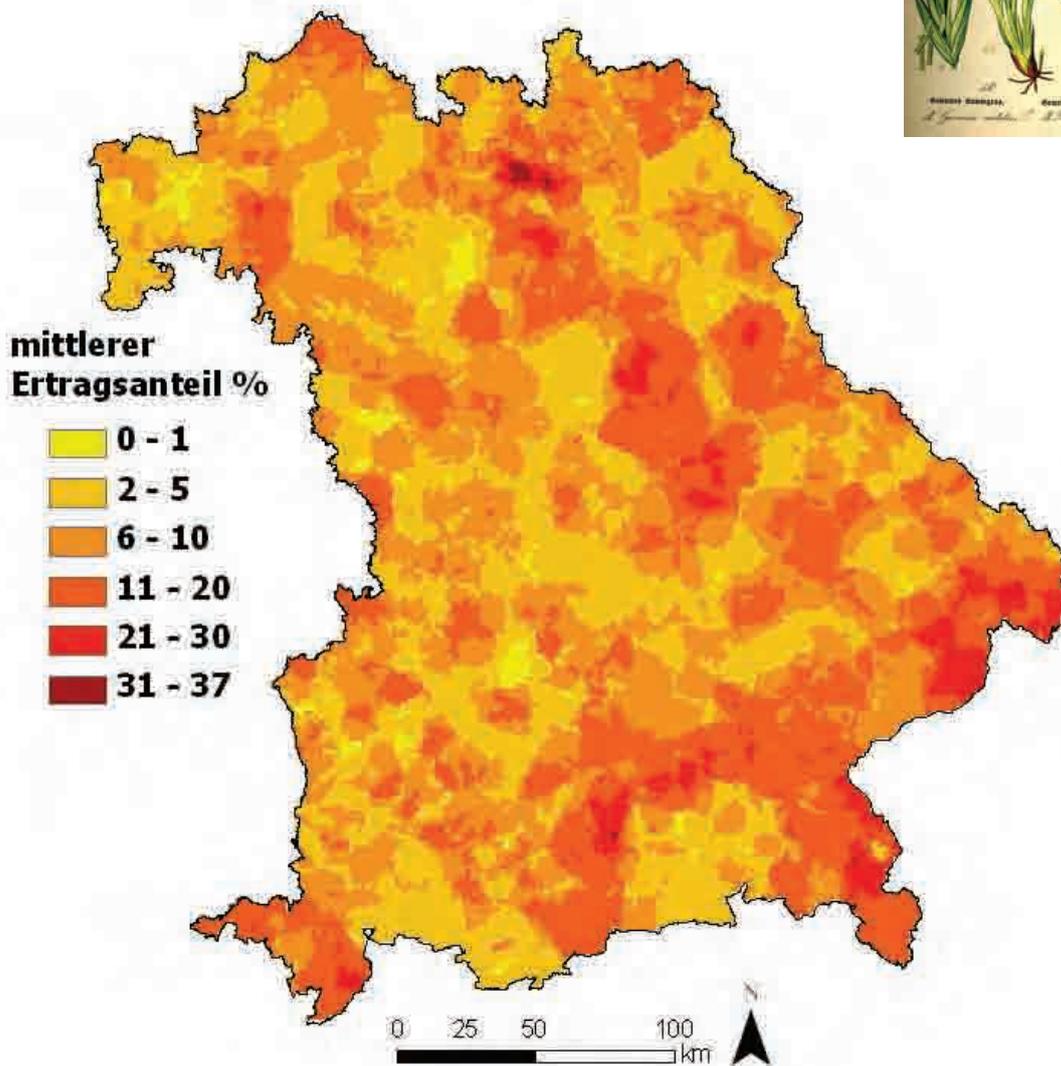


Abb. 46: Verbreitung von Knäuelgras im bayerischen Grünland.

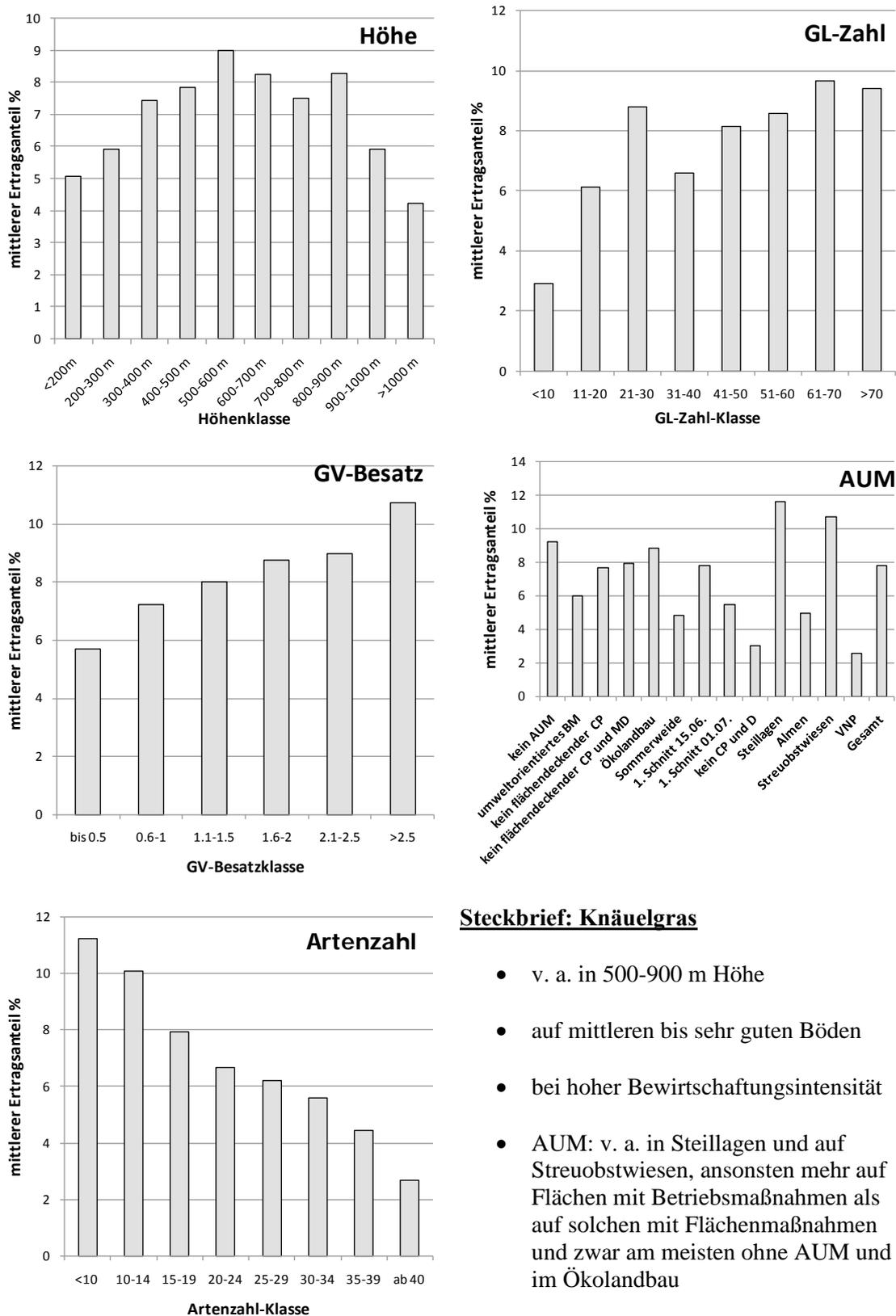


Abb. 47: Charakterisierung von Knäuelgras.

## Der Weißklee (*Trifolium repens*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
8	x	x	5	6	6	9

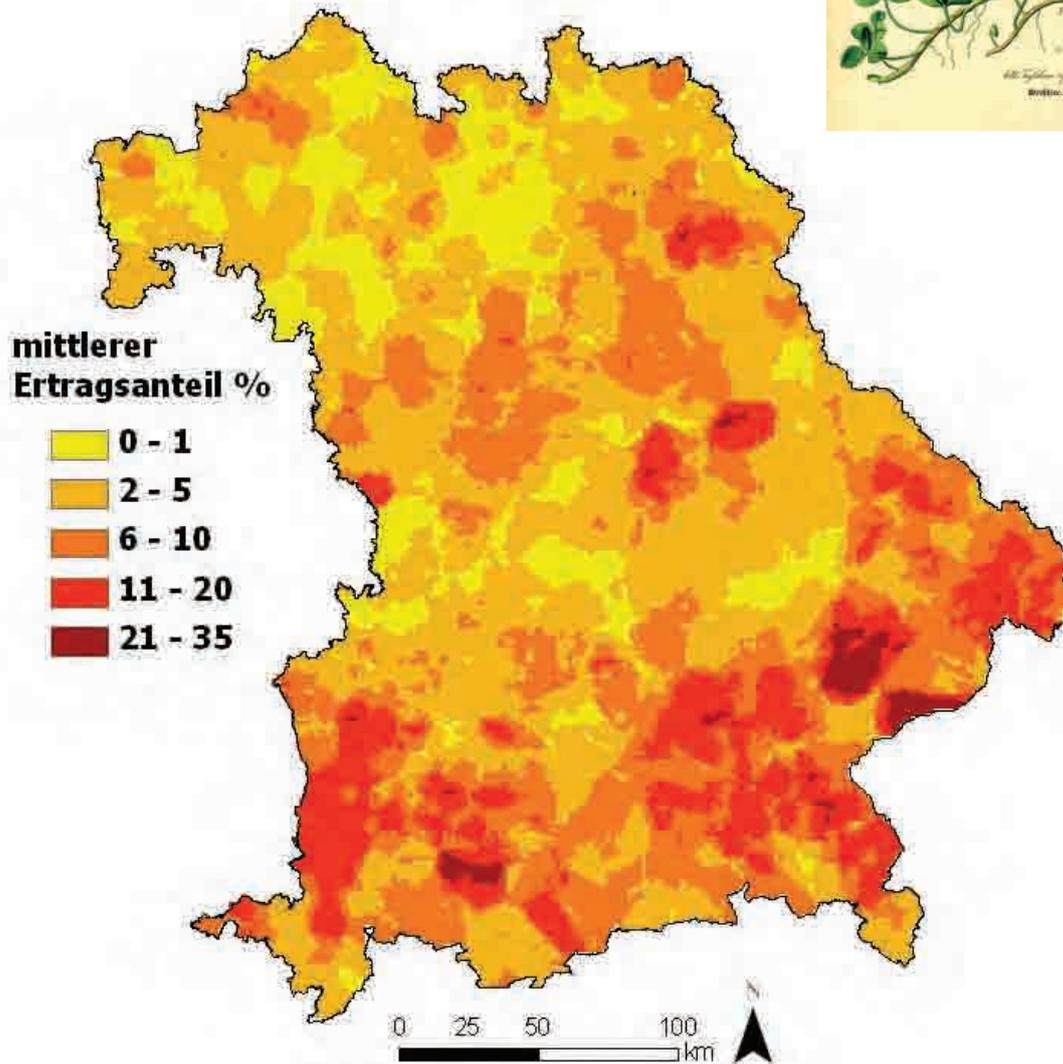


Abb. 48: Verbreitung von Weißklee im bayerischen Grünland.

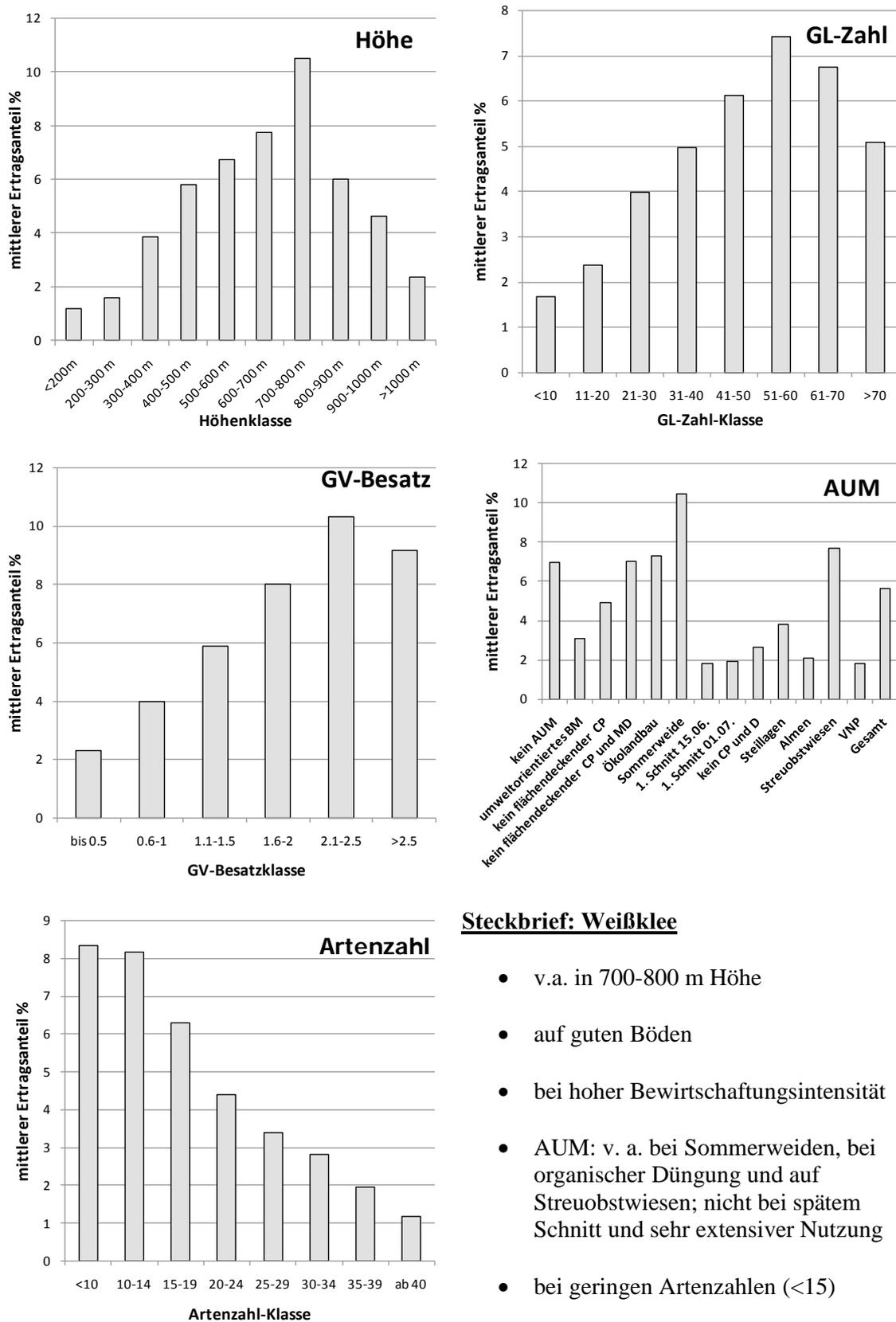


Abb. 49: Charakterisierung von Weißklee.

## Der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
8	5	3	x	7	7	8

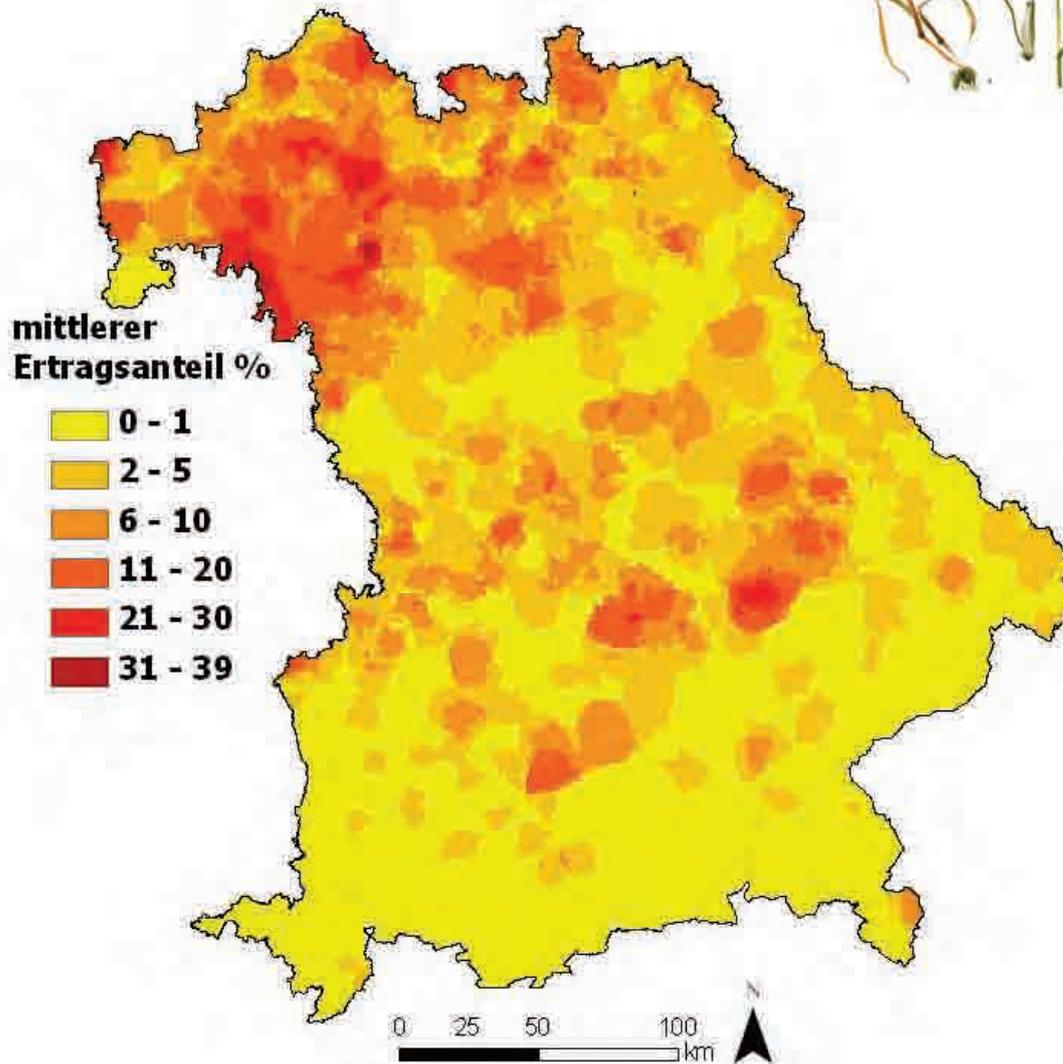
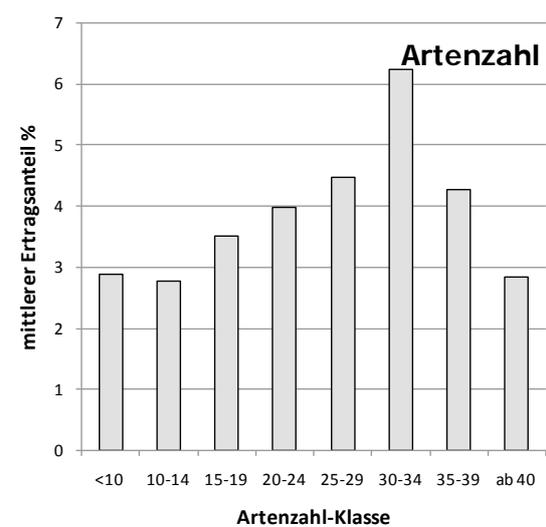
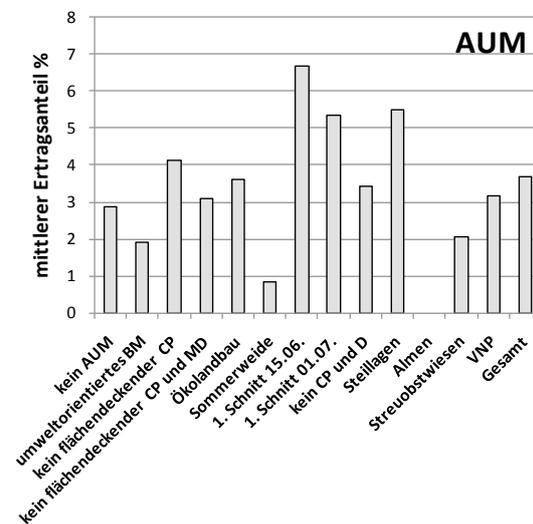
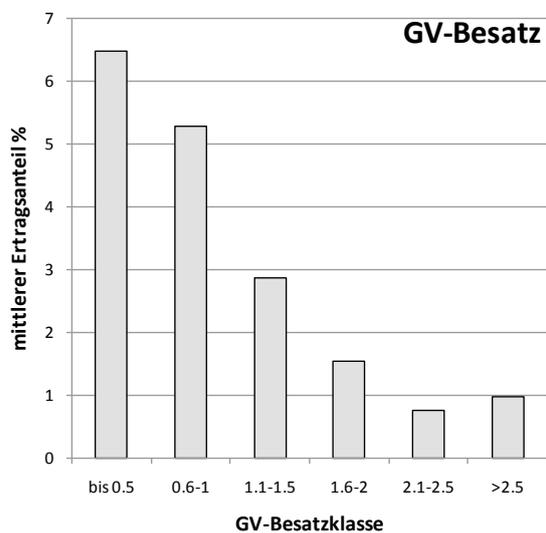
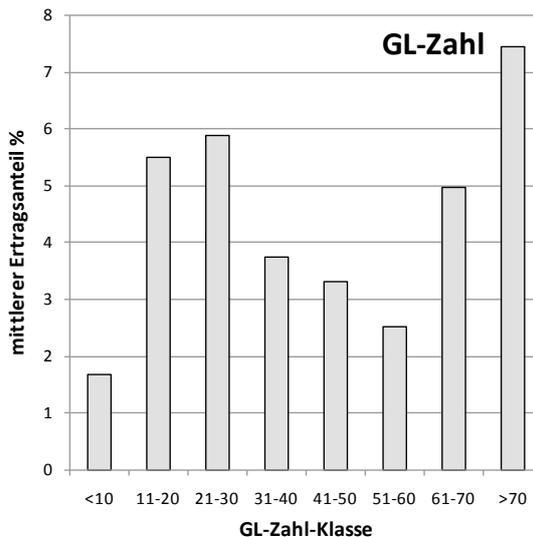
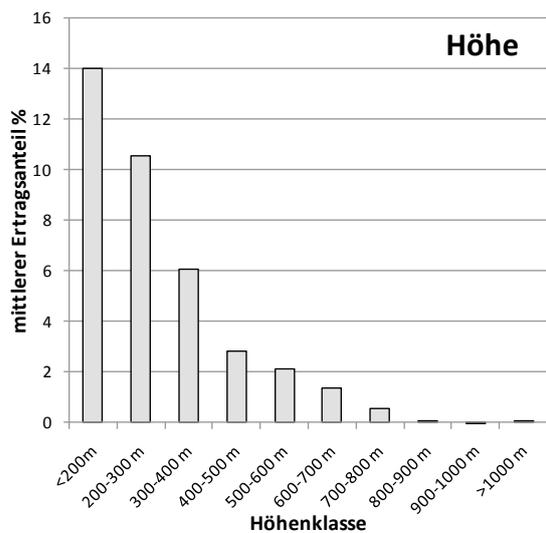


Abb. 50: Verbreitung von Glatthafer im bayerischen Grünland.



**Steckbrief: Glatthafer**

- v.a. unter 200 m Höhe
- unabhängig von Bodengüte
- bei geringer Bewirtschaftungsintensität
- AUM: v. a. später Schnitt, Wiesennutzung, Steillagen
- bei höheren Artenzahlen (>35)

Abb. 51: Charakterisierung von Glatthafer.

## Der Goldhafer (*Trisetum flavescens*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
7	x	5	x	x	5	7

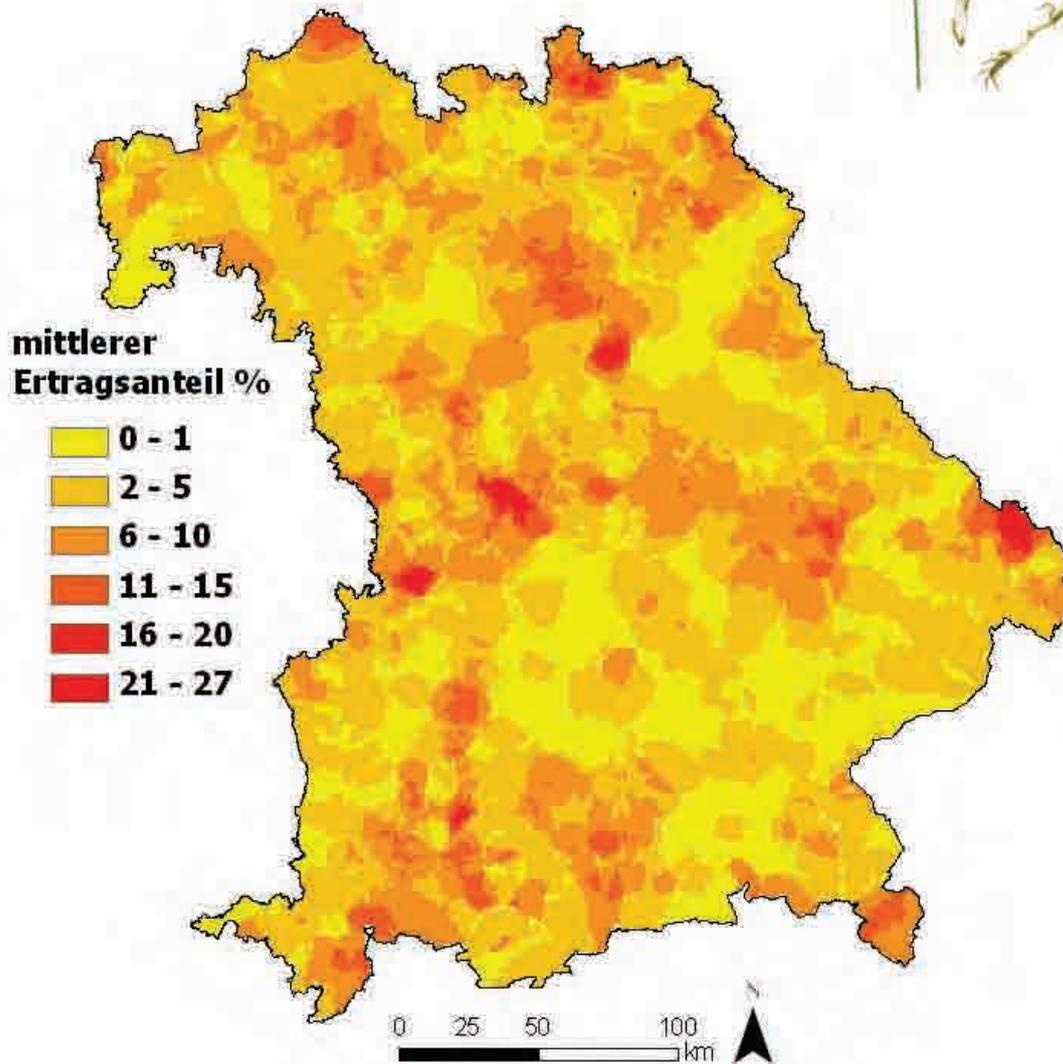
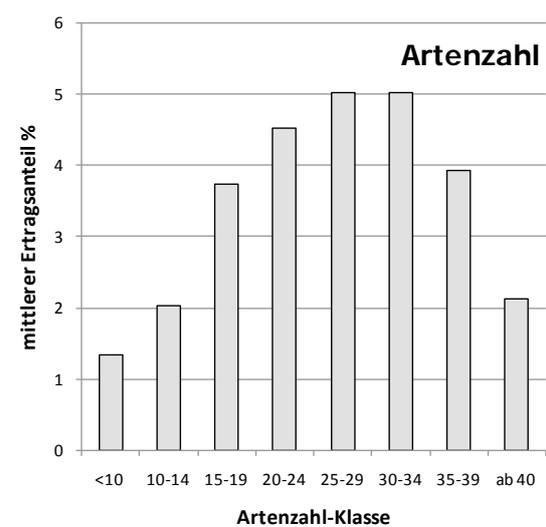
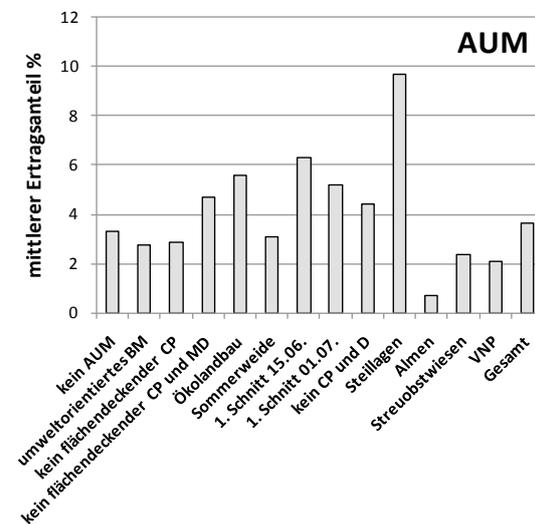
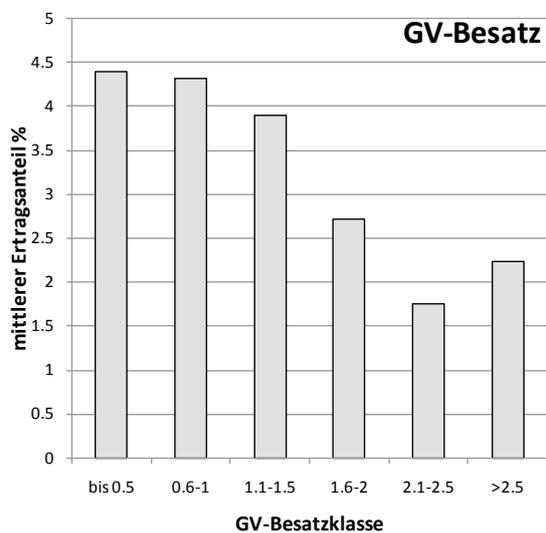
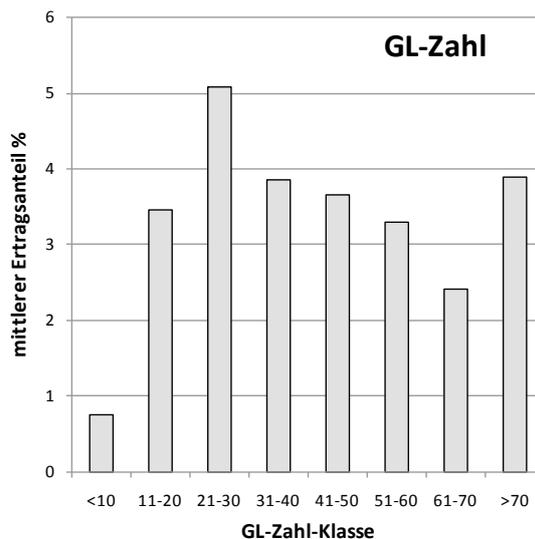
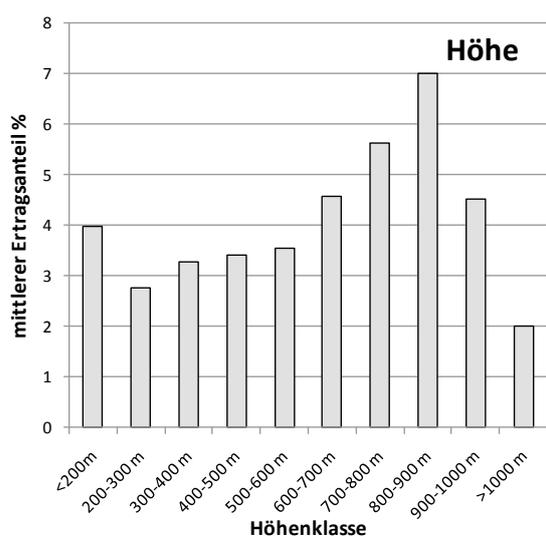


Abb. 52: Verbreitung von Goldhafer im bayerischen Grünland.



**Steckbrief: Goldhafer**

- v. a. in 800-900 m Höhe und in den Tieflagen
- auf schlechteren Böden
- bei geringer Bewirtschaftungsintensität
- AUM: v. a. an Steilhängen, bei rein organischer oder ohne Düngung und bei spätem ersten Schnitt; nicht auf Almen
- bei höheren Artenzahlen (25-35)

Abb. 53: Charakterisierung von Goldhafer.

## Der Rotschwingel (*Festuca rubra*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
x	x	5	6	6	x	7

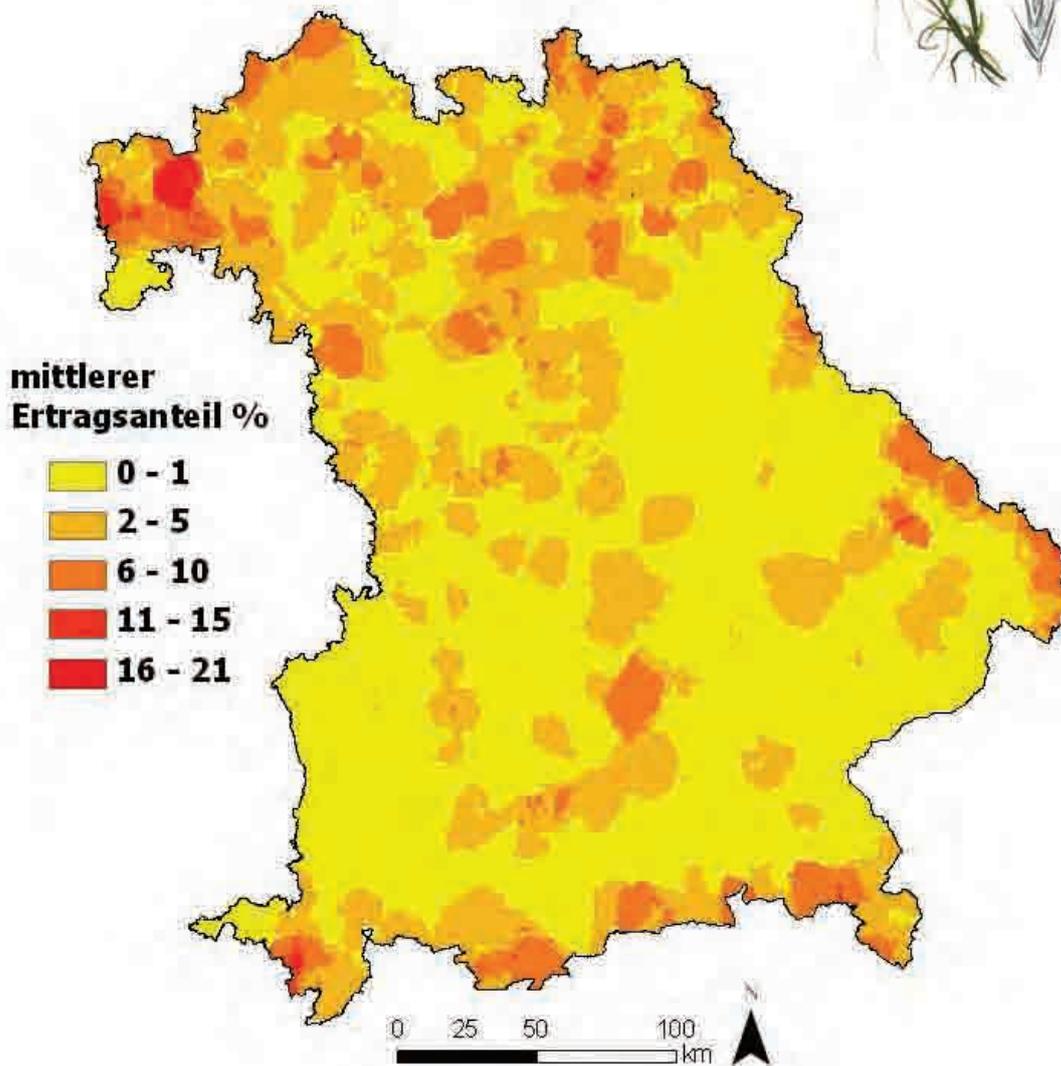
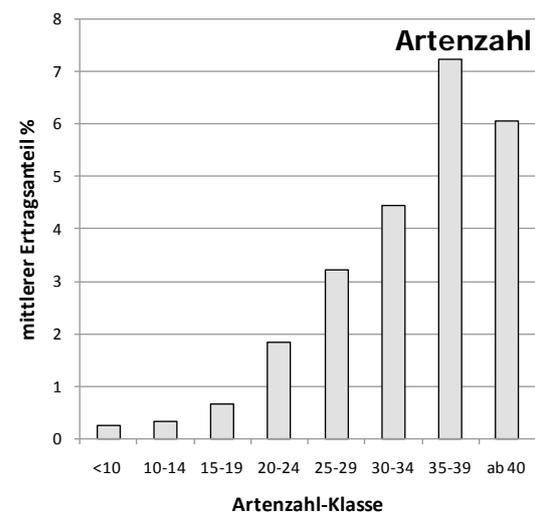
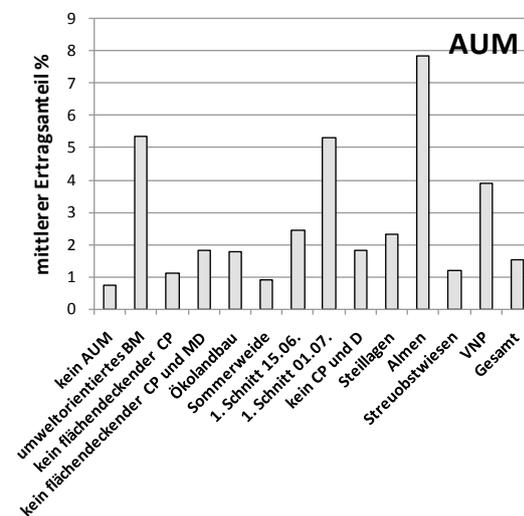
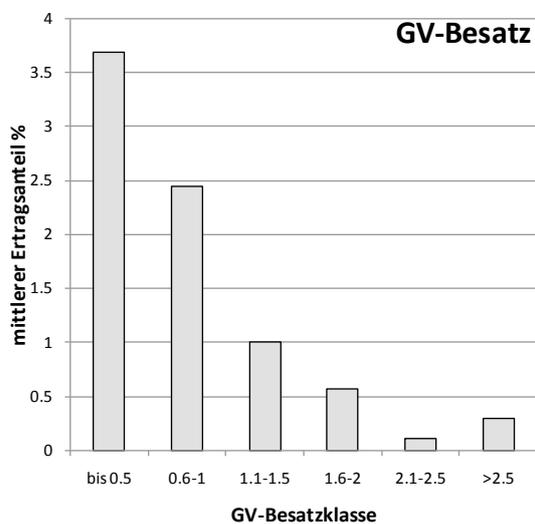
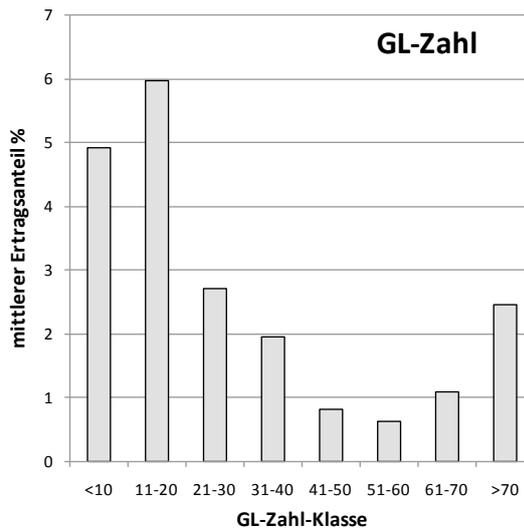
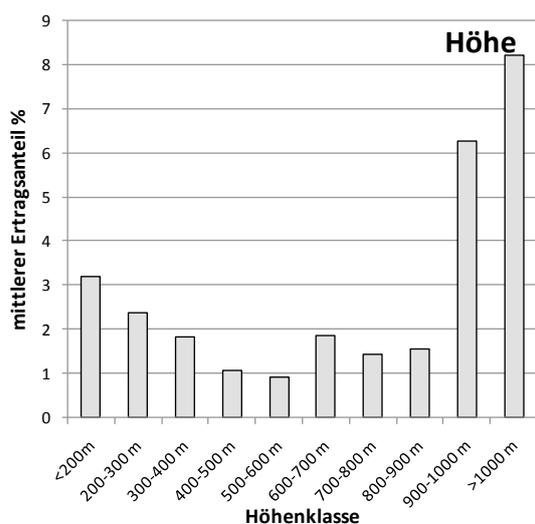


Abb. 54: Verbreitung von Rotschwingel im bayerischen Grünland.



**Steckbrief: Rotschwengel**

- v.a. über 900 m Höhe und in den Tieflagen
- auf schlechteren Böden
- bei geringer Bewirtschaftungsintensität
- AUM: v. a. auf Almen, bei umweltorientiertem Betriebsmanagement, bei sehr spätem Schnitt und auf VNP-Flächen; nicht ohne AUM
- bei hohen Artenzahlen (>35)

Abb. 55: Charakterisierung von Rotschwengel.

## Der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
6	x	3	x	x	x	7

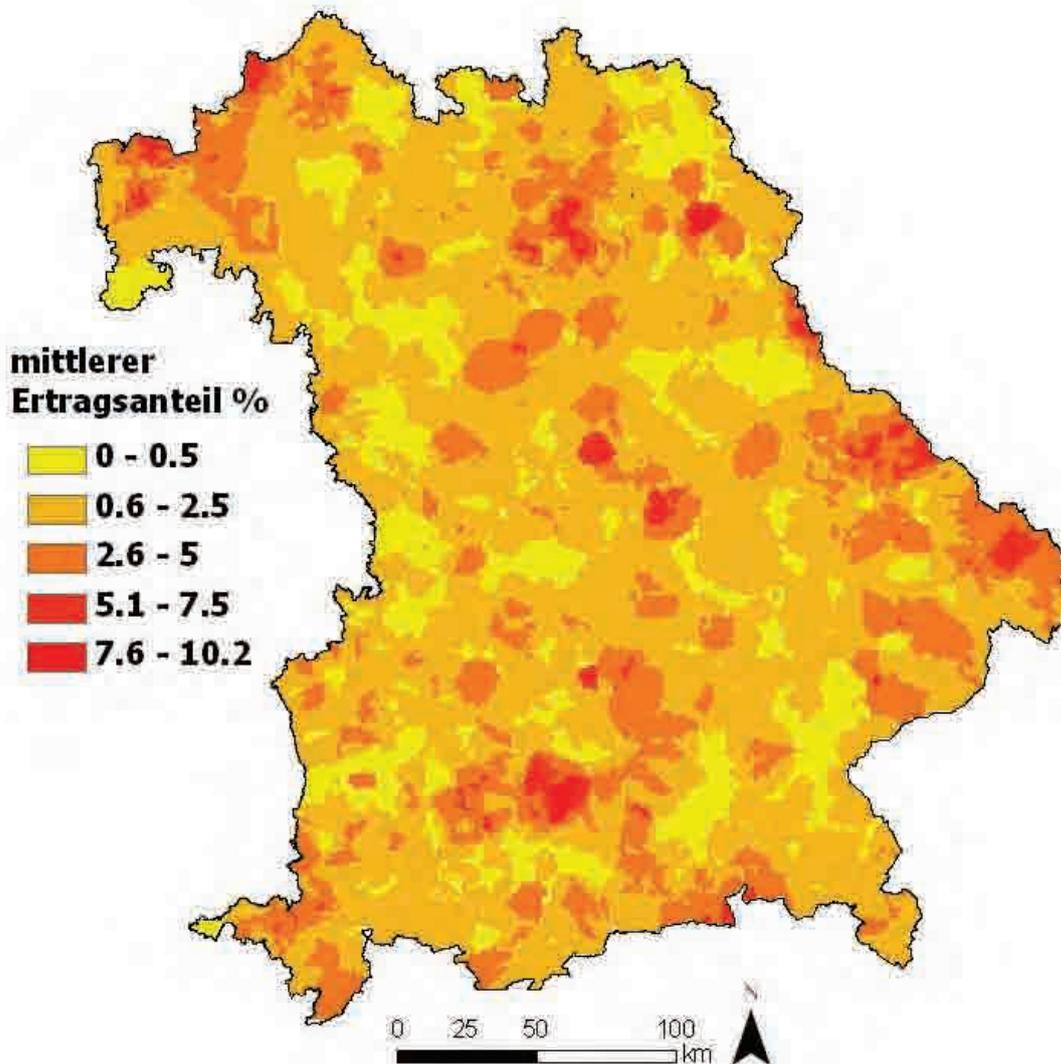


Abb. 56: Verbreitung von Spitzwegerich im bayerischen Grünland.

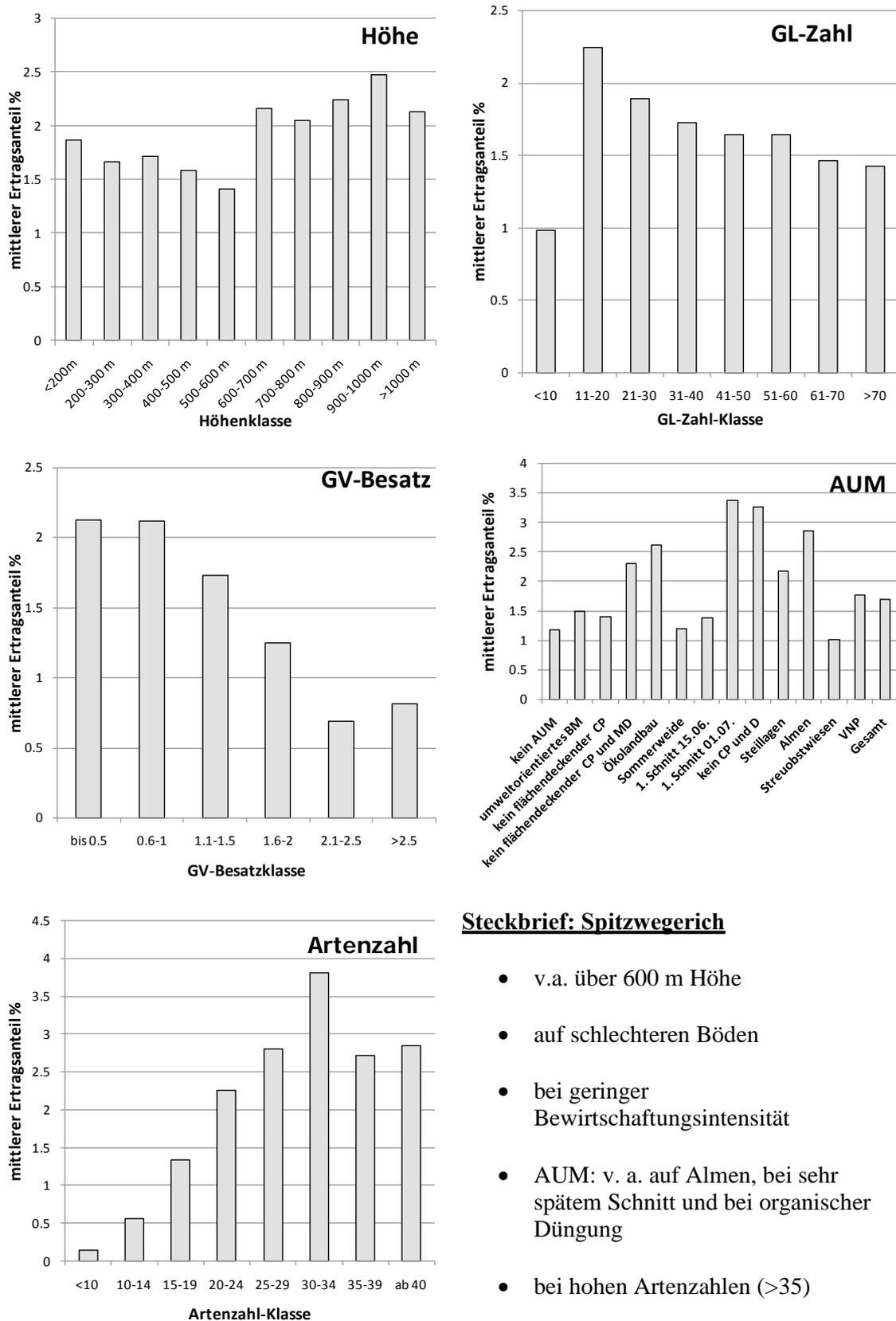


Abb. 57: Charakterisierung von Spitzwegerich.

## Der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
7	x	3	6	x	x	2

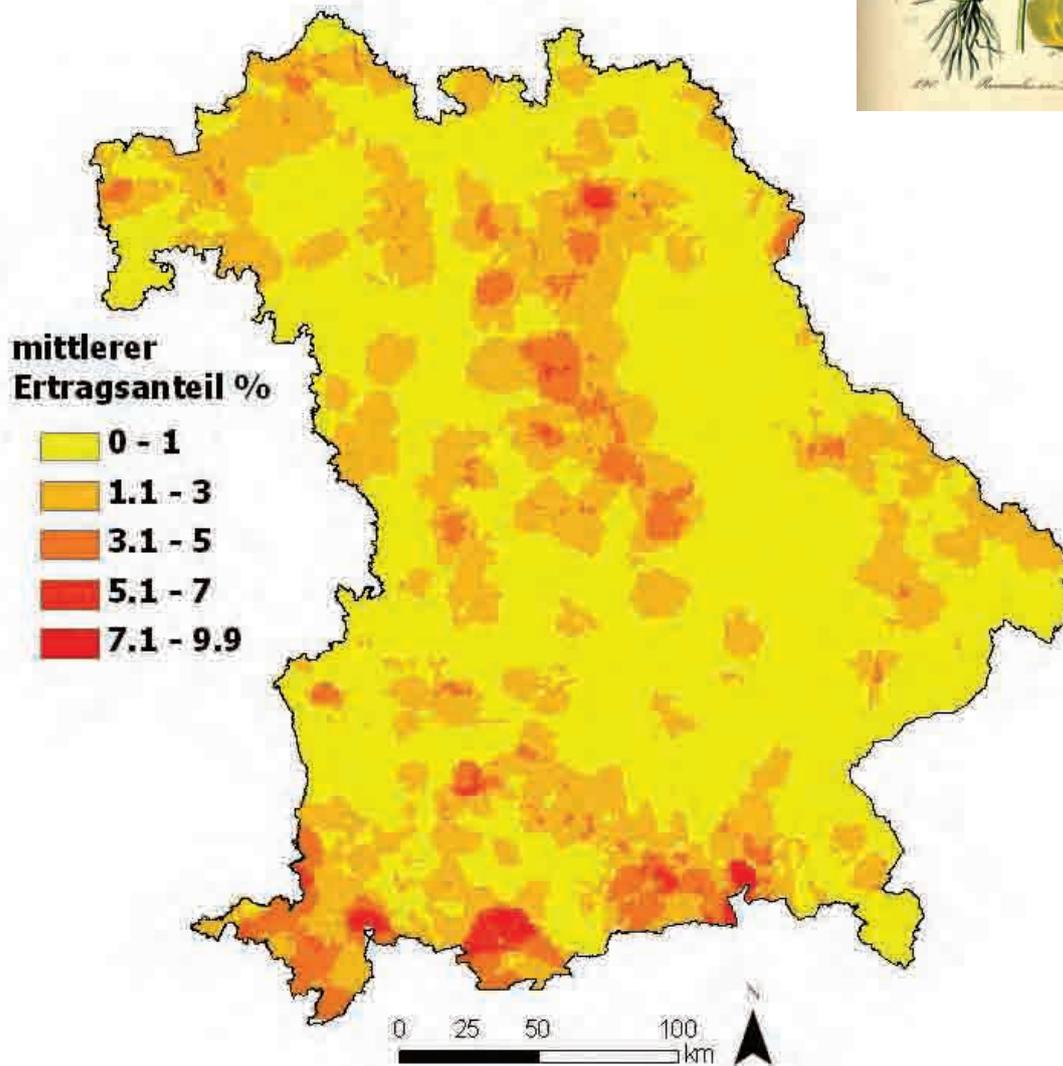
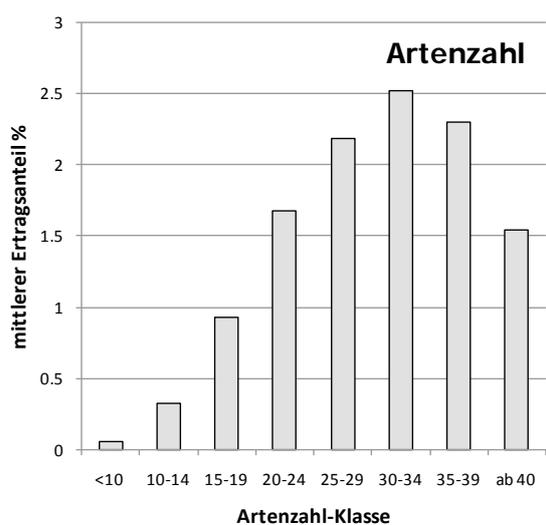
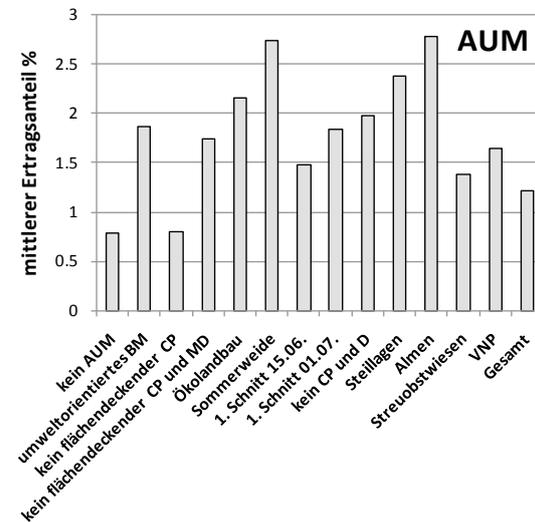
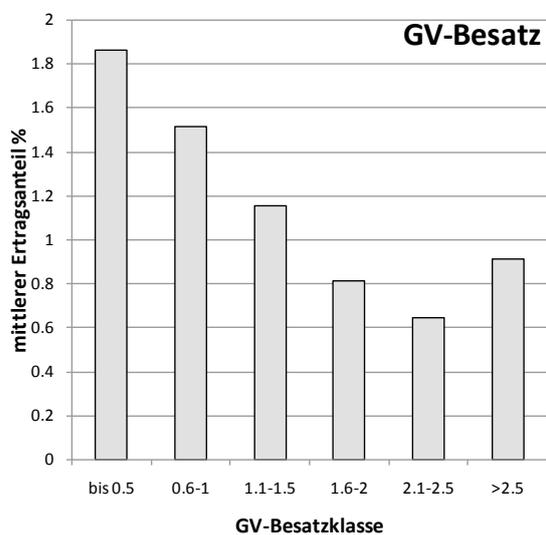
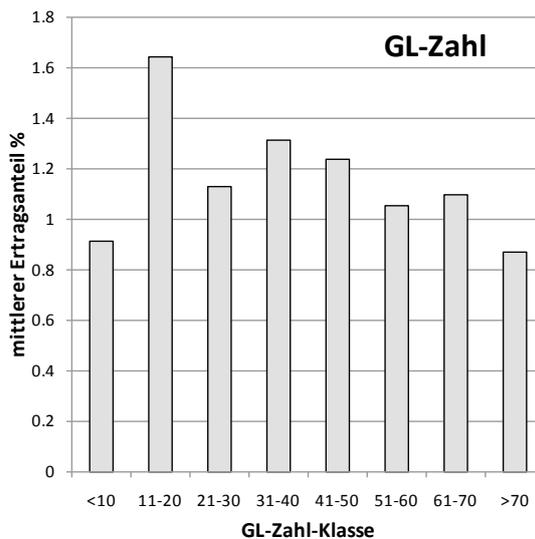
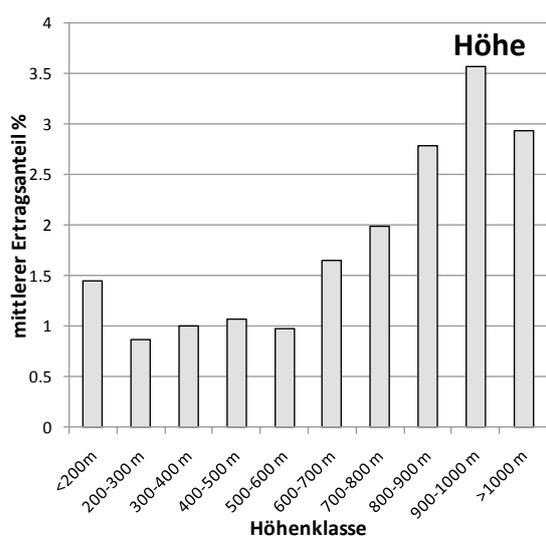


Abb. 58: Verbreitung von Scharfem Hahnenfuß im bayerischen Grünland.



**Steckbrief: Scharfer Hahnenfuß**

- v.a. in Höhen ab 800 m und in Tieflagen
- auf schlechteren Böden
- bei geringer Bewirtschaftungsintensität
- AUM: v. a. auf Almen und bei Sommerbeweidung; nicht bei sehr intensiver Nutzung
- bei höheren Artenzahlen (25-40)

Abb. 59: Charakterisierung von Scharfem Hahnenfuß.

### Das Bastard-Weidelgras (*Lolium x hybridum*)

Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
8	7	3	5	7	8	9

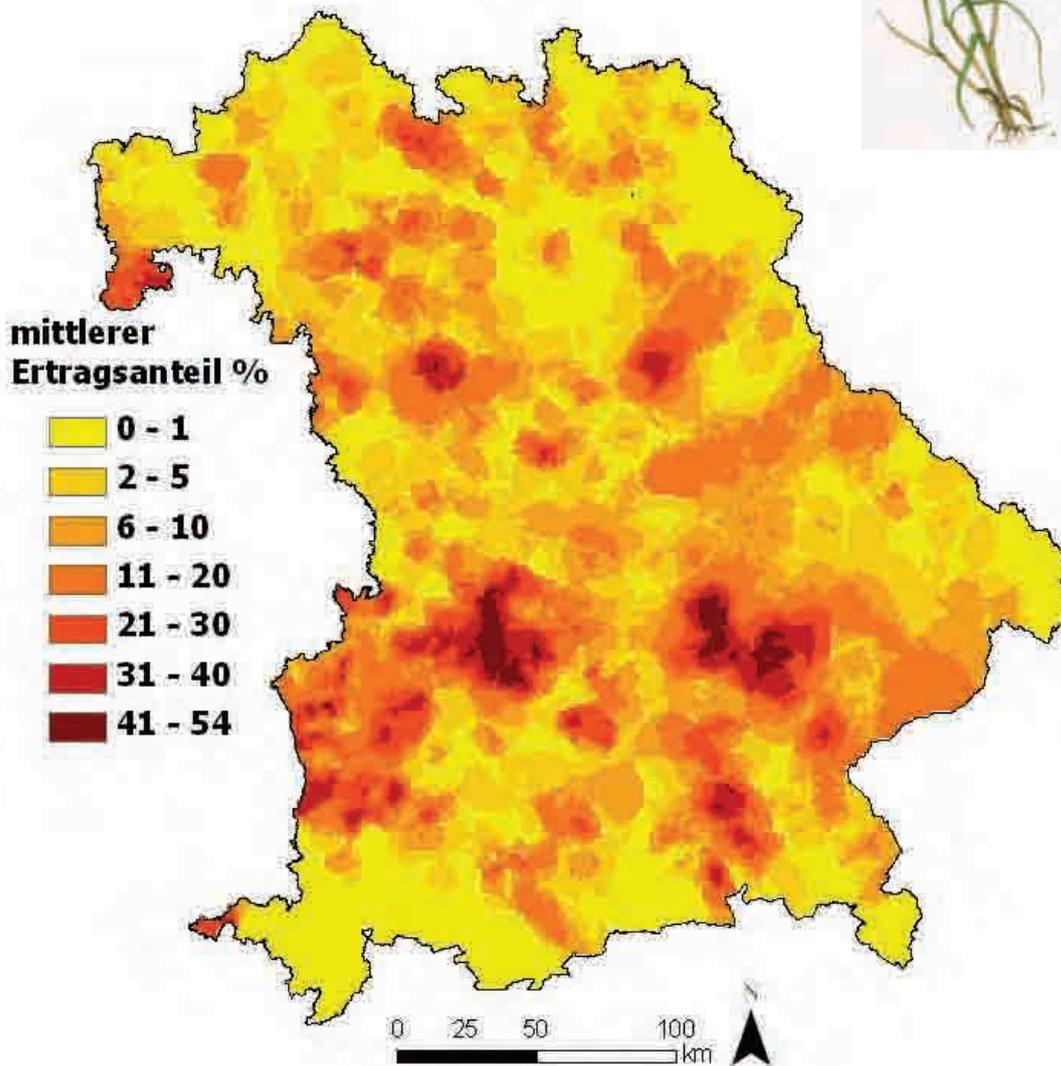


Abb. 60: Verbreitung von Bastard-Weidelgras im bayerischen Grünland.

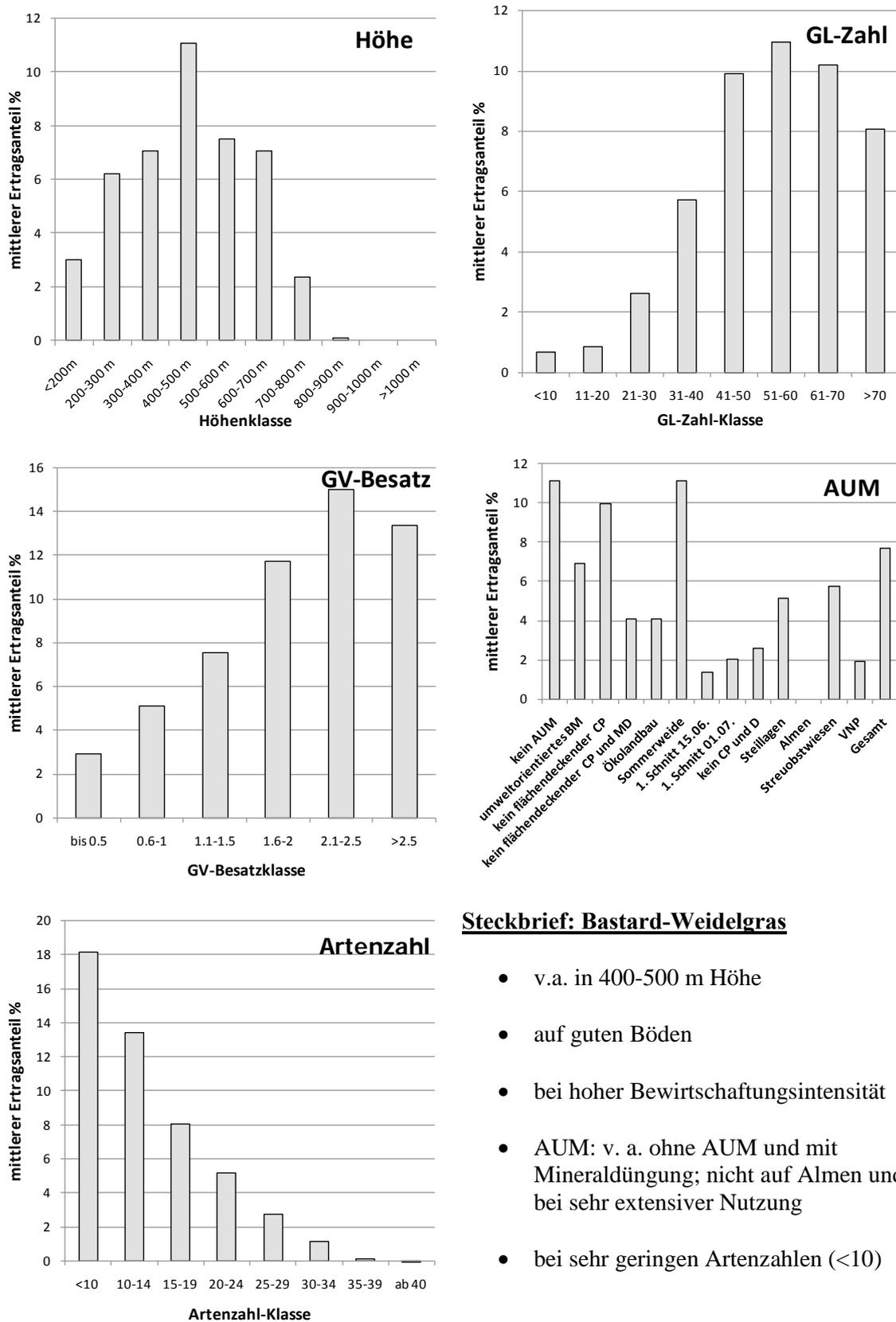


Abb. 61: Charakterisierung von Bastard-Weidelgras.

## Das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
6	x	3	7	x	7	7

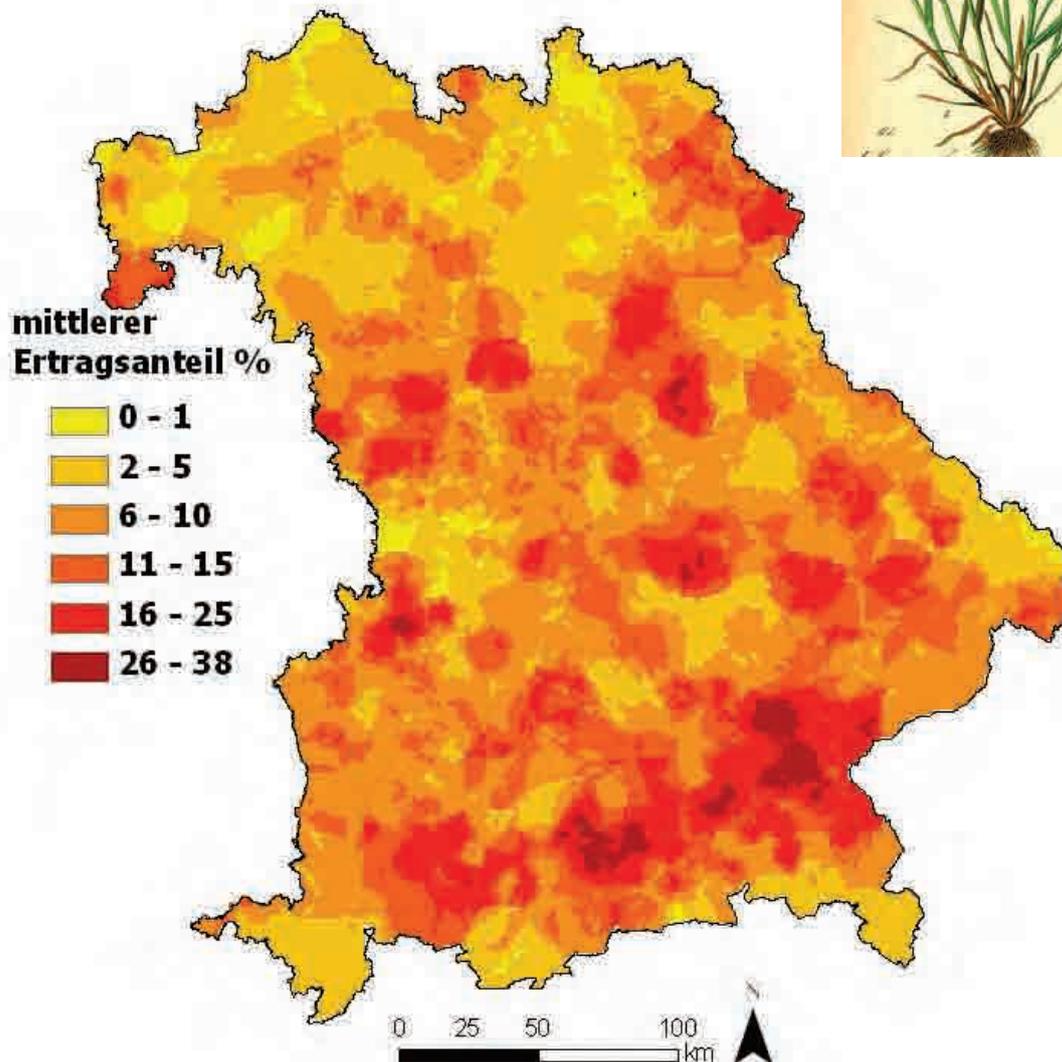
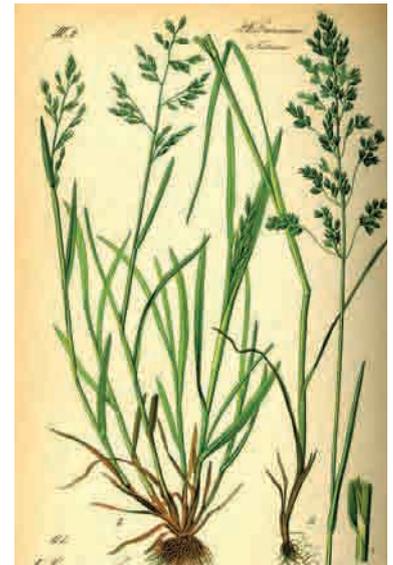


Abb. 62: Verbreitung von Gewöhnlichem Rispengras im bayerischen Grünland.

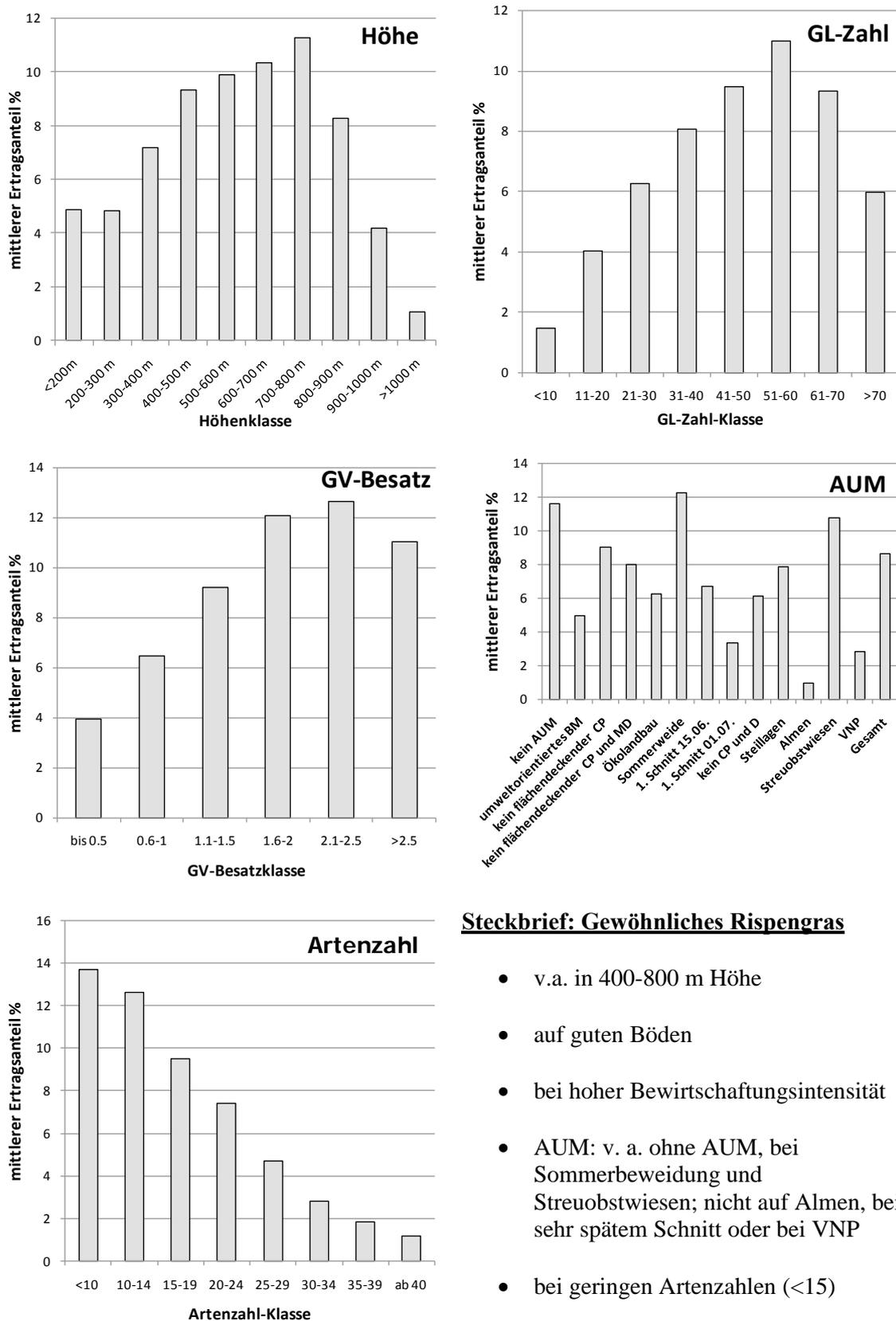


Abb. 63: Charakterisierung von Gewöhnlichem Rispengras.

## Der Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*)

### Ellenberg-Zeigerwerte und Futterwert

L	T	K	F	R	N	FW
7	5	3	6	x	9	2

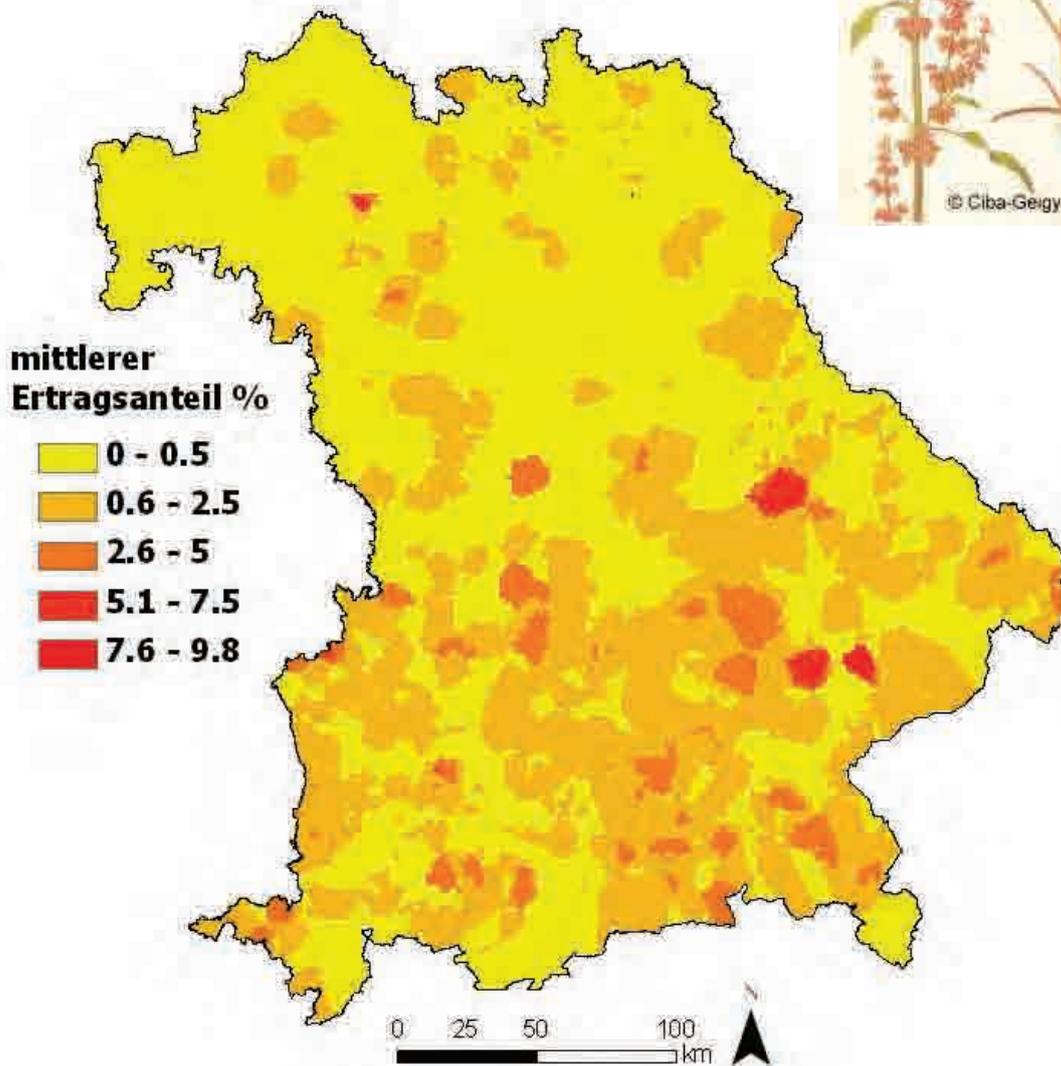
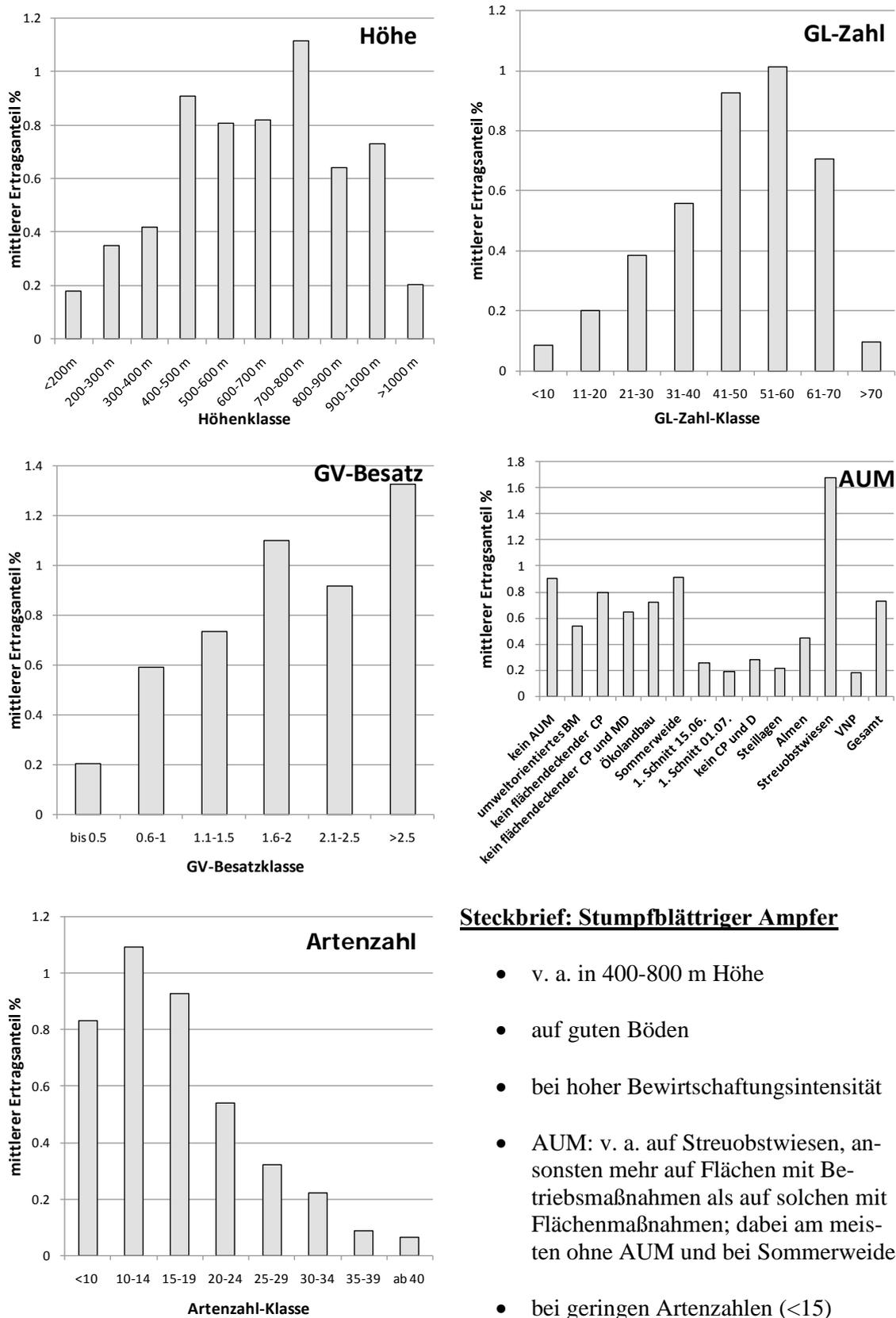


Abb. 64: Verbreitung von Stumpfblättrigem Ampfer im bayerischen Grünland.



**Steckbrief: Stumpfblättriger Ampfer**

- v. a. in 400-800 m Höhe
- auf guten Böden
- bei hoher Bewirtschaftungsintensität
- AUM: v. a. auf Streuobstwiesen, ansonsten mehr auf Flächen mit Betriebsmaßnahmen als auf solchen mit Flächenmaßnahmen; dabei am meisten ohne AUM und bei Sommerweide
- bei geringen Artenzahlen (<15)

Abb. 65: Charakterisierung von Stumpfblättrigem Ampfer.

### 3.5.3 Schwerpunkt- und Indikatorarten für Standort- und Nutzungsfaktoren

Indikatoren sind gut erkennbare Zeiger für mit großem Aufwand messbare Faktoren. Sie müssen in enger Korrelation mit der Messgröße stehen. Schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden Versuche gemacht, Pflanzenarten mit ihren Standortfaktoren zu korrelieren und sie so zu Zeigern ihres Standortes zu machen (IVERSEN 1936). 1974 erschien dann die erste Auflage der „Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas“ (ELLENBERG 1974), woraus bis heute die sogenannten „Ellenberg-Zeigerwerte“ herkommen. Kennt man die Ellenberg-Zeigerwerte der Pflanzenarten, kann mit Hilfe einer Vegetationsaufnahme ein Standort hinsichtlich Bodenfeuchte, Temperatur, Bodenreaktion und N-Verfügbarkeit charakterisiert werden. Ähnlich wie die ökologischen Zeigerwerte von ELLENBERG et al. (2003) sind die Nutzungswertzahlen nach BRIEMLE (2002) bzw. BRIEMLE und ELLENBERG (1994) zu behandeln. Sie stellen die Arten in Relation zu Nutzungsintensitäten. Nachstehend soll die Arbeit der vorher genannten Autoren nicht einfach wiederholt oder überprüft werden. Es sollen auch anderen Faktoren Arten als Indikatoren zugewiesen werden bzw. soll gezeigt werden, bei welcher Faktorenausprägung die Arten ihren Schwerpunkt haben.

Die Artsteckbriefe aus Kapitel 3.5.2 geben schon einen Hinweis darauf, welche Arten als Indikatorarten für bestimmte Bedingungen fungieren könnten. Nun werden den Faktoren Meereshöhe, Jahresmitteltemperatur, Jahresniederschlag, Hangneigung, Grünlandzahl, Naturraum, Nutzungsintensität und Agrarumweltmaßnahmen Schwerpunkt- und Indikatorarten zugewiesen. Die Bestimmung erfolgte mit der Funktion „Indicator Species Analysis“ des Programms PC-ORD nach der Methode von DUFRÈNE und LEGENDRE (1997). Die Berechnung des Indikatorwertes (IW) einer Art für die Klasse eines Faktors basiert sowohl auf ihrer relativen (im Vergleich zu den anderen vorkommenden Arten) mittleren Abundanz (RMA) als auch auf ihrer mittleren Stetigkeit (MS) innerhalb der Klasse.

$$IW = RMA * MS * 100$$

$$\text{Wobei: } RMA = \frac{Xkj}{\sum_{k=1}^g Xkj} \text{ und } Xkj = \frac{\sum_{i=1}^{nk} aijk}{nk}$$

$a_{ijk}$ =Artmächtigkeit (Ertragsanteil) der Art j in Aufnahme i in Gruppe k

$$\text{und } MS = \frac{\sum_{i=1}^{nk} b_{jk}}{nk} \quad b_{jk}=\text{Stetigkeit der Art j in Gruppe k}$$

Die in den unten folgenden Diagrammen in den einzelnen Klassen erscheinenden Arten sind die für diese Klasse typischen Arten (=Schwerpunktart). Einzelne Arten können auch als Schwerpunktarten in mehreren Klassen vertreten sein. Fett hervorgehoben werden die Arten mit einem Indikatorwert größer 20 und einer Stetigkeit auf den Flächen des gesamten Grünlandmonitorings von kleiner 40 % (=Indikatorart).

#### Meereshöhe und Hangneigung

Mit der Meereshöhe ändern sich weitere für die Pflanzenarten wichtige Standortfaktoren, wie z.B. die Jahresmitteltemperatur bzw. die Länge der Vegetationsperiode, die Niederschlagsmenge bzw. der Schneereichtum, der Boden und damit evtl. die Wasserverfügbarkeit, aber möglicherweise auch die Hangneigung und damit verbunden die Sonneneinstrahlung. Um mögliche Zusammenhänge zwischen all diesen Faktoren besser sichtbar zu machen, werden hier die Schwerpunktdiagramme für die Faktoren Höhe, mittlere Jahresniederschläge, Jahresmitteltemperatur und Hangneigung vorgestellt.

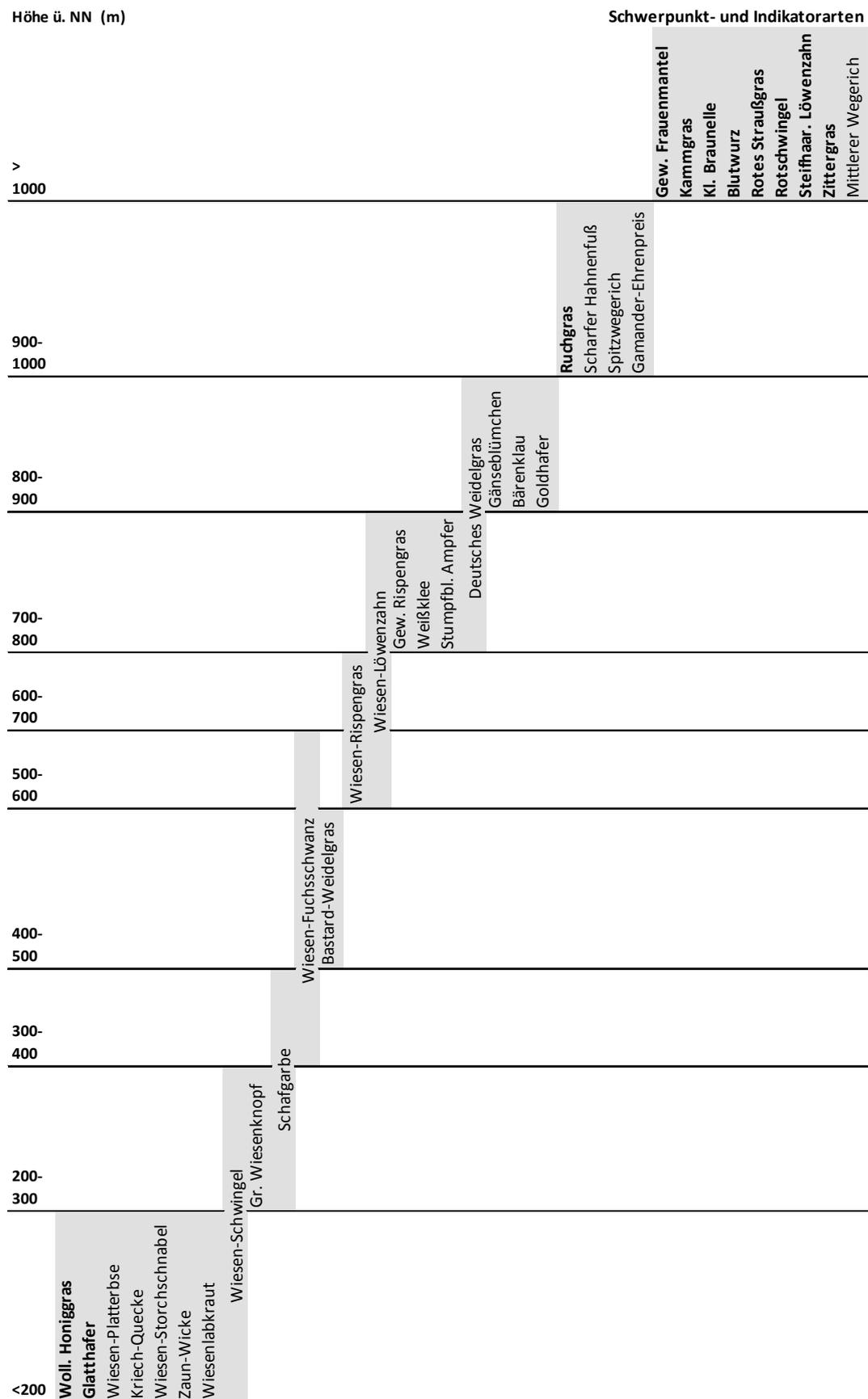


Abb. 66: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für die Höhenstufen.

Jahresniederschlagssumme mm	Schwerpunkt- und Indikatorarten
1500-2000	<p><b>Gew. Frauenmantel</b>  <b>Kammgras</b>  <b>Kl. Braunele</b>                  Scharfer Hahnenfuß                  Blutwurz                  Rauhh. Kälberkropf</p>
1300-1500	<p>Weißklee                  Stumpfbl. Ampfer                  Deutsches Weidelgras                  Wiesen-Bärenklau</p>
1100-1300	<p>Gew. Rispengras</p>
950-1100	<p>Knäuelgras</p>
850-950	<p>Gr. Sauerampfer                  Wiesen-Fuchsschwanz                  Feld-Ehrenpreis</p>
750-850	<p>Gr. Wiesenknopf                  Wiesensilge                  Wiesenschaumkraut                  Woll. Honiggras                  Wiesen-Pippau                  Herbst-Löwenzahn</p>
650-750	<p>Gr. Wiesenknopf                  Wiesensilge                  Wiesenschaumkraut</p>
550-650	<p><b>Glatthafer</b>  <b>Wiesen-Storchschnabel</b>  <b>Wiesenlabkraut</b>                  Wiesen-Schwengel                  Kriech-Quecke                  Acker-Winde                  Schafgarbe</p>

Abb. 67: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Jahresniederschlagsstufen.

mittl. Jahrestemp. °C	Schwerpunkt- und Indikatorarten
>9	<p><b>Glatthafer</b>  <b>Wiesenlabkraut</b>  <b>Ackerwitwenblume</b>  <b>Knoll. Hahnenfuß</b>  <b>Goldhafer</b>  <b>Woll. Honiggras</b>  <b>Kl. Wiesenknopf</b>                  Schafgarbe</p>
8-9	<p>Gr. Wiesenknopf                  Zaun-Wicke                  Wiesensilge</p>
7-8	<p>Gew. Rispengras</p>
6-7	
5-6	<p>Scharfer Hahnenfuß                  Einj. Rispengras                  Rauhh. Kälberkropf</p>
4-5	<p>Blutwurz                  Kammgras  <b>Rotes Straußgras</b>  <b>Margerite</b>  <b>Rasenschmiele</b>  <b>Zittergras</b>                  Gew. Ferkelkraut                  Gefl. Joh.kraut</p>
3-4	<p>Kl. Braunelle                  Rundbl. Glockenblume                  Gew. Frauenmantel                  Rauher Löwenzahn                  Rotschwingerl                  Herbst-Löwenzahn                  Mittl. Wegerich                  Hornklee</p>

Abb. 68: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Temperaturstufen.

Hangneigung		Schwerpunkt- und Indikatorarten	
<b>steil</b>			<b>Rotschwingel</b> <b>Blutwurz</b> <b>Zittergras</b> <b>Kl. Braunelle</b> <b>Gew. Frauenmantel</b> <b>Rotes Straußgras</b> <b>Mittl. Wegerich</b> <b>Hornklee</b> <b>Kammgras</b> <b>Spitzwegerich</b> <b>Rotklee</b>
<b>mittel</b>		<b>Glatthafer</b> Wiesen-Rispengras Schafgarbe	
<b>flach</b>		Wiesen-Fuchsschwanz Weißklee Wiesen-Löwenzahn	
<b>eben</b>	Gew. Rispengras Kriech. Hahnenfuß Bastard-Weidelgras Gr. Wiesenknopf Kuck.-Lichtnelke Echtes Mädesüß Wiesen-Fuchsschwanz Weißklee		

Abb. 69: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Hangneigungsstufen.

Wie erwartet gibt es Arten, die für geringe Meereshöhe und gleichzeitig für hohe Temperaturen und/oder geringe Niederschläge stehen: Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesenlabkraut (*Galium mollugo*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Zaun-Wicke (*Vicia sepium*), Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*) und Kriech-Quecke (*Elymus repens*) (Abb. 66, Abb. 67, Abb. 68). Diese Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt aber nicht automatisch dann auch auf ebenen Flächen – wie man vermuten möchte. Nur der Große Wiesenknopf zeigt tatsächlich ebene Flächen an. Glatthafer und Schafgarbe stehen für Flächen mit mittlerer Neigung (Abb. 69). Offensichtlich gibt es diese Bedingungen – Tieflage mit mittlerer Neigung – vorwiegend im Naturraum Mainfränkische Platten, denn auch für diesen Naturraum sind Glatthafer und Schafgarbe Schwerpunktararten (Abb. 70).

Auf der anderen Seite gibt es Arten, die sowohl Hochlagen als auch tiefe Temperaturen und/oder viel Niederschlag anzeigen: Gewöhnlicher Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Kleine Braunelle (*Prunella vulgaris*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Rotschwingel (*Festuca rubra*), Rauher Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), Zittergras (*Briza media*) und Mittlerer Wegerich (*Plantago media*) (Abb. 66, Abb. 67, Abb. 68). Bis auf den Rauhen Löwenzahn sind diese Arten auch durchweg Indikatoren für stark geneigte Flächen (Abb. 69). Drei

dieser Arten, Kleine Braunelle, Blutwurz und Frauenmantel sind zudem typisch für den Naturraum der Alpen, wo es viele hochgelegene, steile Grünlandflächen gibt (Abb. 70; vgl. auch Abb. 8 in Kap. 3.2).

Manche Arten treten als Indikatoren für scheinbar gegensätzliche Standortfaktoren auf. So z.B. das Rote Straußgras, das Indikator für Hochlagen ist, aber auch einen Verbreitungsschwerpunkt im Naturraum Spessart-Rhön hat (Abb. 66, Abb. 70). Tatsächlich hat diese Art ihre höchsten relativen Stetigkeiten sowohl in den Hoch- als auch in Tieflagen. Dieser scheinbare Widerspruch lässt sich gut mit der Polymorphie dieser Art erklären (RINGLER 2009). Zudem ist wohl die Bewirtschaftungsintensität sowohl in Hoch- als auch in Tieflagen im Mittel relativ gering, wovon das Rote Straußgras profitiert. Die relative Stetigkeit in den Naturräumen ist in den Alpen und im Spessart-Rhön-Gebiet gleich hoch, allerdings ist der mittlere Ertragsanteil im Spessart-Rhön-Gebiet höher.

Der Weißklee (*Trifolium repens*) ist eine Art, die ihren Schwerpunkt auf 700-800 m Höhe hat, aber auf ebenen Flächen (Abb. 66, Abb. 69). Wahrscheinlich liegen hier die Grünlandflächen mit den hohen Bewirtschaftungsintensitäten, für die Weißklee auch typisch ist.

Naturraum		Schwerpunkt- und Indikatorarten	
Spessart- Rhön			<b>Woll. Honiggras</b> Spitzwegerich Gr. Sauerampfer Rotes Straußgras Wiesen-Platterbse
			Wiesen-Schwingel
Mainfr. Platten			<b>Glatthafer</b> <b>Wiesen-Storcheschnabel</b> <b>Wiesen-Labkraut</b> Zaun-Wicke Acker-Winde Schafgarbe
			Wiesen-Schwingel
Keuper- Lias-Land		Wiesen-Fuchsschwanz	
			Gr. Wiesenknopf Wiesen-Schaukraut Herbst-Löwenzahn
Schwäb.- Fränk. Alb	Wiesen-Löwenzahn		
		Goldhafer Wiesen-Rispengras Knäuelgras Wiesen-Pippau Wiesen-Kerbel	
Ost- bayer. Grenz- gebirge		Wiesen-Fuchsschwanz Wiesen-Knöterich Quellen-Hornkraut	
Molasse- Hügel- land	Wiesen-Löwenzahn Bastard-Weidelgras Hirtentäschelkraut		
Moränen- gürtel	Weißklee Deutsches Weidelgras Gew. Rispengras Gänseblümchen Stumpfbf. Ampfer		
Alpen	Kl. Braunelle Blutwurz Gew. Frauenmantel Rauh. Kälberkropf Scharfer Hahnenfuß		

Abb. 70: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für die bayerischen Naturräume.

## Naturräume

Die Schwerpunktsarten für die bayerischen Naturräume sind in Abb. 70 dargestellt.

Wie schon erwähnt sind es für den Naturraum Alpen v.a. die Höhenzeiger, die als Indikatoren fungieren (Abb. 66, Abb. 70). In den Naturräumen mit sehr intensiver Grünlandwirtschaft wie Moränengürtel und Molassehügelland finden sich als typische Arten z.B. die erwünschten Arten Weißklee (*Trifolium repens*) und Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), aber auch unerwünschte (vgl. Kapitel 3.6) wie Stumpfbliättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinalis*) und Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris*) oder Bastard-Weidelgras (*Lolium x hybridum*) und Gänseblümchen (*Bellis perennis*). Auch relativ intensiv bewirtschaftet, aber trockener ist der Naturraum Schwäbisch-Fränkische Alb. Als Schwerpunkt-Gräser treten hier der Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) auf, begleitet von den Kräutern Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*) und dem Gülle-Zeiger Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*). Auch noch relativ intensiv zeigt sich das Keuper-Lias-Land in den GLM-Aufnahmen. Dafür stehen Arten wie Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) - auch Zeiger für ebene Tieflagen -, Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*). Auch der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) fühlt sich hier sehr wohl. Genau wie in den etwas weniger intensiven, kühleren und feuchteren Ostbayerischen Grenzgebirgen, wo noch der Feuchtezeiger Wiesen-Knöterich (*Bistorta officinalis*) und das Quellen-Hornkraut (*Cerastium fontana*) als Schwerpunktsarten dazukommen. Wie schon im vorherigen Absatz dargestellt, entsprechen die Schwerpunktsarten des Naturraums Mainfränkische Platten denen der trockenen Tieflagen (Abb. 66, Abb. 67). Die Aufnahmeflächen im Naturraum Spessart-Rhön nehmen eine Sonderstellung ein im Vergleich zu denen in den anderen nordbayerischen Naturräumen: verhältnismäßig stark geneigt, süd-exponiert und feucht, aber ebenso tief gelegen, warm und extensiv bewirtschaftet. Als Indikatoren und Schwerpunktsarten finden sich hier Tieflagenzeiger wie Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*) (Abb. 66), aber auch die Indikatoren von Steilhängen wie das Rote Straußgras (*Agrostis capillaris*) (Abb. 69).

## Grünland-Zahl

Abb. 71 zeigt, dass die Schwerpunkt- und Indikatorarten schlechterer Grünlandstandorte entweder die Arten der Hochlagen (Abb. 66: Blutwurz, Zittergras, Rauher Löwenzahn etc.) oder Feuchte- (Sumpfschachtelhalm, Wiesen-Segge, Sumpf-Dotterblume) oder sonstige Magerkeitszeiger (Echtes Labkraut) sind. Für mittlere Grünlandstandorte stehen der Goldhafer, der Große Sauerampfer (*Rumex acetosa*) und der Wiesen-Fuchsschwanz. Sehr gute Grünlandstandorte werden von Weißklee und Deutschem Weidelgras, aber auch von weniger erwünschten Arten wie Gewöhnlichem Rispengras, Stumpfbliättrigem Ampfer und Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) oder von Bastard-Weidelgras eingenommen. Der Gundermann (*Glechoma hederacea*), der für Grünlandzahlen zwischen 61 und 70 steht, ist eine Art mit relativ hohen Stickstoffansprüchen und auch die Zaun-Wicke (*Vicia sepium*) ist eine Art der Fettwiesen.

Grünland-Zahl	Schwerpunkt- und Indikatorarten
>70	Zaun-Wicke Ackerkratzdistel Wiesen-Schwengel
61-70	Gundermann Gew. Rispengras Weißklee Deutsches Weidelgras Stumpfl. Ampfer Bastard-Weidelgras
51-60	
41-50	
31-40	Wiesen-Fuchsschwanz
21-30	Goldhafer Gr. Sauerampfer
11-20	Rotschwingel Rotes Straußgras Gew. Frauenmantel Kammgras Gamander-Ehrenpreis Kl. Braunelle
<11	Blutwurz Zittergras Rauher Löwenzahn Sumpfschachtelh. Wiesen-Segge Sumpf-Dotterblume Echtes Labkraut Mittl. Wegerich

Abb. 71: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für die Grünland-Zahl.

GV-Besatzdichte	Schwerpunkt- und Indikatorarten
>2.5	Weißklee Wiesen-Löwenzahn Gew. Rispengras Deutsches Weidelgras Bastard-Weidelgras Knäuelgras Stumpfbl. Ampfer Wiesen-Bärenklau Einj. Rispengras
2.1-2.5	
1.6-2	
1.1-1.5	
0.6-1	
<0.6	Rotschwingel Wiesenschwingel Scharfer Hahnenfuß Rotklee Glatthafer Wiesenlabkraut Gr. Sauerampfer Woll. Honiggras Wiesen-Platterbse Zaun-Wicke Hornklee Gew. Frauenmantel Ruchgras Wiesen-Flockenblume Spitzwegerich Schafgarbe Goldhafer

Abb. 72: Schwerpunktartern für die GV-Besatzdichte.

### GV-Besatzdichte und Agrarumweltmaßnahmen

Aus Kapitel 3.4.2 wissen wir, dass eine hohe GV-Besatzdichte des Betriebes für ein relativ intensives Bewirtschaftungssystem steht. D. h. die in Abb. 72 dargestellten Arten können als Schwerpunktartern für die Bewirtschaftungsintensität gesehen werden. Allerdings ist bei keiner Art der Indikatorwert entsprechend hoch, dass wir von einer Indikatorart sprechen könnten. Offensichtlich werden die suboptimalen Grünlandstandorte weniger intensiv bewirtschaftet. Denn die Schwerpunktartern der geringen Besatzdichten sind auch die, die für entweder Tief- oder Hochlagen, z.T. für Steillagen oder für eher trockene oder feuchte Lagen stehen (Rotschwingel, Glatthafer, Wolliges Honiggras, Gewöhnlicher Frauenmantel etc.). Bei hohen Besatzdichten und damit einer hohen Bewirtschaftungsintensität sind Weißklee, Deutsches Weidelgras, Bastard-Weidelgras, Knäuelgras, unerwünschte Arten wie Wiesen-Löwenzahn, Gewöhnliches Rispengras, Stumpfblättriger Ampfer und der Güllezeiger Wiesen-Bärenklau die typischen Arten.

Was die Agrarumweltmaßnahmen angeht, gibt es nur für zwei Maßnahmen Indikatorarten und für drei der wichtigsten Betriebsmaßnahmen nicht einmal Schwerpunktkarten und zwar für die beiden Grünlandprämien (K33/A21 und K34/A22,23) und den Ökolandbau (K14/A11) (Abb. 73). Für keinerlei AUM steht das Bastard-Weidelgras, eine Art, die auch für hohe Bewirtschaftungsintensität steht (Abb. 72). Ihren Schwerpunkt bei der Betriebsmaßnahme A49 – Sommerweidehaltung von Rindern – haben die namensgebenden Arten der intensiven Weidelgras-Weißklee-Weiden (*Lolium perenne* und *Trifolium repens*) und das unerwünschte Gewöhnliche Rispengras. Eine Schwerpunktkarte für die beiden Spätschnittmaßnahmen (K51,55/A28) ist die namensgebende Art der typischerweise zweischürigen Glatthaferwiesen (*Arrhenatherum elatius*). Andere hier typische Grasartige sind Wiesen-Fuchsschwanz, Wiesen-Lieschgras, Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus*) und die Feld-Hainsimse (*Luzula campestris*). Schwerpunkt-Kräuter und –Leguminosen sind der Gewöhnliche Kleine Klee (*Trifolium campestre*), der Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon pratense*), der Große Sauerampfer (*Rumex acetosa*) und der Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*). Da sich die einjährige Weiche Trespe über Samen vermehren muss, hat sie auf diesen spät genutzten Wiesen besonders gute Chancen, die Samenreife zu erreichen und jedes Jahr wieder aufzutreten. Die Maßnahme ohne jegliche Düngung und Pflanzenschutz (K57/A24) wird in erster Linie entlang von Gewässern angewandt. Entsprechend finden sich hier Feuchtezeiger wie Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*). Da die Indikatorarten für Steillagen-KULAP (K65,66/A25,26) nicht denen der steilen Flächen entsprechen (Abb. 69), handelt es sich wohl auch nicht um dieselben Flächen. Dagegen entsprechen die Indikatoren der KULAP-Maßnahme Alm (K68-74/A41-44) gut denen der Hochlagen. Für die Streuobstwiesen (K76/A45) ist der Stumpfblättrige Ampfer typisch, was auf eine hohe Bewirtschaftungsintensität dieser Flächen hinweist. Die Vertragsnaturschutzflächen zeichnen sich v. a. durch Arten des extensiven Feuchtgrünlands aus: Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*) und Schlank-Segge (*Carex acuta*); aber auch durch Hornklee (*Lotus corniculatus*) und Echtes Labkraut (*Galium verum*).

Agrarumweltmaßnahmen	Schwerpunkt- und Indikatorarten
kein AUM	Bastard-Weidelgras
umwelt-orientiertes BM	Kl. Storchschnabel Rohr-Schwinge
k. fläch.d. CP	
k. fläch.d. CP und MD	
Ökolandbau	
Sommerweide	Weißklee Gew. Rispengras Deutsches Weidelgras
1. Schnitt 15.06.	Glatthafer Weiche Trespe Wiesen-Fuchsschwanz Gr. Sauerampfer Feld-Ehrenpreis
1. Schnitt 01.07.	Gew. Kl. Klee Feld-Haunsiemse Wiesen-Lieschgras Wiesen-Bocksbart
kein CP und D	Kriech. Hahnenfuß Woll. Honiggras Wiesen-Schaumkraut Gr. Wiesenknopf
Steillagen	Rauh. Kälberkropf Wald-Storchschn. Wiesen-Bärenklau Goldhafer
Almen	Homklee Kammgras Gew. Frauenmantel Blutwurz Rotes Straußgras Kl. Braunelle Zittergras Mittl. Wegerich Rotschwinge Rauher Löwenzahn
Streuobstwiesen	Stumpfbf. Ampfer
VNP	Sumpfschachtelhalm Echtes Mädesüß Kuck-Lichtnelke Schlank-Segge Hornklee Echtes Labkraut

Abb. 73: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Agrarumweltmaßnahmen.

### 3.5.4 Grünlandarten als Indikatoren für Diversität

In den letzten Jahren hat man mehr und mehr die Wichtigkeit der Erhaltung der biologischen Vielfalt erkannt. Um die biologische Vielfalt eines Bestandes beurteilen zu können, sind auch hier wieder Indikatoren hilfreich. Die biologische Vielfalt hat verschiedenste Aspekte, die hier von uns nicht gänzlich abgedeckt werden können. Deshalb haben wir zunächst versucht, Indikatorarten für die Artenvielfalt und das Vorkommen seltener Arten zu finden.

#### Artenzahl

Pflanzenarten dienen nicht nur als Indikatoren für Umweltfaktoren, sie können auch als Indikatoren für die Diversität (in diesem Fall Artenreichtum) genutzt werden (Abb. 74). Die Arten, die geringe Artenzahlen bis 15 anzeigen, sind die gleichen erwünschten und unerwünschten Arten, die für eine hohe GV-Besatzdichte und damit eine hohe Bewirtschaftungsintensität stehen (Deutsches Weidelgras, Weißklee, Knäuelgras, Bastard-Weidelgras, Gewöhnliches Rispengras, Stumpfblättriger Ampfer). Gräser mit ebenfalls sehr hoher Stetigkeit und hohen Ertragsanteilen sind das Wiesen-Rispengras und der Wiesen-Fuchsschwanz. Sie sind für Bestände mit schon etwas höheren Artenzahlen typisch (15-25). Der Glatthafer und der Goldhafer – die typischen Arten der zweischürigen Wiesen – stehen für Bestände mit 25-35 Arten. Indikatoren für die artenreichsten Grünland-Bestände sind Arten der feuchten oder trockenen Tieflagen (Abb. 66, Abb. 67), der Hoch- und der Steillagen (Abb. 66, Abb. 69) wie z.B. Rotschwengel (*Festuca rubra*), Zittergras (*Briza media*), Hornklee (*Lotus corniculatus*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*) oder Kleine Braunelle (*Prunella vulgaris*).

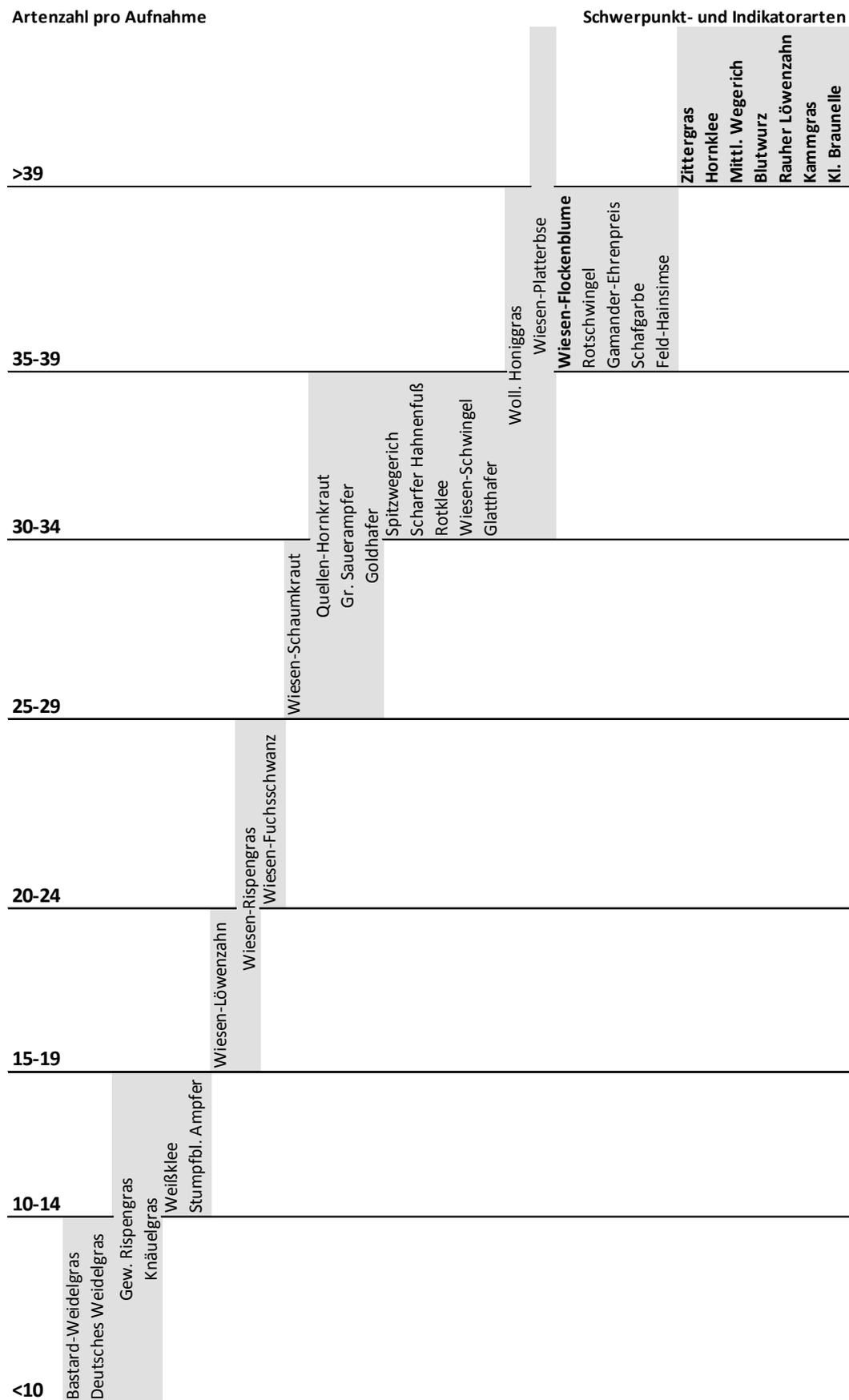


Abb. 74: Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für Artenreichtum.

### Rote-Liste-Arten

Die Bestimmung von Indikatorarten für den Artenreichtum hat gezeigt, dass es möglich ist, die Biodiversität des Bestandes an einzelnen Arten abzulesen. Besonders wichtig in der Biodiversitätsfrage sind die sog. „Rote-Liste-Arten“, also die vom Aussterben bedrohten Arten. Tab. 10 zeigt, dass in den Aufnahmen des Grünlandmonitorings bis zu 21 RL-Arten (Regionale Rote Liste, BAYLFU 2003) in einer Aufnahme vorkommen und dass es mehr als 1000 Aufnahmen (19 %) mit einer RL-Art gibt. 6 % der Aufnahmen beinhalten zwei RL-Arten. Die häufigsten RL-Arten und ihre Stetigkeiten sind in Tab. 11 aufgelistet. Wir stellten uns nun die Frage, ob es Arten gibt, die gehäuft mit RL-Arten vergesellschaftet sind, die also das Vorkommen von RL-Arten anzeigen und somit Indikatoren für RL-Arten sind.

Tab. 10: Anzahl Aufnahmen mit Rote-Liste-(Bayern-)Arten (RL-Arten) und ihre mittlere Artenzahl.

Anzahl RL-Arten	Anzahl Aufnahmen	mittlere Artenzahl/ Aufnahme
0	4390	17,39
1	1138	22,01
2	348	26,20
3	110	30,77
4	39	33,67
5	20	32,75
6	15	36,87
7	8	34,75
8	7	44,86
9	12	35,33
10	7	39,71
11	3	42,33
12	2	25,50
13	1	53,00
14	2	42,50
15	1	37,00
16	2	50,00
18	1	36,00
19	1	51,00
21	1	51,00
Gesamt	6108	19,37

In Tab. 12 sind die Arten dargestellt, die das Vorkommen einer bestimmten Anzahl von RL-Arten in der Aufnahme anzeigen. Die Tabelle zeigt auch, dass die Arten, die keine RL-Arten anzeigen, in Aufnahmen mit relativ geringen Artenzahlen vorkommen, während die Arten, die ein großes Vorkommen von RL-Arten anzeigen, in artenreichen Aufnahmen vorkommen. Die Indikatoren für ein Fehlen von RL-Arten sind in etwa die gleichen wie die Schwerpunktarten geringer Artenzahlen (Abb. 74). Es sind die vom Landwirt geförderten Arten Weißklee, Deutsches Weidelgras oder Knäuelgras, das Bastard-Weidelgras, aber auch unerwünschte Arten wie Gewöhnliches Rispengras oder Stumpfblättriger Ampfer.

Tab. 11: Die häufigsten RL-Arten (Regionale Rote Liste, BAYLFU 2003) und ihre Stetigkeit im GLM.

		Stetigkeit	
		absolut	relativ %
Wiesen-Storchschnabel	<i>Geranium pratense</i>	431	7,1
Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	406	6,6
Gold-Hahnenfuß	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	356	5,8
Wiesen-Silge	<i>Silaum silaus</i>	256	4,2
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	111	1,8
Wald-Storchschnabel	<i>Geranium sylvaticum</i>	75	1,2
Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	67	1,1
Wasser-Greiskraut	<i>Senecio aquaticus</i>	49	0,8
Frühlings-Hungerblümchen	<i>Erophila verna</i>	41	0,7
Schaf-Schwingel	<i>Festuca ovina</i> agg.	37	0,6
Straußblütiger Sauerampfer	<i>Rumex thyrsiflorus</i>	37	0,6
Faden-Binse	<i>Juncus filiformis</i>	36	0,6
Gew. Bitterkraut	<i>Picris hieracioides</i>	31	0,5
Silberdistel	<i>Carlina acaulis</i>	29	0,5
Trollblume	<i>Trollius europaeus</i>	25	0,4
Großer Augentrost	<i>Euphrasia officinalis</i>	24	0,4
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>	24	0,4
Echte Schlüsselblume	<i>Primula veris</i>	23	0,4
Knick-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus geniculatus</i>	22	0,4
Stengelumf. Hellerkraut	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	21	0,3
Zierliches Labkraut	<i>Galium pusillum</i> agg.	19	0,3
Saum-Segge	<i>Carex hostiana</i>	19	0,3
Sichel-Möhre	<i>Falcaria vulgaris</i>	19	0,3
Dreizahn	<i>Danthonia decumbens</i>	19	0,3
Frühbl. Thymian	<i>Thymus praecox</i>	19	0,3
Große Braunelle	<i>Prunella grandiflora</i>	18	0,3
Stengell. Kratzdistel	<i>Cirsium acaule</i>	18	0,3
Geöhrted Habichtskraut	<i>Hieracium lactucella</i>	18	0,3
Gew. Sonnenröschen	<i>Helianthemum nummularium</i>	17	0,3
Gew. Simsenlilie	<i>Tofieldia calyculata</i>	17	0,3
Kümmel-Silge	<i>Selinum carvifolia</i>	17	0,3
Mehlprimel	<i>Primula farinosa</i>	16	0,3
Davalls Segge	<i>Carex davalliana</i>	16	0,3
Sumpf-Kreuzblümchen	<i>Polygala amarella</i>	16	0,3
Buchsbl. Kreuzblümchen	<i>Polygala chamaebuxus</i>	15	0,2
Perücken-Flockenblume	<i>Centaurea pseudophrygia</i>	15	0,2
Breitblättriges Wollgras	<i>Eriophorum latifolium</i>	14	0,2
Nordisches Labkraut	<i>Galium boreale</i>	12	0,2

Tab. 12: *Schwerpunkt- und Indikatorarten (fett) für das Vorkommen von RL-Arten (Regionale Rote Liste, BAYLFU 2003) und die mittlere Artenzahl der Aufnahmen, in denen sie vorkommen.*

Anzahl Rote-Liste-Arten	Schwerpunkt- und Indikatorarten	mittl. Artenzahl	Mittelwert mittl. Artenzahl	
<b>0</b>	Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	19,37	
	Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	18,81	
	Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	18,36	
	Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale-Gruppe</i>	19,33	
	Bastard-Weidelgras	<i>Lolium x hybridum</i>	17,34	
	<b>Stumpfbältriger Ampfer</b>	<i>Rumex obtusifolius</i>	17,75	
	Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i> agg.	19,42	
	Jähriges Rispengras	<i>Poa annua</i> agg.	18,51	<b>18,61</b>
<b>1</b>	Wiesen-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	19,79	<b>19,79</b>
<b>2</b>	Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	22,02	
	Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	12,27	
	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i> agg.	22,37	
	Echtes Mädesüß	<i>Filipendula ulmaria</i>	25,10	<b>22,69</b>
<b>3</b>	Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	21,56	
	Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	25,26	
	Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	23,88	
	Gras-Sternmiere	<i>Stellaria graminea</i>	27,27	<b>24,49</b>
<b>4-6</b>	Rotschwingel	<i>Festuca rubra</i> agg.	25,48	
	Feld-Hainsimse	<i>Luzula campestris</i> agg.	30,91	
	Flaumhafer	<i>Helictotrichon pubescens</i>	30,63	
	Ruchgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	24,40	
	Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	25,99	
	Echte Gelb-Segge	<i>Carex flava</i> agg.	35,32	
	Acker-Hornkraut	<i>Cerastium arvense</i>	33,75	
	Wald-Engelwurz	<i>Angelica sylvestris</i>	27,90	
	Knollen-Hahnenfuß	<i>Ranunculus bulbosus</i>	28,83	
	Igel-Segge	<i>Carex echinata</i>	29,12	
	Wiesen-Segge	<i>Carex nigra</i>	28,92	
	Sumpf-Dotterblume	<i>Caltha palustris</i>	27,07	
	Gewöhnliches Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	26,89	<b>28,86</b>
	<b>7-9</b>	Aufrechte Trespe	<i>Bromus erectus</i>	33,77
Polyanthen-ähnl. Hain-Hahnenfuß		<i>Ranunculus polyanthemos</i> agg.	37,96	
<b>Mittl. Wegerich</b>		<i>Plantago media</i>	32,27	
Hornklee		<i>Lotus corniculatus</i> agg.	28,89	
Wald-Erdbeere		<i>Fragaria vesca</i>	34,44	
Kleines Habichtskraut		<i>Hieracium pilosella</i>	35,49	
Fieder-Zwenke		<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.	39,31	
Echtes Labkraut		<i>Galium verum</i> agg.	31,24	
Großes Schillergras		<i>Koeleria pyramidata</i> agg.	38,88	
Berg-Segge		<i>Carex montana</i>	44,13	
Kleine Bibermelle		<i>Pimpinella saxifraga</i> agg.	30,04	
Acker-Witwenblume		<i>Knautia arvensis</i> agg.	30,11	<b>34,71</b>
<b>&gt;9</b>		<b>Zittergras</b>	<i>Briza media</i>	37,84
		<b>Glänzende Skabiose</b>	<i>Scabiosa lucida</i>	42,50
	<b>Blutwurz</b>	<i>Potentilla erecta</i>	33,44	
	<b>Purgier-Lein</b>	<i>Linum catharticum</i>	40,11	
	<b>Wundklee</b>	<i>Anthyllis vulneraria</i>	44,53	
	<b>Färber-Scharte</b>	<i>Serratula tinctoria</i>	31,41	
	<b>Kalk-Blaugras</b>	<i>Sesleria albicans</i>	39,00	
	<b>Vogelfuß-Segge</b>	<i>Carex ornithopoda</i>	44,62	
	<b>Rauher Löwenzahn</b>	<i>Leontodon hispidus</i>	31,79	
	<b>Hirse-Segge</b>	<i>Carex panicea</i>	33,03	
	<b>Immergrüne Segge</b>	<i>Carex sempervirens</i>	40,56	
	<b>Gewöhnliches Pfeifengras</b>	<i>Molinia caerulea</i> agg.	30,42	
	<b>Blaugrüne Segge</b>	<i>Carex flacca</i>	39,48	<b>37,60</b>

Diese Arten sind gleichzeitig auch die Arten sehr intensiv bewirtschafteter Grünland-Flächen (Abb. 72). Der Wiesen-Fuchsschwanz kommt häufiger mit RL-Arten zusammen vor, ist aber auch eine Art der Aufnahmen mit mittleren Artenzahlen (Abb. 74). Noch häufiger mit den seltenen Arten der Roten Liste trifft man Wiesen-Schwingel, Goldhafer und Glatthafer an, die typischen Arten der zweischürigen Wiesen, die auch für relativ hohe Artenzahlen stehen (Abb. 74). Arten, die mit einer größeren Anzahl RL-Arten vergesellschaftet sind, finden wir auch als Zeiger für Artenreichtum und für Hoch- oder Steillagen (Zittergras, Blutwurz, Hornklee, Rauher Löwenzahn etc.) (Abb. 66, Abb. 69) oder für Alm-KULAP-Grünland (Rotes Straußgras, Zittergras, Blutwurz etc.) oder VNP-Flächen (Hornklee) (Abb. 73).

**Es fällt auf, dass für verschiedene Faktoren immer wieder die gleichen Schwerpunkt- und Indikatorarten auftauchen. Dies sind auf der einen Seite Arten der extremen Grünlandstandorte, wie Hochlagen, Steilhänge, trockene oder feuchte Tieflagen oder Flächen mit geringerer Grünlandzahl. Sie erscheinen dann wieder als Zeiger geringer Bewirtschaftungsintensität, strengerer AUM, hoher Artenzahlen und z. T. sogar als Zeiger von RL-Arten-Vorkommen. Auf der anderen Seite gibt es die Schwerpunktarten hoher Bewirtschaftungsintensität, geringer Artenzahlen und des Fehlens seltener Arten, die meist für mittlere Standorte stehen. Dazu gehören zum einen die vom Landwirt erwünschten Arten mit hohem Futterwert, aber auch die unerwünschten Arten (vgl. Kap. 3.6).**

### 3.6 Artenbestand: Unerwünschte und erwünschte Arten

Neben den Gräsern, die den größten Ertragsanteil des Grünlandes bilden, kommen auf Wiesen und Weiden auch zahlreiche verschiedene krautige Arten vor. Kräuter erhöhen die Schmackhaftigkeit und damit mitunter auch die Futteraufnahme sowohl bei Beweidung als auch im Heu (STÄHLIN 1969; HUYGHE et al. 2008; ELSÄSSER et al. 2009/2010a). Sekundäre Inhaltsstoffe der Kräuter können der Gesundheit und der Leistung der Nutztiere dienen, können aber besonders in hohen Konzentrationen auch giftig wirken (RESCH 2007; MOLONEY et al. 2008). Insgesamt konnten in den Vegetationsaufnahmen auf über 6000 untersuchten Grünlandflächen in Bayern 800 verschiedene Pflanzenarten, darunter 600 Kräuter gefunden werden.

Ob eine Grünlandpflanze als Kraut oder Unkraut bzw. Gras oder Ungras betrachtet wird, hängt von ihrer Nützlichkeit ab, die je nach Massenanteil der Art am Ertrag, Standort und Nutzung des Grünlandes unterschiedlich bewertet wird (VOIGTLÄNDER & JACOB 1987). Den Einfluss des Ertragsanteils für die Einstufung einer Art macht z.B. die Bewertung der Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) durch STÄHLIN (1969) deutlich: Bestände bis zu einem Ertragsanteil von 10 % werden als wertvoll gewertet, da sie durch den Gehalt an ätherischen Ölen und Bitterstoffen eine günstige Wirkung auf den Futterverzehr und die Milchproduktion haben, ab 20 % Ertragsanteil empfiehlt STÄHLIN (1969) eine Bekämpfung der Wiesen-Schafgarbe, da sie in diesen Mengen vom Vieh nicht mehr gefressen wird.

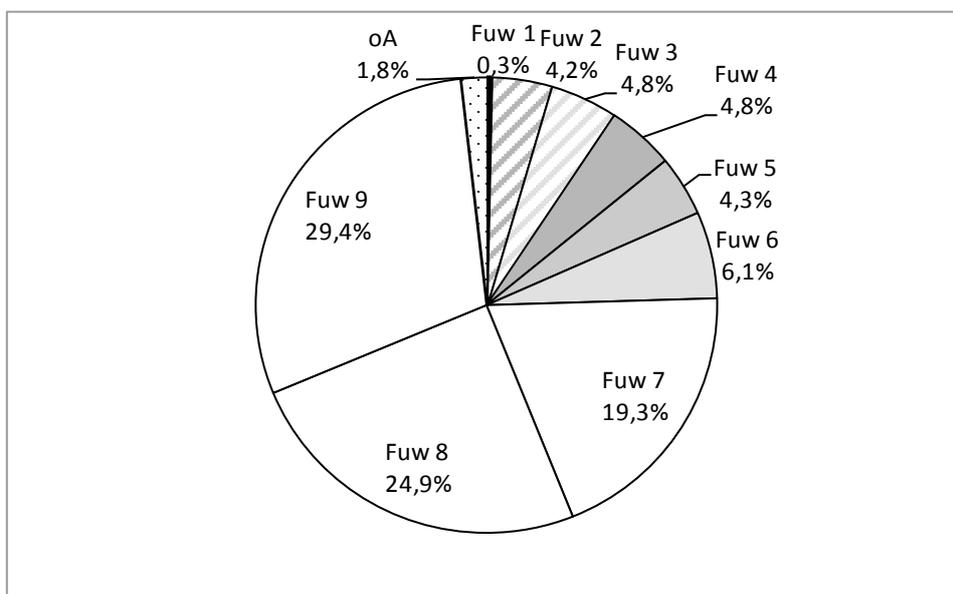


Abb. 75: Durchschnittlicher Ertragsanteil von giftigen Arten (1), Arten mit geringem (2-3), mittlerem (4-6) und hohem (7-9) Futterwert (BRIEMLE et al. 2002) auf den Flächen des Grünlandmonitorings Bayern.

oA – Ertragsanteil der Arten, für die kein Futterwert vorliegt.

Als Grundlage der Bewertung wird häufig der Futterwert herangezogen (vgl. VOIGTLÄNDER & JACOB 1987, LFL & LFI 2006) und zwischen Giftpflanzen (Futterwert 1 nach BRIEMLE et al. 2002), obligaten und fakultativen (Futterwert zwischen 2 und 6) Unkräutern bzw. Ungräsern unterschieden. Im Durchschnitt aller im Grünlandmonitoring untersuchten Flächen machten Arten mit hohem bis bestem Futterwert (Futterwert 7 bis 9)

drei Viertel des Ertrages aus, weitere rund 15 % des Ertrages setzten sich aus Arten mit mittleren Futterwerten zusammen (Futterwert 4 bis 6) und nur 9,5 % des Ertrages bestand aus Arten mit geringem bis keinem Futterwert bzw. Giftpflanzen (Abb. 75). Insgesamt ergibt sich bayernweit ein mittlerer Futterwert von 7,1 (Tab. 6).

### 3.6.1 Giftpflanzen

Speziell bei den Pflanzen des Grünlandes, die als Giftpflanzen klassifiziert werden und denen der Futterwert 1 (BRIEMLE et al. 2002) zugeordnet wird, ist der Ertragsanteil der Art und die Nutzung des Grünlandes entscheidend für die Bewertung (STÄHLIN 1969; BRIEMLE 2000).

Im Grünlandmonitoring Bayern wurden insgesamt in 1864 Vegetationsaufnahmen (30,5 %) Arten mit dem Futterwert 1 gefunden, die als giftig für Nutztiere (und Menschen) eingestuft werden. In den meisten Fällen kamen nur eine (1426 Aufnahmen) oder zwei (362 Aufnahmen) Giftpflanzen mit einem sehr geringen Ertragsanteil vor. Im Durchschnitt aller Vegetationsaufnahmen erreichten Giftpflanzen einen Ertragsanteil von 0,3 % (Abb. 75). Ertragsanteile giftiger Pflanzen über 5 % kamen auf ca. 1 % der untersuchten Flächen (78 Aufnahmen) vor. Auch wenn Giftpflanzen insgesamt keine große Bedeutung im Grünland in Bayern haben, kann das massenhafte Auftreten giftiger Arten auf einzelnen Wiesen oder Weiden die Nutzung des Aufwuchses beeinträchtigen.

Für die Beurteilung und Nutzung des Bestandes ist es sehr wichtig, die vorkommenden Arten zu kennen, da sich die Arten je nach enthaltenen sekundären Pflanzenstoffen in der Giftigkeit (BUFF & DUNK 1988) und der Giftwirkung z.B. im frischen oder konservierten Zustand (Heu, Silage) oder ihrer Wirkung auf verschiedene Tierarten stark unterscheiden (STÄHLIN 1969; BRIEMLE 2000).

Insgesamt wurden 39 verschiedene Giftpflanzen-Arten in den Vegetationsaufnahmen gefunden, von denen aber nur sechs häufiger (>1 % der Flächen) vorkamen (Tab. 13).

Das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) ist die mit Abstand am häufigsten gefundene Giftpflanze im Grünlandmonitoring (Tab. 13). Das Wiesen-Schaumkraut kommt vor allem in frischen bis feuchten Wiesen vor (OBERDORFER 1994). Es gehört zur Familie der Kreuzblütler und enthält im frischen Zustand schwach giftige Butyl-Senföle und Glykon-Nasturtiin (BRIEMLE 2000). Durch den scharfen Geschmack wird das frische Kraut allerdings vom Vieh gemieden und durch Trocknen oder Silieren zersetzen sich die Giftstoffe (STÄHLIN 1969; BRIEMLE 2000). Die im Grünlandmonitoring gefundenen Bestände des Wiesen-Schaumkrauts erreichten durchschnittlich nur einen Ertragsanteil von 0,6 % (Tab. 13). Auf 81 Flächen wurde die von STÄHLIN (1969) angegebene Schadschwelle von 5 % des Ertrages erreicht oder überschritten. Auch der Kleine Klappertopf (*Rhinanthus minor*), der häufigste von insgesamt vier Klappertopf-Arten (*R. minor*, *R. alectorolophus*, *R. angustifolius*, *R. glacialis*), bevorzugt feuchte Wiesen und wurde auf insgesamt 74 Flächen gefunden. Vor allem in den Samen wird das schwach giftige Rhinanthin (=Aucubin) gebildet, das beim Verwelken abgebaut wird und im Heu ungefährlich ist (BRIEMLE 2000). Wie das Wiesen-Schaumkraut kann der Klappertopf bei starkem Auftreten durch eine frühe Nutzung (Mahd) oder auch Weide zurückgedrängt werden.

Die Giftigkeit der Hahnenfuß-Gewächse wird unterschiedlich bewertet (STÄHLIN 1969; BRIEMLE 2000), ist aber vermutlich auf den frischen Zustand beschränkt. Für das früh

blühende Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*) gibt STÄHLIN (1969) eine Schadschwelle von 10 % des Ertrages an.

Problematischer sind Arten, deren Inhaltsstoffe durch die Konservierung nicht zersetzt werden und auch noch im Heu oder der Silage wirksam sind. Zu diesen Arten zählen der Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) und die Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*). Beide Arten enthalten stark giftige Alkaloide (BRIEMLE 2000). In jeweils gut zwei Prozent der Vegetationsaufnahmen des Grünlandmonitorings kam eine der beiden Arten vor. Die Herbst-Zeitlose erreichte jedoch nur auf acht Flächen Ertragsanteile über der Schadschwelle von 2 %. Der Sumpf-Schachtelhalm wurde 56 Mal mit Erträgen über 1 % und zehnmal sogar mit Ertragsanteilen von  $\geq 5$  % gefunden.

Tab. 13: Die häufigsten Giftpflanzen im bayerischen Grünlandmonitoring.

Art	Wissenschaftlicher Name	Stetigkeit %	Ertragsanteil (%)		Schadschwelle (%) (STÄHLIN 1969)
			Mittel	Max	
Wiesen-Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i>	22,1	0,6	10	5
Scharbockskraut	<i>Ranunculus ficaria</i>	5,0	1,0	15	10
Sumpf-Schachtelhalm	<i>Equisetum palustre</i>	2,3	1,3	37	1
Herbst-Zeitlose	<i>Colchicum autumnale</i>	2,2	0,4	4	2
Kleiner Klappertopf	<i>Rhinanthus minor</i>	1,2	1,4	15	3
Sumpfdotterblume	<i>Caltha palustris</i>	1,1	1,2	9	3
Wasser-Greiskraut	<i>Senecio aquaticus</i>	0,8	2,5	20	5
Jakobs-Greiskraut	<i>Senecio jacobaea</i>	0,4	1,1	15	5

Alle auf den Flächen des Grünlandmonitorings häufiger gefundenen Giftpflanzenarten sind an zumindest temporär frische bis feuchte Bedingungen angepasst. Vegetationsaufnahmen, in denen Giftpflanzen vorkommen, gehören häufiger zu Betrieben mit geringerer Intensität als Flächen, auf denen Giftpflanzen fehlen (Abb. 76). Dabei gibt es aber auch noch Unterschiede zwischen den einzelnen Arten. Während Flächen mit Wiesen-Schaumkraut genauso wie Flächen, auf denen keine Giftpflanzen wachsen, am häufigsten im Bereich von 1,1 bis 1,5 GV/ha sind, liegt der Schwerpunkt der Flächen mit Herbst-Zeitlose im weniger intensiven Bereich bei 0,6 bis 1,0 GV/ha (Abb. 76). BRIEMLE (2000) stellt einen Zusammenhang zwischen extensiveren und ökologischen Wirtschaftsweisen auch im Rahmen von Agrar-Umweltprogrammen und der Zunahme von Giftpflanzen im Grünland in den letzten Jahrzehnten her. Nachdem durch Standortmelioration und intensivere Nutzung seit den 1960ziger Jahren Giftpflanzen im Grünland zunächst deutlich zurückgingen, kommen sie nun auf durch Agrarumweltmaßnahmen extensivierten Flächen wieder vermehrt vor (BRIEMLE 2000).

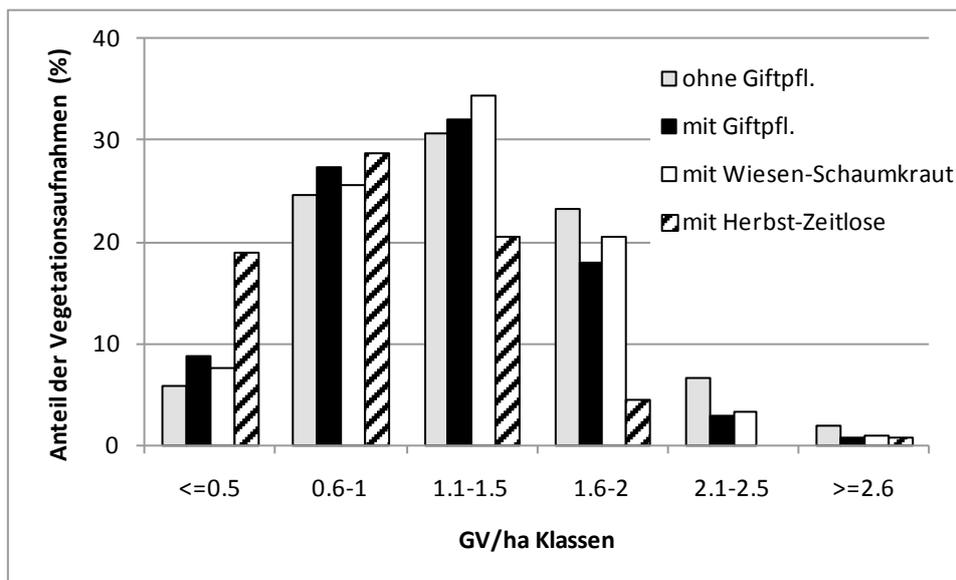


Abb. 76: Verteilung der Vegetationsaufnahmen in denen Giftpflanzen vorkommen, in denen keine Giftpflanzen vorkommen bzw. in denen Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) oder Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*) vorkommen, in Intensitätsklassen (GV/ha).

BRIEMLE (2000) betont besonders, dass eine späte Mahd nach dem 21. Juni für eine Veränderung des Pflanzenbestandes vom Kulturland in Richtung Brache sorgt. Extensiv genutzte Heuwiesen sind „der Wuchsort einer ganzen Reihe giftiger Pflanzen“ (BRIEMLE 2000). Im Grünlandmonitoring zeigt sich, dass bei Schnittzeitpunktauflagen (K51 und K55/A28) Aufnahmen mit Giftpflanzen zwar etwas häufiger sind als im Durchschnitt, vor allem zeigen sich aber deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Giftpflanzenarten (Abb. 77). Während Flächen mit Wiesen-Schaumkraut besonders in den Programmen ohne flächendeckenden chemischen Pflanzenschutz bzw. ohne flächendeckenden chemischen Pflanzenschutz und ohne Mineraldüngereinsatz (K33/A21 und K34/A22, 23) häufig sind, kommt das Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*) besonders häufig in Flächen ohne KULAP vor (Abb. 77). Im Vergleich zu allen Aufnahmen (Balken gesamt) haben Arten der Streuwiesen wie Herbst-Zeitlose und Kleiner Klappertopf einen Verbreitungsschwerpunkt in Flächen mit Schnittzeitpunktauflage oder Flächen des Vertragsnaturschutzprogrammes (VNP) (Abb. 77). Die Verteilung der Arten in den verschiedenen Nutzungstypen spiegelt die Standortansprüche der Arten deutlich wieder (Abb. 78). Das Wiesen-Schaumkraut kommt häufiger auf Wiesen vor (Abb. 78), da es durch Beweidung und Tritt in der Entwicklung gestört wird (STÄHLIN 1969), dagegen bevorzugt das Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*) Weiden, kommt aber auch auf Almen und Schafweiden verstärkt vor, da es durch Beweidung gefördert wird (LFL & LFI 2006).

Anhand der Basiserhebung lässt sich zur zeitlichen Entwicklung der Bestände von Giftpflanzen in Bayern keine Aussage treffen. Erst eine Wiederholung der Vegetationserfassung wird zeigen, wie sich die Bestände entwickeln, ob es eine allgemeine Zunahme gibt, wie BRIEMLE (2000) berichtet oder wie sie auch speziell für das Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*) beschrieben wird.

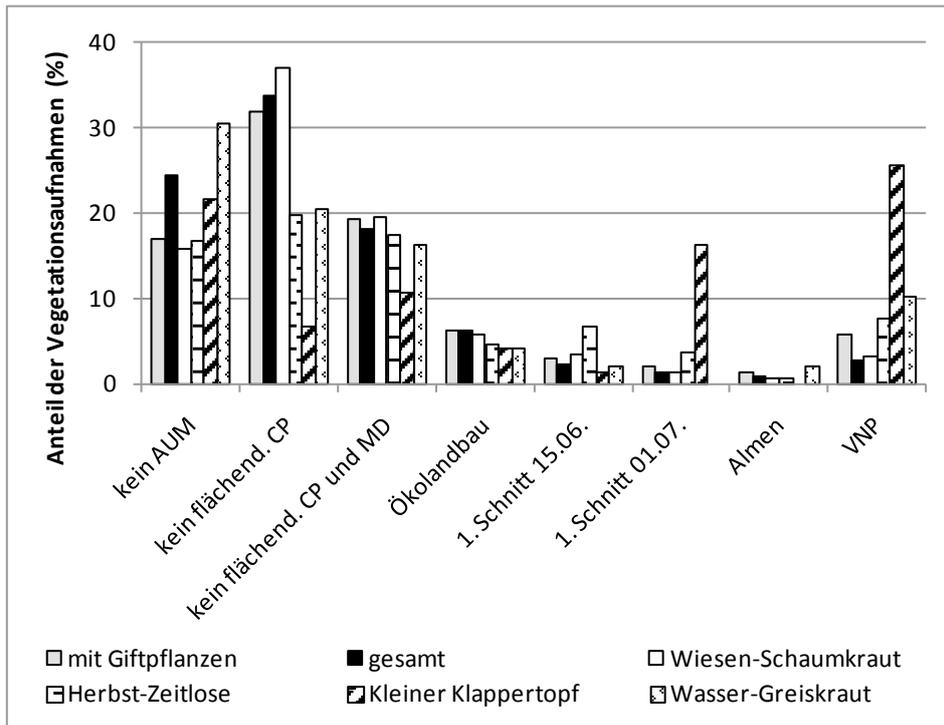


Abb. 77: Verteilung der Vegetationsaufnahmen des Grünlandmonitorings mit und ohne Giftpflanzen auf die verschiedenen Programme des Kulturlandschaftsprogrammes. Zum Vergleich wird die Verteilung aller Aufnahmen (gesamt) angegeben. (Abkürzungen vgl. Tab. 2).

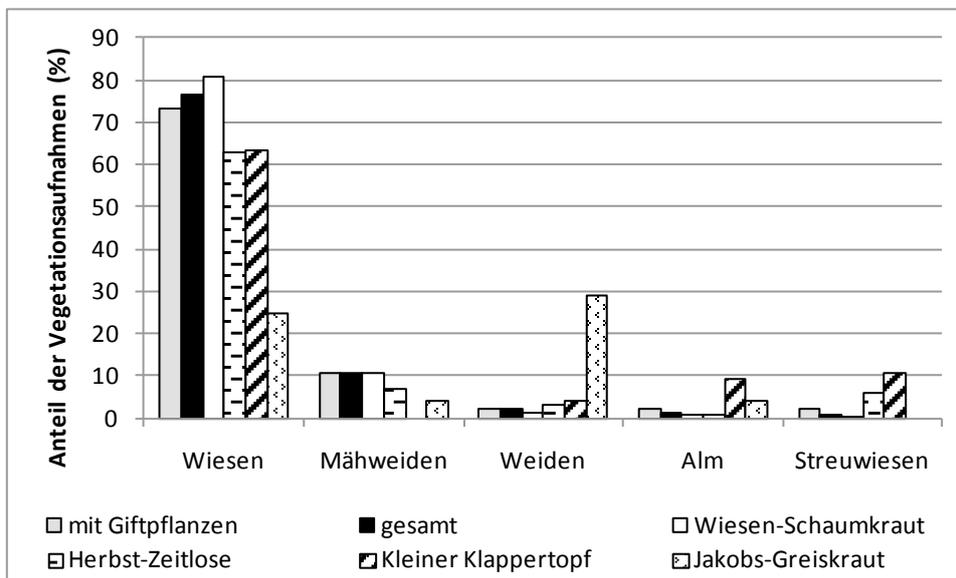


Abb. 78: Verteilung der Vegetationsaufnahmen im Grünlandmonitoring mit und ohne Giftpflanzen bzw. einzelner Arten in den unterschiedlichen Nutzungen. Zum Vergleich wird die Verteilung aller Aufnahmen (gesamt) angegeben.

### 3.6.2 Unerwünschte und erwünschte Arten

Gräser und Kräuter, deren Nutzen auf Grund ihres geringen Futterwertes oder ihrer Wachstumsseigenschaften meist als gering eingeschätzt wird, die aber sehr häufig im Wirtschaftsgrünland vorkommen, wurden von uns als unerwünschte Arten zu einer Gruppe zusammengefasst. Dazu gehören Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Stumpflättriger (*Rumex obtusifolius*) und Krauser Ampfer (*R. crispus*), Kriech-Quecke (*Elymus repens*) und Weiche Tresse (*Bromus hordeaceus*). Die in der Gruppe unerwünschte Arten zusammengefassten Arten unterscheiden sich sehr stark in ihrer Wuchsform, ihrer Häufigkeit und ihren Anpassungsstrategien. Das Gewöhnliche Rispengras ist ein kurzlebiges Gras, mit früher Biomasseentwicklung und großer Samenproduktion (GRIME et al. 1988). Dagegen können die Individuen von Wiesen-Löwenzahn, der Stumpflättrige und Krause Ampfer sehr langlebig sein. Durch die Bildung von langen Pfahlwurzeln und einer grundständigen Blattrosette sind sie gut an eine Mahdnutzung angepasst. Die Kriech-Quecke verbreitet sich durch unterirdische Rhizomausläufer. Als Anpassung an eine intensive Nutzung zeigen die Arten der Gruppe unerwünschte Arten eine schnelle Biomasseentwicklung im Frühjahr mit einem Maximum bzw. der Blüte bereits vor dem ersten Schnitt.

Die Arten aus dieser Gruppe gehören zu den häufigsten Arten des bayerischen Grünlandes. Auf 96,2 % der untersuchten Flächen kam zumindest eine Art dieser Gruppe vor. Durchschnittlich erreichten unerwünschte Arten einen Ertragsanteil von 16,2 % (Tab. 6); in fast 30 % der Vegetationsaufnahmen lag der Ertrag über 20 % (Abb. 79a).

Als eine zweite Gruppe wurde den unerwünschten Arten eine Gruppe mit erwünschten Arten, die häufig in Nachsaaten enthalten sind, bestehend aus Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) und Weiß-Klee (*Trifolium repens*) gegenübergestellt. Die häufigste von den erwünschten Arten ist der Weiß-Klee, der in 77 % der untersuchten Flächen vorkommt, aber meist nur einen Ertragsanteil <5 % erreichte (Abb. 79b). Deutsches Weidelgras wurde in etwa 50 %, das Wiesen-Rispengras in 62 % der Vegetationsaufnahmen gefunden. Das Deutsche Weidelgras erreicht in etwa 10 % der Flächen einen Ertragsanteil >25 %. Zum Vergleich wurde in Abb. 79b auch die Verteilung der Ertragsanteile des Wiesen-Fuchsschwanzes aufgenommen. Er kommt in über 70 % der Vegetationsaufnahmen vor und erreicht häufig hohe Ertragsanteile (Abb. 79; vgl. auch Kapitel 3.5.1).

Der Anteil erwünschter und unerwünschter Arten ist mit verschiedenen Standorts- und Nutzungsparametern korreliert (Tab. 14). Der Ertragsanteil der unerwünschten Arten zeigte einen deutlichen Zusammenhang mit der Nutzungsintensität. Heuertrag und GV-Besatz waren wie die Stickstoffzahl der Vegetationsaufnahme positiv mit dem Ertragsanteil dieser Gruppe korreliert (Tab. 14). Mit steigender Nutzungsintensität nahm der Ertragsanteil unerwünschter Arten zu (Abb. 80 c). Gleichzeitig sanken die Artenzahl und der Kräuteranteil (negative Korrelation, Tab. 14). Von einem Anstieg der Unkräuter unter den krautigen Arten bei steigender Nutzungsintensität berichten auch DIETL (1995) und RESCH (2007).

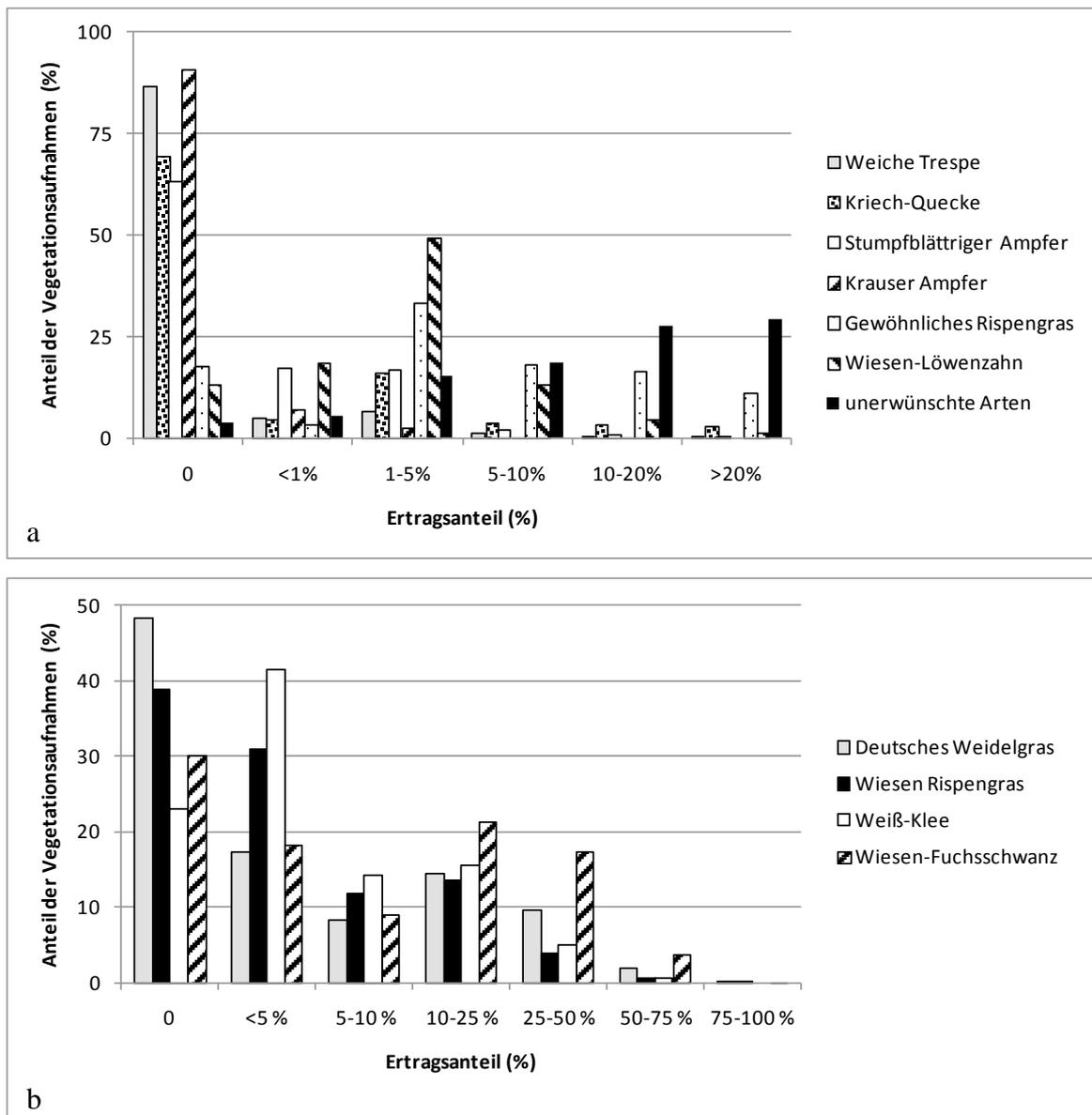


Abb. 79: Verteilung der Flächen des Grünlandmonitorings in Klassen mit unterschiedlichen Ertragsanteilen unerwünschter (a) und erwünschter (b) Arten und des Wiesen-Fuchsschwanzes.

Zum Vergleich ist in (a) die Häufigkeitsverteilung des Ertragsanteils aller unerwünschten Arten in einer Aufnahme angegeben.

Durch ihre große Häufigkeit und den relativ hohen Ertragsanteil wird die Gruppe unerwünschte Arten maßgeblich vom Vorkommen des Gewöhnlichen Rispengrases (*Poa trivialis*) geprägt ( $r=0,76$ , Tab. 14, Abb. 80), dagegen sind der Krause Ampfer (*R. crispus*) und die Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus*) so selten, dass sie kaum ins Gewicht fallen. Alle unerwünschten Arten mit Ausnahme der Weichen Trespe zeigen eine deutliche Korrelation mit der Stickstoffzahl des Bestandes (Tab. 14).

Besonders in den mittleren Höhenlagen erreichten unerwünschte Arten einen hohen Ertragsanteil (Abb. 80a), während die erwünschten Arten - v.a. durch das Deutsche Weidelgras (vgl. Abb. 43, Kapitel 3.5.2) - erst über 700 m den höchsten Ertragsanteil erreichten. Über 700 m sank der Anteil der unerwünschten Arten deutlich.

Tab. 14: Korrelation zwischen den Ertragsanteilen der unerwünschten und erwünschten Arten im Grünland und verschiedenen Standorts-, Nutzungs- und Vegetationsparametern. Angegeben sind signifikante  $r$  einer Spearman-Rank-Korrelation ( $p < 0,05$ ). n.s. – nicht signifikant

	unerwünschte Arten	erwünschte Arten	Wiesen-Löwenzahn	Gewöhnliches Rispengras	Stumpfbläättriger Ampfer	Krauser Ampfer	Kriech-Quecke	Weiche Trespe
Höhe über NN (m)	0,11	0,27	0,17	0,14	0,17	-0,17	-0,08	-0,04
Grünlandzahl	0,24	0,15	0,08	0,22	0,17	n.s.	0,10	-0,04
Geschätzter Heuertrag (dt/ha)	0,37	0,31	0,10	0,39	0,28	n.s.	0,14	n.s.
GV/ha (Betrieb)	0,29	0,31	0,14	0,30	0,21	-0,06	0,05	-0,06
Stickstoffzahl (N)	0,52	0,22	0,28	0,42	0,34	n.s.	0,21	-0,08
Temperaturzahl (T)	0,34	0,30	0,15	0,30	0,19	n.s.	0,16	n.s.
Feuchtezahl (F)	0,21	-0,37	-0,26	0,39	n.s.	0,07	n.s.	0,04
Mahdverträglichkeit	0,41	0,73	0,29	0,37	0,28	n.s.	0,11	-0,09
Futterwert	0,18	0,59	0,24	0,19	0,15	n.s.	0,04	-0,10
Artenzahl je Aufnahme (25 m <sup>2</sup> )	-0,35	-0,27	n.s.	-0,31	-0,18	0,06	-0,09	0,13
Ertragsanteil (%):								
Gräser	0,18	0,04	-0,22	0,20	0,03	0,08	0,17	0,04
Sauergräser	-0,31	-0,30	-0,29	-0,20	-0,15	n.s.	-0,16	-0,07
Kräuter	-0,16	-0,24	0,26	-0,26	-0,08	-0,03	-0,08	0,03
Leguminosen	0,05	0,43	0,29	0,10	0,10	-0,11	-0,16	-0,08
unerwünschte Arten	-	0,18	0,34	0,76	0,32	0,05	0,36	0,13
erwünschte Arten	0,18	-	0,26	0,16	0,20	-0,03	0,04	-0,06

Mit steigender Nutzungsintensität steigt sowohl der Anteil der erwünschten Arten, als auch der Anteil unerwünschter Arten deutlich an (Abb. 80c). Bei einer Besatzdichte von über 2 GV/ha steigt der Anteil unerwünschter Arten auf über 20 % des Ertrages (Abb. 80c). Der Ertragsanstieg der unerwünschten Arten mit steigender Besatzdichte ist im Wesentlichen auf das Verhalten des Gewöhnlichen Rispengrases (*Poa trivialis*) zurückzuführen, das einen steilen Ertragsanstieg mit steigender Nutzungsintensität zeigt ( $r=0,3$ , Tab. 14, Abb. 80d).

Der Ertragsanteil der erwünschten Arten zeigte sowohl über die Höhenklassen als auch über die Nutzungsintensität einen ähnlichen Verlauf wie der Ertrag der unerwünschten Arten (Abb. 80a, c). Die Korrelation zwischen den Ertragsanteilen unerwünschter und erwünschter Arten (Tab. 14,  $r=0,18$ ), deutet auf eine Abhängigkeit beider Gruppen von den gleichen Faktoren hin. Wie der Anteil unerwünschter Arten ist auch der Anteil der erwünschten Arten mit dem Heuertrag und dem GV-Besatz des Betriebes korreliert. Mit steigender Nutzungsintensität nahm sowohl der Anteil erwünschter wie unerwünschter Arten zu (vgl. auch Kap. 3.5.3 Abb. 72). Auch der Vergleich der verschiedenen Eigenschaften von erwünschten Arten und unerwünschten Arten in den Artsteckbriefen (vgl. Kap. 3.5.2) zeigt deutliche Parallelen auf.

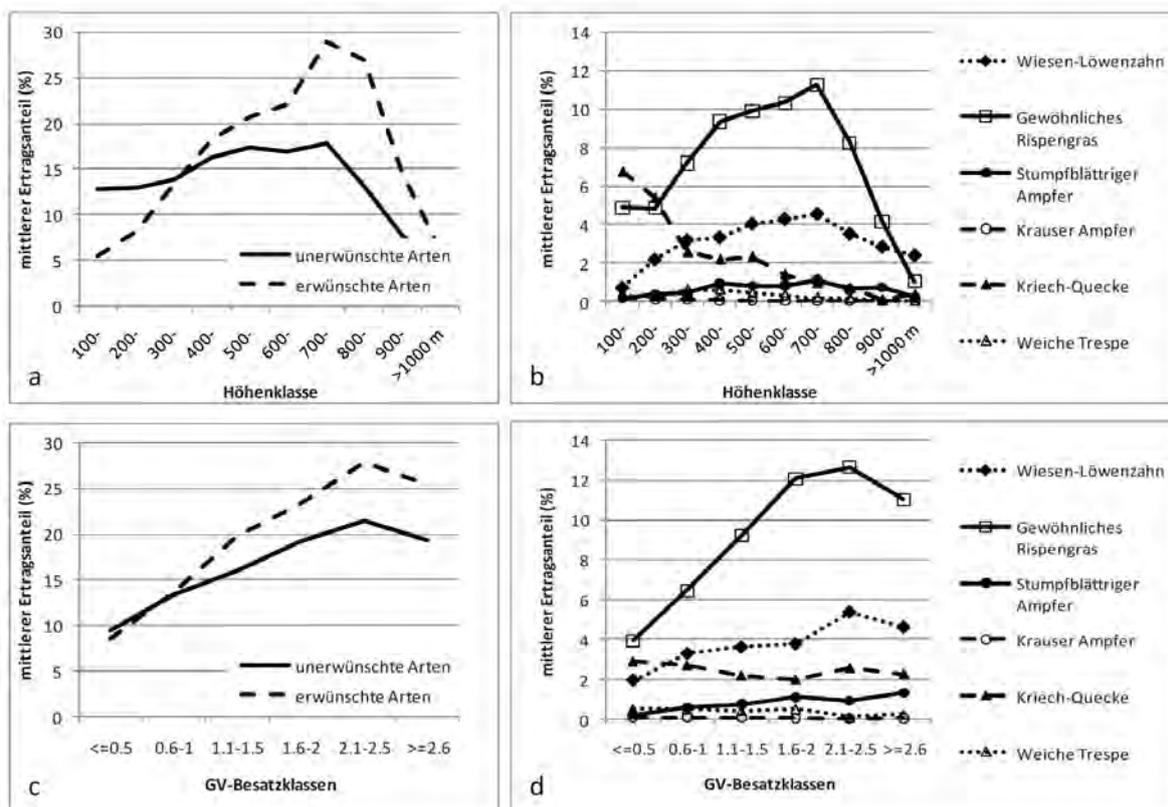


Abb. 80: Ertragsanteile von erwünschten und unerwünschten Arten im bayerischen Grünland in verschiedenen Höhenstufen (a, b) und GV-Besatzklassen (c, d).

Der mittlere Anteil der unerwünschten Arten am Ertrag unterscheidet sich sowohl zwischen Flächen verschiedener Nutzung als auch zwischen verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen (Abb. 81). Unter den im Grünlandmonitoring am häufigsten untersuchten Dauergrünlandnutzungen hatten die Mähweiden gefolgt von Wiesen und Weiden den größten Anteil unerwünschter Arten (Abb. 81a). Während auf den Mähweiden auch der Anteil der erwünschten Arten sehr hoch war, erreichten auf den Wiesen im Mittel unerwünschte Arten (16,3 %) fast denselben Ertragsanteil wie die erwünschten Arten (17,5 %). Die Schwankungsbreite reichte hier allerdings von einem Ertragsanteil von 92 % bis zum Fehlen unerwünschter Arten. Die Anteile unerwünschter und erwünschter Arten setzt sich je nach Nutzungstyp unterschiedlich aus den einzelnen Arten der Gruppe zusammen: Auf Wiesen und Mähweiden war der Ertragsanteil des Gewöhnlichen Rispengrases (9,3 % bzw. 10,1 %) und auch des Wiesen-Löwenzahns (3,5 % bzw. 4,3 %) im Vergleich zu den Weiden höher. Auf den Weiden war dagegen der Anteil der Kriech-Quecke (3 %) etwas höher. Der hohe Ertragsanteil der erwünschten Arten setzte sich auf den Mähweiden vor allem aus den höheren Erträgen von Deutschem Weidelgras (9,4 %) und Weiß-Klee (5,2 %) zusammen.

Bei weniger intensiven Nutzungen wie Hutungen oder Almweiden ist sowohl der Anteil unerwünschter, wie erwünschter Arten gering (Abb. 81). Obwohl die geringere Gesamtdeckung z.B. auf Schafweiden (vgl. Abb. 23) eine Ansiedlung von Unkräutern erleichtern würde, kommen hier die an gute Nährstoffversorgung angepassten unerwünschten Arten nur mit geringen Ertragsanteilen vor. Von den erwünschten Arten kam auf den Almen vor allem das Deutsche Weidelgras (5 %), auf den Schafweiden das Wiesen-Rispengras (3,4 %) mit höherem Ertragsanteil vor.

Im Vergleich der Agrarumweltmaßnahmen zeigten Streuobstwiesen, Flächen ohne AUM und Sommerweiden (A49) den höchsten Ertragsanteil unerwünschter Arten (Abb. 81b). Neben Gewöhnlichem Rispengras kamen hier vor allem auch der Wiesen-Löwenzahn und die Kriech-Quecke (außer auf den Sommerweiden) mit höheren Ertragsanteilen vor (vgl. auch Kap. 3.5.3 Abb. 73). Diese Agrarumweltmaßnahmen zeichneten sich auch durch die im Vergleich höchsten Erträge aus (vgl. 3.4.3, Abb. 33).

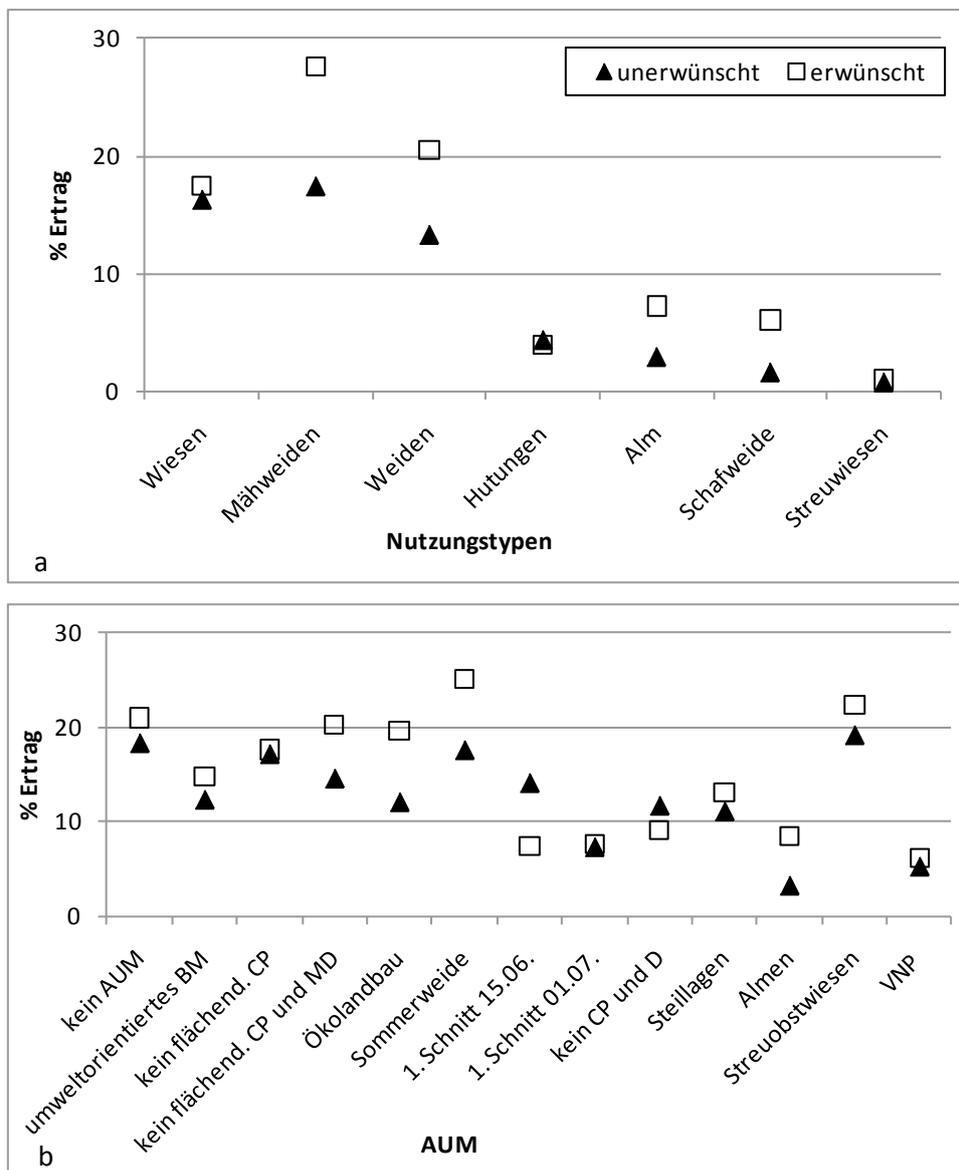


Abb. 81: Mittlere Ertragsanteile unerwünschter und erwünschter Arten auf Flächen mit verschiedenen Nutzungen (a) bzw. Agrarumweltmaßnahmen (AUM, b). Maßnahmen vgl. Tab. 2.

Das Verhältnis zwischen Ertragsanteilen unerwünschter Arten und erwünschter Arten variierte stark zwischen den einzelnen Maßnahmen. Während auf Alm-Flächen und Flächen des Vertrags-Naturschutz-Programms nur geringe Ertragsanteile unerwünschter Arten zu finden waren, erreichten sie auf Flächen mit Schnittzeitpunktauflage 15. Juni einen Anteil von 14,1 % des Ertrages und übertrafen damit den Anteil erwünschter Arten auf diesen Flächen (Abb. 81b).

Flächen mit der Möglichkeit, flächendeckend chemischen Pflanzenschutz einzusetzen (kein AUM), zeigten eher einen höheren Ertragsanteil unerwünschter Arten im Vergleich zu Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen, die keinen flächendeckenden Pflanzenschutz zulassen (kein flächendeckender CP, Ökolandbau) (Abb. 81b). Besonders der Ertragsanteil des Gewöhnlichen Rispengrases und auch der Kriech-Quecke sind im Ökolandbau geringer. Werden die Flächen nach der Nutzungsintensität gruppiert, zeigen die Flächen des Ökolandbaus im Vergleich zu Flächen ohne flächendeckenden Pflanzenschutz (K33/A21) und Flächen ohne AUM in allen GV-Besatzklassen den geringsten Anteil an unerwünschten Arten (Abb. 82a). Bis zu einer Nutzungsintensität von 1,5 GV/ha war dieser Unterschied auch statistisch signifikant. Der Ertragsanteil von Arten mit hohem Futterwert ist bis 1 GV/ha im Ökolandbau am höchsten (hoher Leguminosenanteil, vgl. Kap. 3.4.3 Abb. 35), unterscheidet sich aber kaum von Flächen ohne AUM (Abb. 82b). Er steigt mit zunehmender Intensität an. Signifikante Unterschiede zwischen den Agrarumweltmaßnahmen zeigen sich hier erst ab einer Nutzungsintensität von 1,1 GV/ha zwischen den Flächen des Ökolandbaus und Flächen ohne AUM.

Dagegen zeigten sächsische Grünlandflächen mit „KULAP“ eine geringere Futterwertzahl und eine stärkere Verunkrautung als konventionell (ohne Auflagen) bewirtschaftete Flächen (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002). Allerdings unterscheiden sich die sächsischen KULAP-Maßnahmen und die zur Bewertung der Verunkrautung herangezogenen Arten, besonders aber die Ausgangssituation des Grünlandes, da zum Zeitpunkt der Untersuchung 1994 viele vorher sehr intensiv genutzte Flächen erst vor wenigen Jahren auf eine deutlich weniger intensive Nutzung umgestellt wurden (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002, vgl. auch Kapitel 3.6.3). Wird die sächsische Artenliste auf die Flächen des Grünlandmonitorings Bayern angewandt, zeigen wiederum Flächen des Ökolandbaus (2,8 %) den geringsten Ertragsanteil an Unkräutern. Flächen ohne flächendeckenden Pflanzenschutz (5,4 %) erreichen nach dieser Liste anders als nach der von uns im Grünlandmonitoring angewendeten Liste auch im Vergleich zu Flächen ohne AUM (4,0 %) den höchsten Ertragsanteil unerwünschter Arten.

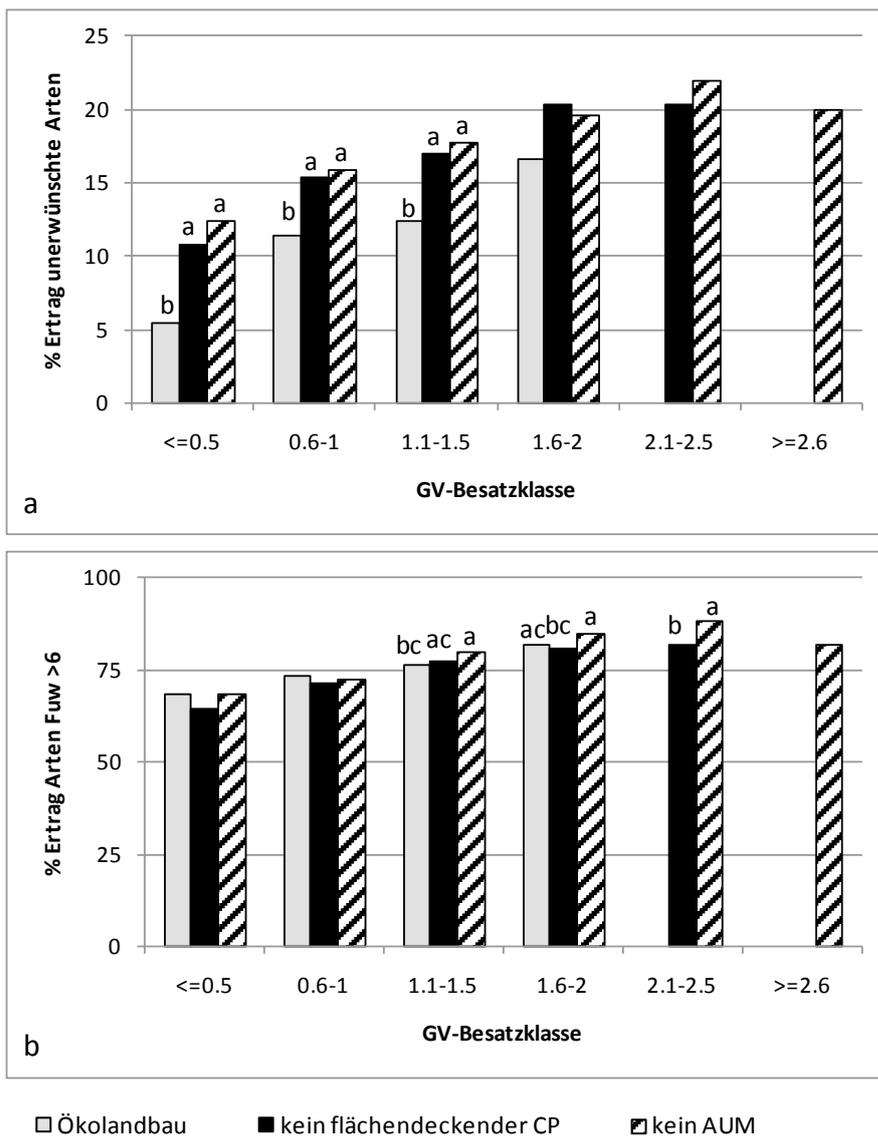


Abb. 82: Ertragsanteile unerwünschter Arten (a) und von Arten mit hohem Futterwert (Fuw 7 bis 9, b) auf Flächen mit unterschiedlichen Agrarumweltmaßnahmen, gruppiert nach der Nutzungsintensität. Signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten werden mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet. Agrarumweltmaßnahmen vgl. Tab. 2. Ökolandbau maximal 2 GV/ha, kein flächendeckender CP (K33/A21) maximal 2,5 GV/ha.

### 3.6.3 Beurteilung der Verunkrautung der Flächen

Wichtige Aspekte der Produktionsbedingungen auf Grünland sind die Artenzusammensetzung und die Verunkrautung (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002). Die Beurteilung des Pflanzenbestandes hängt dabei stark von der Nutzungsweise z.B. Wiese oder Weide und von den Ertragsanteilen der Unkraut-Arten ab. KLAPP et al. (1953) passen z.B. die Bewertung geringwertiger Arten bei höheren Ertragsanteilen an und bewerten z.B. die Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) bei einem Ertragsanteil <10 % mit dem Futterwert 3, bei einem Ertrag von 10-30 % aber nur mit 1. STÄHLIN (1969) hat für zahlreiche Grünlandarten Grenzwerte für die Bekämpfungswürdigkeit (Schadsschwellen) unter verschiedenen Nutzungsbedingungen zusammengetragen.

Werden die Schadsschwellen von STÄHLIN (1969) auf die Gruppe der unerwünschten Arten (Wiesen-Löwenzahn, Gewöhnliches Rispengras, Stumpfblättriger und Krauser Ampfer, Kriech-Quecke und Weiche Treppe) angewandt, wurde in 28 % der untersuchten Flächen von mindestens einer Art die Schadsschwelle überschritten (Abb. 83). Am häufigsten überschritt das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*, 15,1 % der Flächen) den Schwellenwert. Danach folgten die Kriech-Quecke (*Elymus repens*, 8,2 %), der Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*, 4,3 %) und der Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe, 1,9 %) (vgl. auch Abb. 79a).

Die Beurteilung hängt jedoch auch von der Auswahl der Arten ab. Für die Evaluierung der Agrarumweltmaßnahmen im Freistaat Sachsen wurde als Indikator für die landwirtschaftliche Nutzbarkeit des Grünlandes neben der Bestandeswertzahl (Futterwert) auch die Verunkrautung bewertet (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002). Als Indikatorarten für die Verunkrautung wurden Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*), Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*), Stumpfblättriger (*Rumex obtusifolius*) und Krauser Ampfer (*R. crispus*), Brennessel (*Urtica dioica*), Weiche Treppe (*Bromus hordeaceus*) und Kriech-Quecke (*Elymus repens*) ausgewählt. Als Zielwert wurde ein Ertragsanteil der Gruppe dieser Arten <5 % festgelegt und ein Bestand mit einem Ertragsanteil dieser Arten über 10 % als geschädigt bewertet. Wird dieser Indikator auf das bayerische Grünland angewandt, erreichen 25 % der Flächen einen Ertrag an Unkräutern über dem Zielwert von 5 % und 14 % der Flächen einen Ertragsanteil von >10 % (Abb. 83b). Im Mittel aller Flächen des Grünlandmonitorings Bayern wurde ein Ertragsanteil von 4,4 % der sächsischen Indikatorarten erreicht. In Sachsen lag dieser Anteil zwischen 8 % und 10 % für Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen bzw. konventionelle Flächen (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002). Allerdings waren die meisten in Sachsen untersuchten Flächen ursprünglich Intensivgrünländer, auf denen die erst vor wenigen Jahren begonnene Anwendung der Agrarumweltmaßnahmen eine gravierende Änderung der Nutzung darstellt (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002). Dagegen ist bei den meisten im Grünlandmonitoring Bayern untersuchten Flächen von einer größeren Kontinuität in der Nutzung auszugehen.

Der Vergleich der Arten der Gruppe unerwünschte Arten im Grünlandmonitoring Bayern mit den Indikator-Arten für Verunkrautung in Sachsen zeigt, dass einerseits in beiden Listen sowohl Arten mit hohen Stickstoffzeigerwerten (z.B. Wiesenkerbel, Stumpfblättriger Ampfer) als auch Brachezeiger (Weiche Trespe) verwendet werden. Der große Unterschied im Ertragsanteil (unerwünschte Arten des Grünlandmonitorings Bayern: 16,2 %, Indikatorarten Sachsen: 4,4 %) ist vor allem auf das Fehlen des Gewöhnlichen Rispengrases in der sächsischen Artenliste zurückzuführen. Auf Grund seiner großen Bedeutung im bayerischen Wirtschaftsgrünland wurde es trotz seines hohen Futterwertes von 7 (BRIEMLE et al. 2002) in die Gruppe unerwünschte Arten mit einbezogen.

### Bewertung der Verunkrautung der Flächen

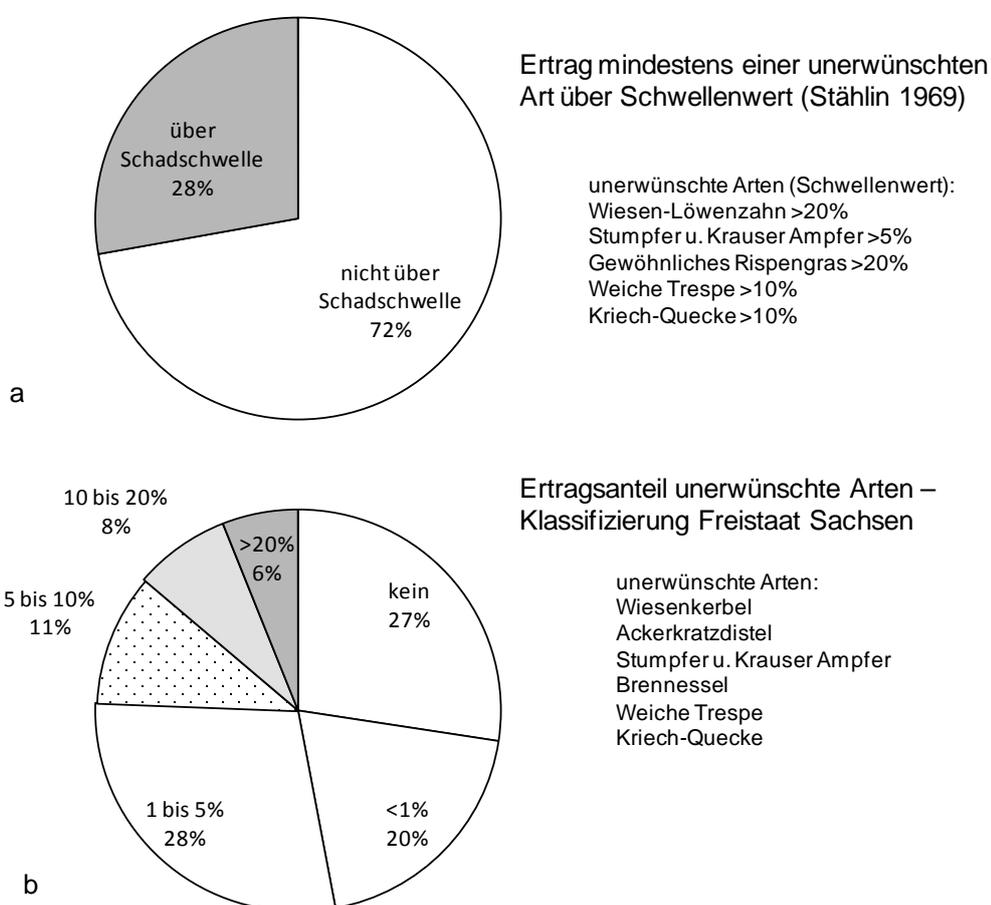


Abb. 83: Bewertung der Flächen des Grünlandmonitorings Bayerns nach Schadschwellenüberschreitung (a) und Verunkrautung entsprechend SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002) (b). Dargestellt ist die Verteilung der Vegetationsaufnahmen (untere Angabe) in Klassen unterschiedlicher Verunkrautung (unerwünschte Arten über Schadschwelle (a) bzw. Ertragsanteil unerwünschter Arten (b); obere Angabe)

## 4 Fazit: Grünlandbestände in Bayern - Standortgerechte Bewirtschaftungsziele

Grünland erfüllt unterschiedliche Funktionen. Für die Landwirtschaft steht die Produktion von hochwertigem Futter für die Erzeugung von Milch und Fleisch an erster Stelle. Daneben prägt Grünland das Bild der Kulturlandschaft und trägt zur Identifikation mit der Landschaft („Heimat“) und zum Erholungswert (Tourismus) bei (OPPERMANN & BRIEMLE 2009). Für Pflanzen und Tiere ist das Grünland ein wichtiger Lebensraum. Die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes hat einen wesentlichen Einfluss auf die Menge und Qualität des erzeugten Futters (RESCH 2007). Um eine hohe Produktivität zu erreichen, werden in Bezug auf den Pflanzenbestand des Grünlandes verschiedene Ziele formuliert: Dem Deutschen Weidelgras wird als Bestandsbildner eine zentrale Bedeutung beigemessen (z.B. ELSÄSSER 2009/2010), daneben werden ein hoher Gräseranteil (60 bis 70 % Ertragsanteil) und ein Leguminosenanteil von 15 % als ideale Bestandeszusammensetzung (z.B. RESCH 2007, ELSÄSSER et al. 2009/2010a), sowie ein Futterwert von 6 bzw. 6,5 bis 8 (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002; ELSÄSSER et al. 2009/2010b) als Ziel genannt.

Der Pflanzenbestand des bayerischen Wirtschaftsgrünlands wird an erster Stelle vom Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) geprägt. Wiesen-Fuchsschwanz kommt auf 70 % der untersuchten Grünlandflächen vor und produziert den größten Ertragsanteil (durchschnittlich 12,3 %). Auf etwa 20 % der Flächen ist er Hauptbestandsbildner (vgl. Kapitel 3.5.1). Nur auf intensiv genutzten Flächen von Betrieben mit einer Besatzdichte über 2 GV/ha erreichen Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) und Bastard-Weidelgras (*L. x hybridum*) höhere Ertragsanteile als der Wiesen-Fuchsschwanz, der aber durchaus auch auf diesen intensiven Flächen wächst (vgl. GV-Besatzklassen Abb. 41, Abb. 43 und Abb. 61 in Kapitel 3.5.2).

Die größere Verbreitung und die hohen Ertragsanteile des Wiesen-Fuchsschwanzes in Bayern im Vergleich zum Deutschen Weidelgras widersprechen der Annahme, dass das Deutsche Weidelgras das wichtigste Gras im süddeutschen Grünland ist (ELSÄSSER et al. 2009/2010a). Nur auf sehr guten Böden bei intensiver Nutzung trifft dies zu, auf den durchschnittlichen frischen Grünlandstandorten mit bis zu 2 GV/ha erreicht der Wiesen-Fuchsschwanz die höchsten Ertragsanteile. Mit durchschnittlich 1,3 GV/ha liegen die untersuchten Grünlandbestände über dem bayerischen Durchschnitt von 0,94 GV/ha im Jahr 2007 (BAYSTMLF 2008b). Der durchschnittliche Viehbesatz wie auch die durchschnittliche Feuchtezahl von 5,6 lassen nicht vermuten, dass das Grünlandmonitoring untypisch extensive oder feuchte Grünlandbestände überproportional untersucht hat und somit die Bedeutung des Wiesen-Fuchsschwanzes überschätzt.

Die Verbreitung des Wiesen-Fuchsschwanzes könnte durch verschiedene Standorts- und vor allem Nutzungsbedingungen begünstigt sein. Der Vergleich der Ellenberg-Zahlen von Wiesen-Fuchsschwanz und Deutschem Weidelgras zeigt, dass der Wiesen-Fuchsschwanz eine höhere Feuchtezahl hat (F=6; Deutsches Weidelgras F=5) und keinem Temperaturbereich zuzuordnen ist (indifferentes Verhalten), während das Deutsche Weidelgras eher höhere Temperaturansprüche hat (ELLENBERG et al. 2003; vgl. Abb. 40 und Abb. 42). Allerdings zeigen die Verbreitungskarten eine weite Überschneidung beider Arten und das Deutsche Weidelgras kommt mit besonders hohen Ertragsanteilen in einer Höhe von 700 bis 800 m über NN vor, während der Wiesen-Fuchsschwanz eher in etwas tieferen Lagen Bestandsbildner ist (300 bis 600 m über NN) (vgl. Kap. 3.5.1 Abb. 38).

Wiesen-Fuchsschwanz wird durch eine ausschließliche Mahdnutzung im Gegensatz zum Weidelgras gefördert. Ohne Weidenutzung steigt der Pflegeaufwand (z.B. Nachsaatintervalle) zur Erhaltung eines Weidelgras-Bestandes an (ELSÄSSER et al. 2009/2010a). Traditionell wurden Mähwiesen zweimal gemäht und trugen Bestände von Glatt- (*Arrhenatherum elatius*) bzw. Goldhafer (*Trisetum flavescens*) oder Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*). Im Jahr 1960 wurden von SCHREIBER (1960) Glatthaferwiesen als vorherrschendes Wirtschaftsgrünland in Baden-Württemberg beschrieben. Im Vergleich zu Vegetationsuntersuchungen von 1900 stellte SCHREIBER (1960) allerdings eine Zunahme des Wiesen-Fuchsschwanzes fest und stellt einen Zusammenhang zur Zunahme der Düngung her. Die Intensivierung der Nutzung in den letzten Jahrzehnten verdrängte die Arten der zweisechürigen Mähwiesen, da sie sich bei mehr als drei Schnitten nicht mehr regenerieren können. Eine viermalige oder häufigere Nutzung vertragen nur wenige Grasarten, neben dem Wiesen-Fuchsschwanz sind dies vor allem das Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), das Deutsche Weidelgras und das Bastard-Weidelgras (PFLANZLICHE ERZEUGUNG 2006, S. 777). Da der Wiesen-Fuchsschwanz sehr frühwüchsig und frühblühend ist (VOIGTLÄNDER & JACOB 1987), muss eine frühe Nutzung erfolgen, um eine gute Qualität zu ernten. Während KLAPP (1951) in Glatthafer-Fettwiesen noch 30 bis 50 Arten finden konnte, kommen in Beständen, die von Glatthafer dominiert werden, im Grünlandmonitoring Bayern durchschnittlich 21 Arten vor. Grünlandbestände mit Wiesen-Fuchsschwanz als Hauptbestandsbildner weisen durchschnittlich 19,5 Arten, Bestände die von Deutschem Weidelgras dominiert werden 17 und Bestände des Bastard-Weidelgrases nur 16 Arten im Durchschnitt auf.

### **Gräser:Kräuter:Leguminosen – 70:15:15**

Gräser bilden den Hauptertragsanteil im Grünland, Kräuter erhöhen die Nutzungselastizität und den Mineralstoffgehalt des Aufwuchses und verbessern Schmackhaftigkeit und Verdaulichkeit (ELSÄSSER et al. 2009/2010a). Durch die Bindung von Luftstickstoff verbessern Leguminosen die Stickstoffversorgung des Bestandes. ELSÄSSER et al. (2009/2010a) geben als Zielwert ein Verhältnis von 70 % Gräsern, 15 % Kräutern und 15 % Leguminosen an.

Auf den Flächen des Grünlandmonitoring Bayern setzte sich der Ertrag durchschnittlich aus 73,1 % Gräsern (71,3 % Süßgräser), 19,5 % Kräutern und 7,4 % Leguminosen zusammen (vgl. Tab. 6). Wendet man das Ziel „70:15:15“ für die Verteilung des Ertrages auf die verschiedenen Artengruppen an, so befinden sich knapp 41 % der Flächen im Bereich eines Gräseranteils von 60 bis 80 % (Abb. 84). Weitere 35 % der Flächen haben einen Gräseranteil  $\geq 80$  %. Einen Kräuteranteil zwischen 5 und 25 % weisen 57 % der untersuchten Flächen auf, einen Leguminosenanteil in diesem Bereich nur 39 % der Flächen. Alle drei Bedingungen – also Gräseranteil 60 bis 80 % und Kräuter- und Leguminosenanteil jeweils 5 bis 25 % - erfüllen gleichzeitig nur 1008 (entspricht 16,5 %) der untersuchten Flächen. Wird ein engerer Bereich für den Anteil von Kräutern und Leguminosen von 10 % bis 20 % Ertragsanteil verwendet, um den Zielbereich exakter zu treffen, bleiben nur 301 Flächen (4,9 %), die den Zielvorgaben entsprechen.

Die Verteilung der Flächen in Ertragsklassen zeigt, dass vor allem der geringe Anteil der Leguminosen, die den Schwerpunkt bei einem Ertragsanteil bis 5 % haben, und auch der zu hohe Gräseranteil vieler Flächen für die Abweichungen vom Ziel „70:15:15“ verantwortlich sind (Abb. 84). Das Verhältnis von Gräser- und Leguminosenanteil hängt stark von der Stickstoffversorgung des Grünlandes ab. Der Ertrag der Gräser nimmt auf Kosten der Leguminosen bei einer reichlichen Stickstoffversorgung zu, ohne dass der

Gesamtertrag sich verändert (KOBLET & SCHWENDIMANN 1976; NEFF 2001). Das Verhältnis von Gräsern und Leguminosen am Ertrag im ersten Durchgang des Grünlandmonitorings könnte auf den sehr grasreichen Flächen auf eine Überversorgung mit Stickstoff hindeuten. Eine Verminderung der Stickstoff-Düngung im Grünland könnte zu einer Zunahme der Leguminosen am Ertrag beitragen, ohne den Gesamtertrag zu verringern.

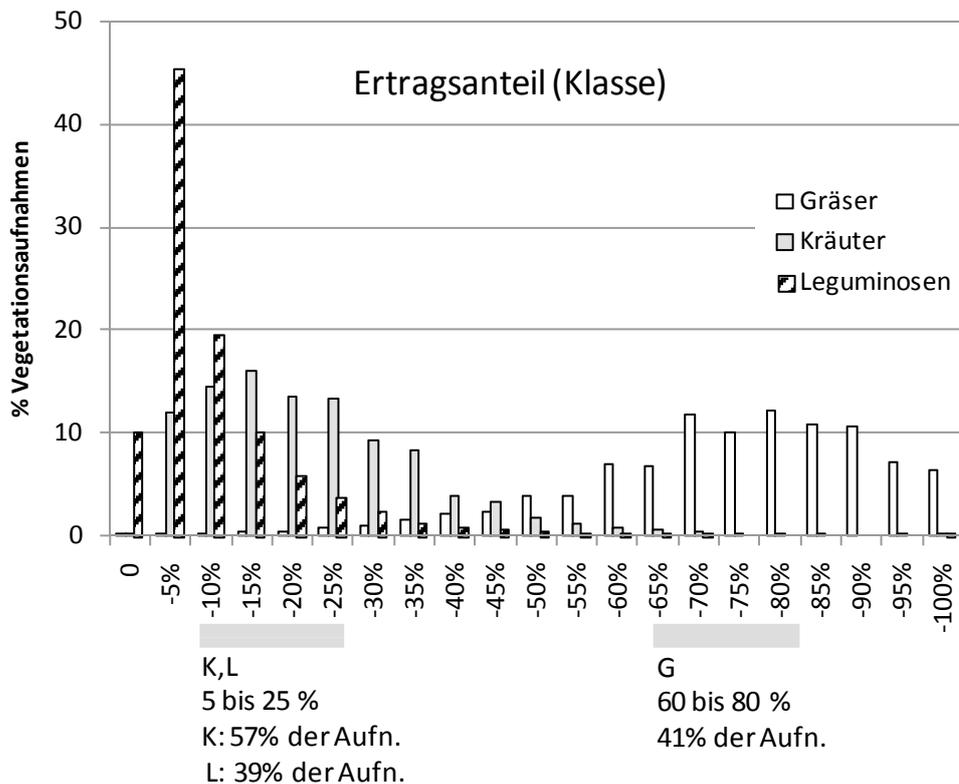


Abb. 84: Verteilung der Grünlandflächen in Ertragsklassen von Gräsern (G), Kräutern (K) und Leguminosen (L).

Zielbereiche für die Pflanzengruppen sind mit grauen Balken gekennzeichnet und der Zielbereich sowie der Anteil der Aufnahmen in diesem Bereich unter der Graphik angegeben. Sauergräser nicht dargestellt.

Klasseneinteilung: z.B. -10 % entspricht Ertragsanteilen von 5 % bis 10 %.

Die Flächen des Grünlandmonitorings, die in der Verteilung der Gruppen Gräser, Kräuter und Leguminosen etwa dem Verhältnis 70:15:15 entsprechen, weisen einen höheren geschätzten Heuertrag (73 dt/ha) und auch einen höheren Futterwert (7,5) als der Durchschnitt aller Flächen auf (Tab. 15). Der Wiesen-Fuchsschwanz ist auch hier der häufigste Hauptbestandbildner, jedoch ist der Anteil der Flächen, die durch Deutsches und Bastard-Weidelgras dominiert werden, größer als im Durchschnitt aller Flächen des Grünlandmonitorings. Wiesen, die der geforderten Bestandeszusammensetzung entsprechen, finden sich in allen bayerischen Naturräumen, kommen aber besonders häufig im Moränengürtel und im westlichen Teil des Hügellandes vor (Abb. 86).

### ***Futterwert über 7***

Eine wichtige Information über die Qualität des Aufwuchses gibt der von KLAPP et al. (1953) eingeführte Futterwert, der den wichtigsten Grünlandarten eine Wertzahl zwischen -1 (giftig) und 8 (höchster Futterwert) zuordnet. Der Futterwert des Bestandes hängt aber wesentlich vom Massenanteil der einzelnen Arten ab, sowie von der Nutzung (Wiese – Weide) und der Art der Futterwerbung (Heu, Silage) (VOIGTLÄNDER & JACOB 1987; vgl. auch Kapitel 3.6). So haben Kräuter wie z.B. Wiesen-Löwenzahn einen hohen Futterwert, gehen aber z.B. bei der Heuwerbung durch Bröckelverluste zu einem größeren Anteil verloren als Gräser.

In diesem Bericht wird der von BRIEMLE et al. (2002) modifizierte Futterwert, der eine Skala von 1 bis 9 verwendet, angewandt und entsprechende Vorgaben umgerechnet (z.B. Futterwert über 6 nach KLAPP et al. 1953 entspricht Futterwert über 7 nach BRIEMLE et al. 2002, vgl. Tab. 5 in Kapitel 2.3).

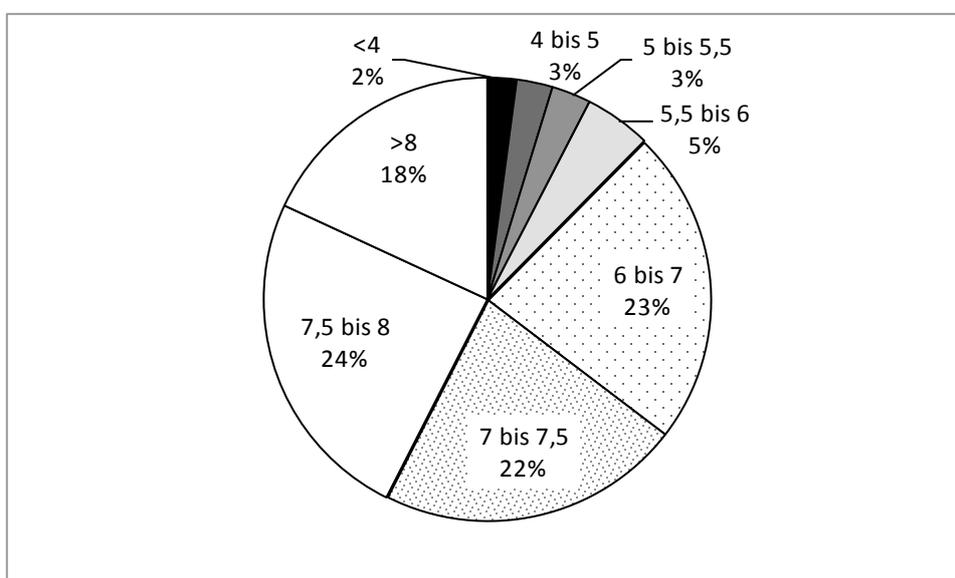


Abb. 85: Verteilung der Grünlandflächen Bayerns in verschiedene Futterwert-Klassen nach BRIEMLE et al. 2002.

Im Durchschnitt erreichen die untersuchten Grünlandflächen in Bayern einen Futterwert von 7,1, was einem hohen Futterwert entspricht. Der Bestand von fast 90 % der Flächen erzielt einen Futterwert >6 (Abb. 85).

Als untere Grenze für eine ausreichende Futterqualität wird für Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen in Sachsen ein Futterwert von 5,5 (entspricht 4,5 nach KLAPP et al. 1953), als Zielwert ein Futterwert >7 (entspricht >6 nach KLAPP et al. 1953) angegeben (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002). Diese Werte erreichen 92,5 % bzw. 64,6 % der bayerischen Flächen insgesamt. Auch für Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen sind die Anteile mit 93,4 % mit einem Futterwert >5,5 und 64 % mit einem Futterwert >7 ähnlich (Daten nicht dargestellt). In Sachsen wird auf früher intensivem Grünland, das jetzt im Programm „reduzierter Mitteleinsatz“ bewirtschaftet wird, ein durchschnittlicher Futterwert von 6,8 (5,8 nach KLAPP et al. 1953) erreicht, bei „extensiven Weiden“ bzw. „Wiesen“ liegt er zwischen 5 und 6 (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT 2002).

ELSÄSSER et al. (2009/2010b) geben als idealen Futterwert 7,5 bis 9 (6,5 bis 8 nach KLAPP et al. 1953) für Grünlandbestände an. Knapp 43 % der Flächen des Grünlandmonitorings Bayern erreichen einen Futterwert über 7,5 (Abb. 85). Von den Flächen mit einem Gräseranteil von 60 bis 80 % und einem Kräuter- und Leguminosenanteil von jeweils 5 bis 25 %, zeigen nur 609 einen Futterwert von  $>7,5$ , d.h. nur knapp 10 % aller Flächen des Grünlandmonitorings erfüllen beide Bedingungen und könnten aus Produktions-Sicht als idealer Grünlandbestand bezeichnet werden (Abb. 86).

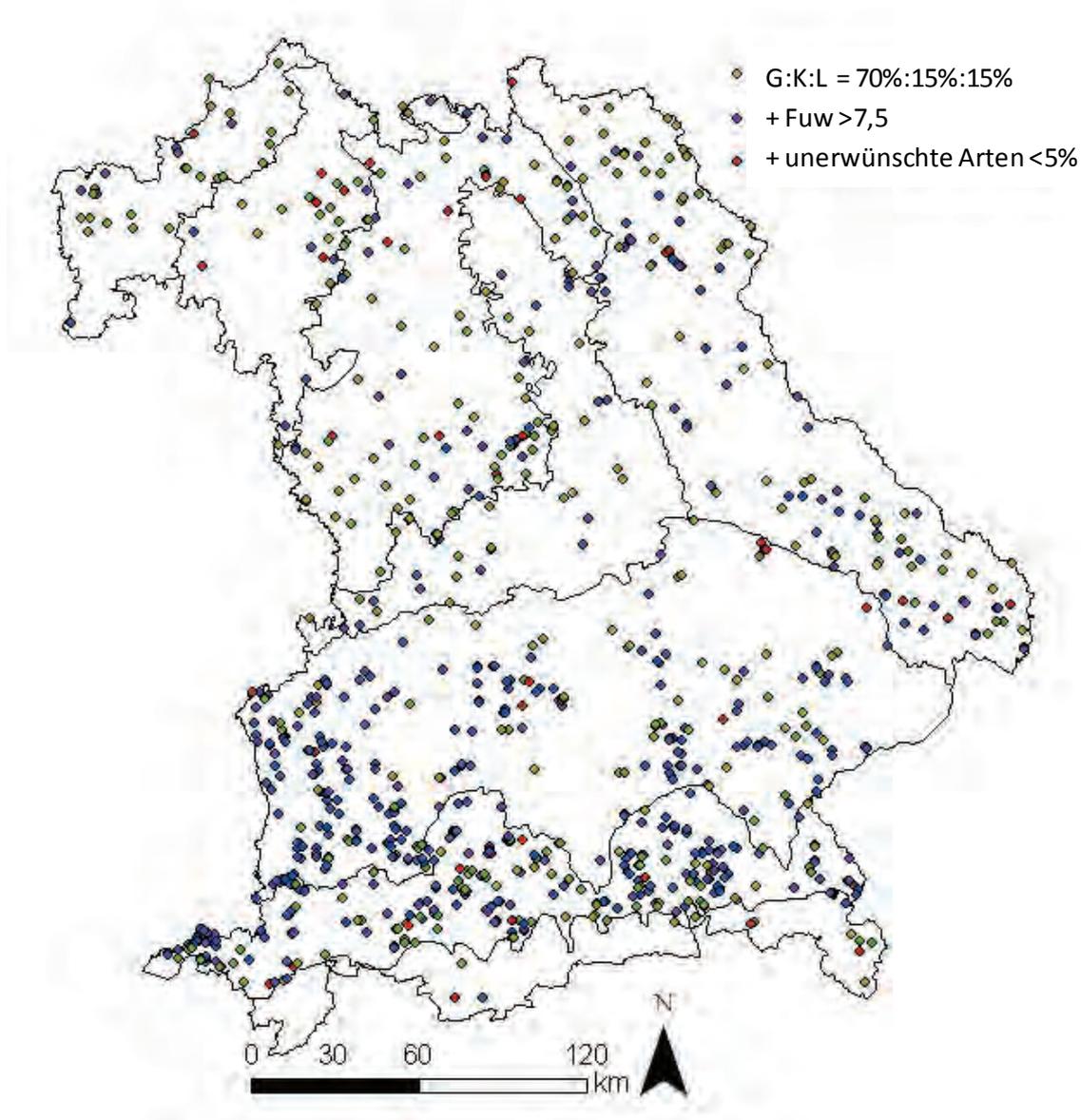


Abb. 86: Grünlandflächen in Bayern mit einem Gräseranteil von 60 bis 80 % und Kräuter- und Leguminosenanteilen von jeweils 5 bis 25 % des Ertrages (alle eingetragenen Flächen).

Flächen, die zusätzlich einen Futterwert  $>7,5$  haben, sind blau bzw. rot markiert. Flächen, die alle Bedingungen erfüllen und zusätzlich einen Anteil unerwünschter Arten  $<5$  % haben, sind rot dargestellt (vgl. auch Text).

Grünlandbestände mit einem Futterwert  $>7,5$  erreichen einen hohen geschätzten Heuertrag (76,6 dt/ha) und weisen einen sehr hohen Gräseranteil (78,4 %) auf (Tab. 15). Das Bastard-Weidelgras wird mit 21,2 % der Flächen zum wichtigsten Hauptbestandbildner, gefolgt vom Deutschen Weidelgras und Wiesen-Fuchsschwanz (Tab. 15).

Tab. 15: Eigenschaften von Grünlandflächen mit einem Gruppenanteil von etwa 70:15:15 Gräser, Kräuter, Leguminosen (GKL 70:15:15; Grenzen vgl. Abb. 84), einem Futterwert größer 7,5 (Fuw  $>7,5$ ), einer Artenzahl (Az) von mehr als 24 Arten auf 25 m<sup>2</sup> in Kombination mit einem hohen Ertrag (mindestens 70 dt/ha) bzw. einem hohen Futterwert (Fuw  $>7$  bzw.  $>7,5$ ). fld. – flächendeckend.

	GLM	GKL 70:15:15	Fuw $>7,5$	Az $>24$ & Ertrag $\geq 70$ dt/ha	Az $>24$ & Fuw $>7,5$	Az $>24$ & Fuw $>7$
N Aufnahmen	6108	1008	2599	446	152	432
Höhe ü NN (m)	488,4	529,1	499,8	468	493,8	471,1
GV/ha (Betrieb)	1,3	1,4	1,5	1,1	1,1	1,1
Heuertrag (dt/ha)	69	73	76,6	73,9	69,7	66,3
Artenzahl	19,4	18,7	15,9	27,9	27	27,6
Süßgräser %	71,3	71,8	78,4	69,4	75	71,7
Kräuter %	19,5	15,5	11,9	23,1	17	20,9
Leguminosen%	7,4	12,4	9,7	6	8	7,3
Futterwert	7,1	7,5	8	7	7,8	7,4
Stickstoffzahl	6,4	6,6	6,8	6,4	6,6	6,4
Temperaturzahl	5,8	5,9	6,1	5,6	5,8	5,6
Feuchtezahl	5,6	5,5	5,4	5,7	5,4	5,5
unerw. Arten (% Ertrag)	15,6	16,2	15,9	12,2	10,2	10,1
erw. Arten (% Ertrag)	17,8	26,1	28,5	13,9	26	16,7
<i>Hauptbestandbildner (% der Flächen)</i>						
Wiesen- Fuchsschwanz	21	21,6	19,2	31,8	27	29,2
Bastard-Weidelg.	11,9	15,9	21,2	7,4	10,5	7,6
Deutsches Weidelg.	11,1	19,7	19,9	10,5	21,7	12,5
Knäuelgras	8,2	10,1	10,9	7,9		11,1
Glatthafer	5,9	3,2	4,3	6,7	11,2	10,9
weitere			Weiß- Klee 7,0	Wiesen- Schwingel 6,7	Wiesen- Rispe 8,6 Weiß-Klee 6,6	Wiesen- Schwingel 8,1
<i>AUM-Maßnahmen (% der Flächen)</i>						
kein AUM	24,5	25,9	33	12,8	8,6	11,6
kein fld. CP	33,6	27,8	37,3	33,2	42,1	31
kein fld. CP und MD	18	22,8	16	26,2	22,4	27,8
Ökolandbau	6,1	8,8	5	8,1	11,8	11,8

Der Futterwert zeigt allgemein eine positive Korrelation mit dem Anteil erwünschter Arten ( $r=58,6$ ), dem geschätzten Heuertrag ( $r=52,0$ ) und der Stickstoffzahl des Bestandes ( $r=52,6$ ). Mit der Stickstoffzahl und dem Heuertrag ist allerdings auch der Ertragsanteil der unerwünschten Arten positiv korreliert (vgl. Tab. 14, Kapitel 3.6.2). Der Ertragsanteil unerwünschter Arten steigt bis zu einem Futterwert von 8 zunächst an, um bei Futterwerten  $> 8$  leicht abzusinken. Flächen mit besonders hohen Anteilen erwünschter Arten finden sich generell in den gleichen Gebieten, in denen sich auch besonders viele Flächen mit einem großen Anteil unerwünschter Arten befinden. Es gibt aber auch einige Flächen mit hohem Anteil erwünschter Arten bzw. großem Anteil von Arten mit hohem Futterwert und geringem Ertragsanteil unerwünschter Arten (vgl. Abb. 87). Aus landwirtschaftlicher Sicht sollte solches Grünland von besonderem Interesse sein.

### ***Hoher Futterwert und wenig Unkraut?***

Intensive Grünlandnutzung mit einem gesteigerten Nährstoffkreislauf führt neben einer Artenverarmung auch zur Zunahme von Wiesenunkräutern (DIETL 1982; DIETL 1995). Die Ergebnisse des Grünlandmonitorings zeigten ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Nutzungsintensität und dem Ertragsanteil unerwünschter Arten wie Gewöhnlichem Rispengras (*Poa trivialis*), Stumpfbblätterigem (*Rumex obtusifolius*) und Krausem Ampfer (*R. crispus*) und Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe) (vgl. Kapitel 3.6.2).

Flächen mit einem Gruppenanteil von 70:15:15 von Gräsern, Kräutern und Leguminosen (s.o.) und auch Flächen mit einem Futterwert  $>7,5$  (s.o.) haben durchschnittlich einen Ertragsanteil von unerwünschten Arten von etwa 16 % (vgl. Tab. 15). Wendet man beide Bedingungen gemeinsam an und legt zusätzlich einen Anteil unerwünschter Arten  $<5$  % fest, so bleibt nicht einmal 1 % der Grünlandflächen (55 Flächen) in Bayern übrig, die diesem Ideal entsprechen (Abb. 86).

Werden die Flächen nach dem Anteil unerwünschter Arten und dem Futterwert eingeteilt, ergeben sich folgende vier Gruppen: (1) Flächen mit geringem Futterwert ( $<7$ ) und geringem Anteil unerwünschter Arten ( $<5$  %), (2) Flächen mit geringem Futterwert ( $<7$ ) und hohem Anteil unerwünschter Arten ( $>5$  %), (3) Flächen mit hohem Futterwert ( $>7,5$ ) und hohem Anteil unerwünschter Arten ( $>5$  %), sowie (4) Flächen mit hohem Futterwert ( $>7,5$ ) und geringem Anteil unerwünschter Arten ( $<5$  %). Flächen mit einem Futterwert zwischen 7 und 7,5 wurden keiner Gruppe zugeordnet.

Flächen, die sowohl einen hohen Futterwert  $>7,5$  als auch einen Anteil unerwünschter Arten über 5 % haben (Gruppe 3), zeigen die höchste Nutzungsintensität (Tab. 16). Insgesamt gehören 36 % der Flächen zu dieser Gruppe. Grünland mit einem Futterwert bis 7 und einem Anteil unerwünschter Arten über 5 % (Gruppe 2) macht 21,9 % der Flächen aus und Grünland mit geringer Nutzungsintensität, das weder einen hohen Futterwert hat, noch einen Anteil unerwünschter Arten  $>5$  % (Gruppe 1), findet sich auf 13,5 % der Flächen. Etwa 6,5 % der Flächen haben einen Bestand, der sowohl einen hohen Futterwert ( $>7,5$ ) als auch einen geringen Anteil unerwünschter Arten aufweist (Gruppe 4). Diese Flächen zeichnen sich durch einen hohen Gräseranteil (82,1 %) aus. Im Vergleich zum Grünland mit hohem Futterwert und hohem Anteil unerwünschter Arten haben diese Flächen eine etwas geringere Nutzungsintensität (1,2 GV/ha) und einen etwas geringeren geschätzten Heuertrag (73,4 dt/ha), liegen aber mit beiden Werten über dem Durchschnitt des Grünlandmonitorings. Als Hauptbestandbildner kommen neben Deutschem

Weidelgras und Wiesen-Fuchsschwanz auf Grünland mit hohem Futterwert und geringem Anteil unerwünschter Arten auch Glatthafer und Wiesenrispe häufiger vor (Tab. 16).

Tab. 16: Eigenschaften von Grünlandflächen gruppiert nach Futterwert (Fuw) und dem Ertragsanteil unerwünschter Arten (U).  
Vgl. auch Erklärungen im Text. fld. – flächendeckend.

	GLM gesamt	(1) Fuw < 7 & U < 5 %	(2) Fuw < 7 & U > 5 %	(3) Fuw > 7,5 & U > 5 %	(4) Fuw > 7,5 & U < 5 %
N Aufnahmen	6108	825	1337	2200	399
Höhe ü NN (m)	488,4	505,4	465,6	509,1	448,2
GV/ha (Betrieb)	1,3	1,0	1,1	1,5	1,2
Heuertrag (dt/ha)	69,0	47,9	66,3	77,2	73,4
Artenzahl	19,4	26,2	21,3	15,8	16,4
Süßgräser %	71,3	57,5	63,9	77,7	82,1
Kräuter %	19,5	28,3	28,7	12,2	10,1
Leguminosen%	7,4	5,1	5,2	10,1	7,7
Futterwert	7,1	5,6	6,3	7,9	8,1
Stickstoffzahl	6,4	5,1	6,3	6,8	6,6
Temperaturzahl	5,8	5,3	5,6	6,1	5,9
Feuchtezahl	5,6	5,9	5,9	5,4	5,3
unerw. Arten (% Ertrag)	15,6	1,7	20,7	18,4	2,6
erw. Arten (% Ertrag)	17,8	4,7	8,9	28,5	28,7
<i>Hauptbestandsbildner (% der Flächen)</i>					
Wiesen-Fuchsschwanz	21,0	9,9	24,1	19,6	17,5
Bastard-Weidelg.	11,9	0,7	4,0	22,5	14,5
Deutsches Weidelg.	11,1	0,8	3,4	20,2	17,8
Knäuelgras	8,2	2,9	4,1	10,8	11,3
Glatthafer	5,9	7,8	4,5	2,9	12,8
Gew. Rispe	5,6	-	7,2	5,8	-
weitere		Rot- Schwingel 9,2	Quecke 7,0 Goldhafer 5,8	Weiß-Klee 7,4	Wiesen-Rispe 11,5
		Rotes Straußgras 5,6			
<i>AUM-Maßnahmen (% der Flächen)</i>					
kein AUM	24,5	15,3	17,9	33,5	29,8
kein fld. CP	33,6	17,8	34,3	36,6	40,9
kein fld. CP und MD	18	18,1	19,7	16,5	12,8
Ökolandbau	6,1	6,5	5,6	4,9	6,0
VNP	2,6	11,9	2,2	0,6	0,3

Während Flächen mit hohem Futterwert und einem Anteil unerwünschter Arten > 5 % v.a. im Nord-Westen Bayerns selten sind, finden sich Flächen mit hohem Futterwert und geringem Anteil unerwünschter Arten vor allem im Norden Bayerns, aber auch entlang der Donau (Abb. 87).

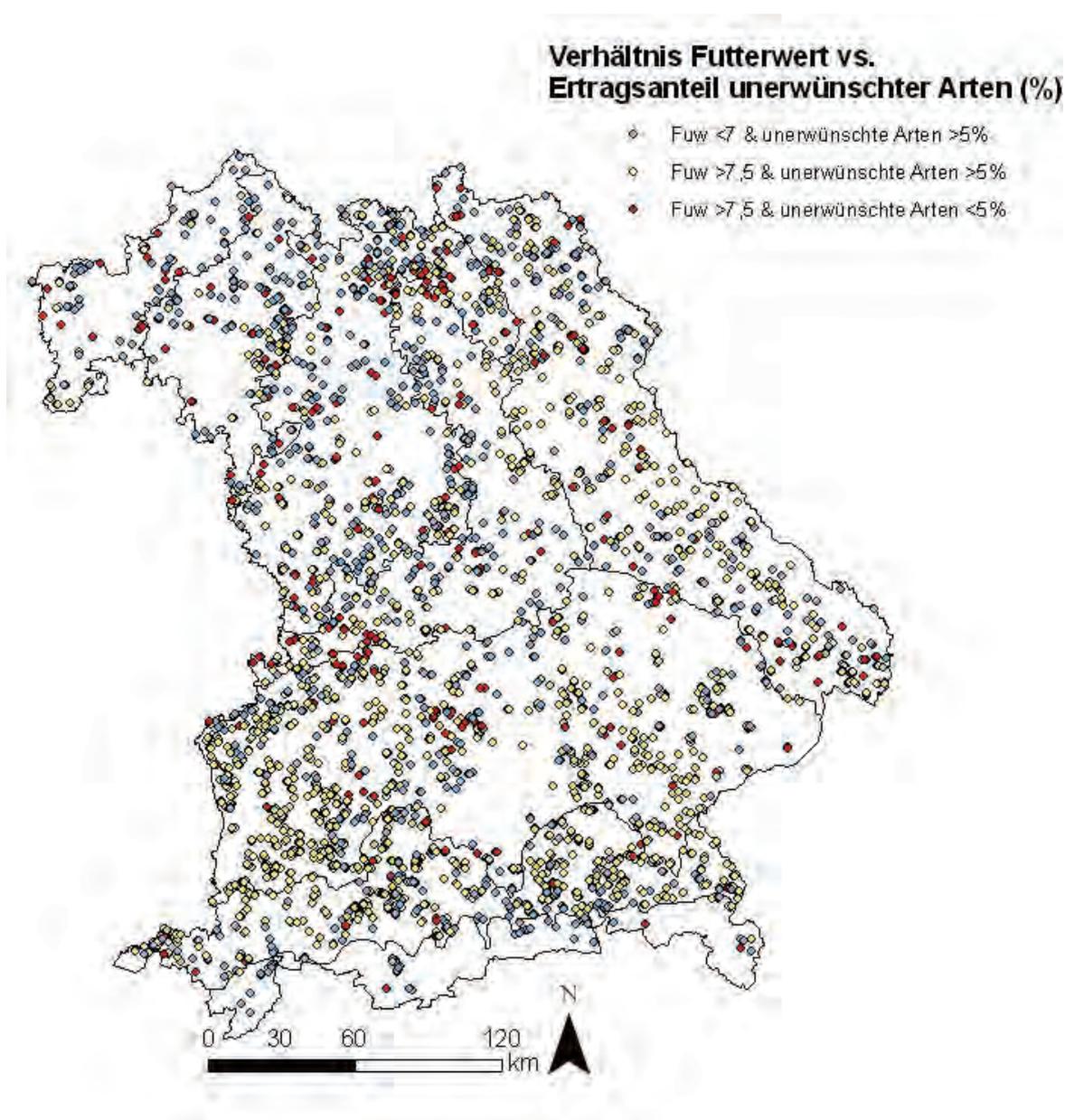


Abb. 87: Verteilung der Flächen des Grünlandmonitorings gruppiert nach Futterwert und dem Ertragsanteil unerwünschter Arten.

Dargestellt sind die Flächen mit geringem Futterwert (<7) und hohem Anteil unerwünschter Arten (>5 %), Flächen mit hohem Futterwert (>7,5) und hohem Anteil unerwünschter Arten (>5 %) sowie Flächen mit hohem Futterwert (>7,5) und geringem Anteil unerwünschter Arten (<5 %). Nicht dargestellt ist die Gruppe mit geringem Futterwert (<7) und geringem Anteil unerwünschter Arten (<5 %), sowie Flächen mit einem Futterwert zwischen 7 und 7,5, die keiner Gruppe zugeordnet wurden.

Die in Abb. 87 rot markierten Grünlandflächen (Gruppe 4) zeigen die erfolgreiche Kombination von hoher Futterqualität und wenigen Wiesenunkräutern. Diese Flächen könnten aus produktionstechnischer Sicht als eine Art „idealer“ Bestand betrachtet werden.

### ***Hohe Artenzahl und hoher Ertrag?***

Bereits 2008 beschloss der Bayerische Ministerrat die „Bayerische Biodiversitätsstrategie“. Das Kulturlandschaftsprogramm mit zahlreichen Maßnahmen für das Grünland ist ein wesentlicher Teil der bayerischen Agrarumweltpolitik (BAYSTMELF 2008a). Die Effekte der einzelnen Maßnahmen auf die Grünlandbestände wurden bereits in Kapitel 3.4.3 vorgestellt. Hier soll noch einmal die Vereinbarkeit von Artenreichtum und (intensiver) landwirtschaftlicher Produktion untersucht werden. Als Ziel wird eine Artenzahl von mehr als 24 Arten auf 25 m<sup>2</sup> in Kombination mit einem hohen Ertrag (mindestens 70 dt/ha) bzw. einem hohen Futterwert (>7 bzw. >7,5) festgesetzt.

Die Flächen mit den höchsten GV-Besatzstärken werden durch die vorgegebene Artenzahl von mehr als 24 Arten weitgehend ausgeschlossen. Flächen mit einer Artenzahl >24 liegen mit 1,1 GV/ha unter dem Durchschnitt des Grünlandmonitorings (Tab. 15), allerdings immer noch über dem bayerischen Durchschnitt von 0,94 GV/ha im Jahr 2007 (BAYSTMELF 2008b).

Etwa 7 % der Flächen (N= 446) des Grünlandmonitorings sind artenreich und haben einen Ertrag von mindestens 70 dt/ha. Die Bestände werden sehr deutlich von Wiesen-Fuchsschwanz (31,8 % der Flächen) dominiert (Tab. 15). Danach folgen Deutsches Weidelgras und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) als wichtige Hauptbestandbildner. Der Kräuteranteil ist etwas höher als im Durchschnitt des Grünlandmonitorings; Gräser- und Leguminosenanteil liegen unter dem Durchschnitt. Der Anteil der Flächen, die ohne flächendeckenden Pflanzenschutz und ohne Mineraldünger bzw. nach den Richtlinien des Ökolandbaus bewirtschaftet werden, ist hier höher als im Durchschnitt. Mit einem Futterwert von 7 liegen diese Flächen nur wenig unter dem Durchschnitt aller untersuchten Flächen (7,1).

Die Kombination von Artenreichtum (>24 Arten) und einem Futterwert >7 erreichen etwa den gleichen Umfang von 7 % der Flächen. Wird der angestrebte Futterwert auf >7,5 erhöht, verkleinert sich der Anteil der Flächen auf nur noch 2,5 %. In dieser Gruppe wird ein Heuertrag von durchschnittlich 69,7 dt/ha erreicht, der Gräser- und auch der Leguminosenanteil liegen über dem Durchschnitt aller Flächen (Tab. 15). Sowohl bei einem Ziel-Futterwert >7 als auch >7,5 ist der Wiesen-Fuchsschwanz der häufigste Hauptbestandbildner. Neben Deutschem Weidelgras und Knäuelgras kommt hier aber auch dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) mit etwa 11 % der Flächen eine wichtige Rolle als Hauptbestandbildner zu.

Die räumliche Verteilung der Flächen, die Artenreichtum mit Produktivität verbinden, zeigt eine stärkere Konzentration der Flächen im Norden Bayerns und im Bayerischen Wald (Abb. 88). Daneben finden sich einzelne Flächen verstreut im gesamten Untersuchungsgebiet, was darauf hindeutet, dass es auch zwischen artenarmen, intensiv genutzten Grünlandflächen einzelne Flächen mit höheren Artenzahlen gibt.

Insgesamt zeigen die ausgewählten artenreichen Flächen Ertrags-Eigenschaften, die relativ nahe am Durchschnitt aller untersuchten Grünlandflächen liegen (Tab. 15). Besonders groß ist hier der Anteil der Flächen im Ökolandbau und auch der Flächen, die ohne flächendeckenden Pflanzenschutz und ohne Mineraldünger bewirtschaftet werden.

## Hohe Artenzahl (>24) und Ertrag mindestens 70 dt/ha

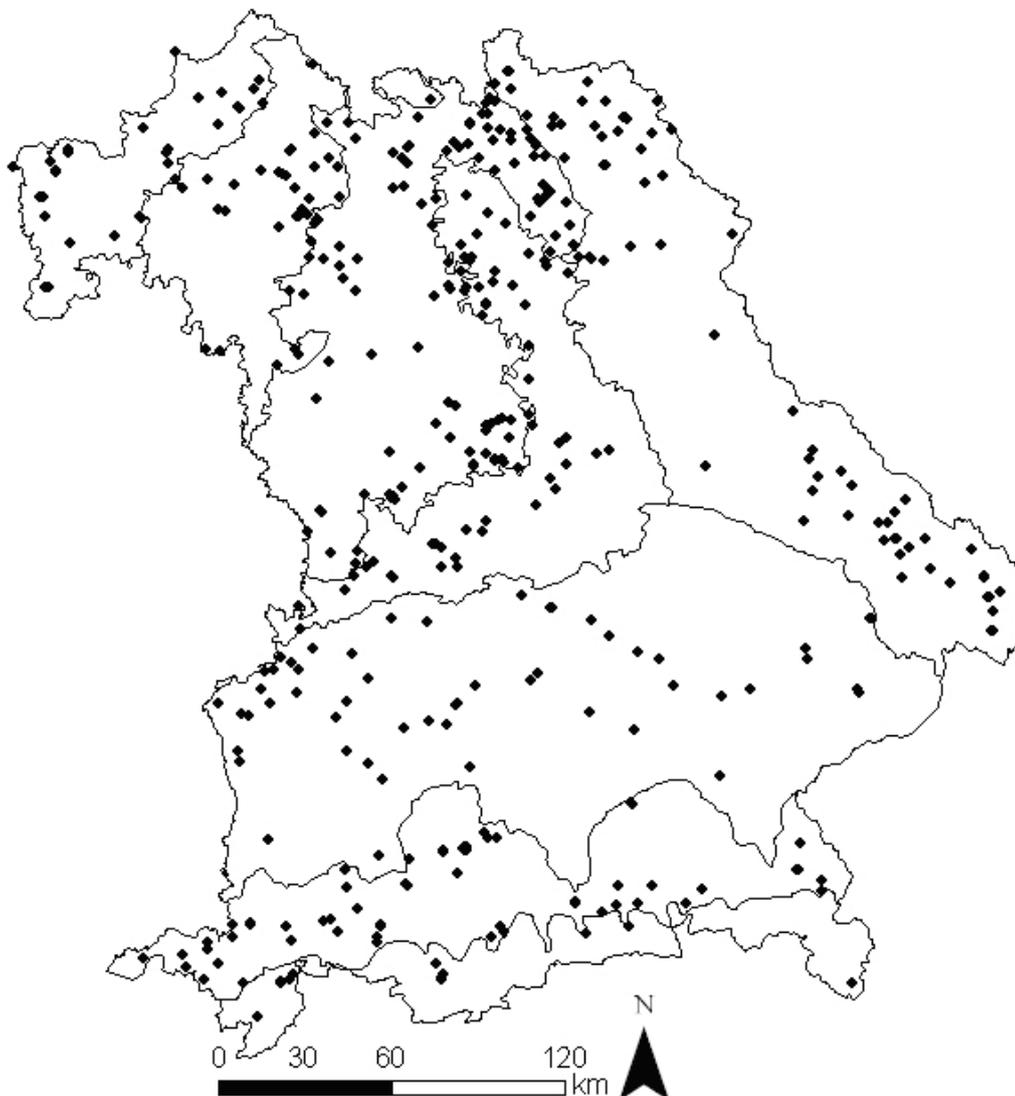


Abb. 88: Flächen des Grünlandmonitorings mit mehr als 24 Arten und einem geschätzten Heuertrag von mindestens 70 dt/ha.

### **Standortgerechte Bewirtschaftung**

Das bayerische Grünland umfasst eine große Standortvielfalt, von trockenen Tieflagen in Franken, über frische wüchsige Grünlandstandorte im Alpenvorland bis zu den hoch gelegenen Almen und Alpen. Das Grünlandmonitoring Bayern bildet diese Vielfalt ab, die meisten Grünlandbestände wurden jedoch an mittleren Standorten untersucht (vgl. Kapitel 3.1). Sowohl unterschiedliche Standorteigenschaften wie auch die Nutzung wirken sich auf die Zusammensetzung der Pflanzenbestände und den Ertrag aus.

Standortbedingungen und Nutzung beeinflussen sich dabei gegenseitig, so dass eine Unterscheidung in Ursache und Wirkung teilweise nicht möglich ist. Der Nutzung, und hier vor allem der Nutzungsintensität, kommt allerdings eine entscheidende Bedeutung für

die Bestandeszusammensetzung und damit die Produktivität einer Fläche zu. Die Nutzungsintensität wirkt sich auf den Flächen des Grünlandmonitoring Bayern deutlich auf die Artenzahl, die Gruppenanteile von Gräsern, Kräutern und Leguminosen und auch auf den Ertragsanteil unerwünschter Arten aus. Die Annahme, dass die Steigerung der Intensität den Ertrag und den Futterwert in jedem Fall steigert, ist allerdings etwas zu kurz gegriffen, denn auch der Anteil an unerwünschten Arten wie dem Gewöhnlichen Rispengras (*Poa trivialis*), dem Stumpfbblätterigen (*Rumex obtusifolius*) und dem Krausen Ampfer (*R. crispus*) steigen mit zunehmender Nutzungsintensität (vgl. auch 3.5.4 Abb. 74 & Tab. 12 und Kap. 3.6.2).

Die Verteilung von Gräsern, Kräutern und Leguminosen in Ertragsklassen im bayerischen Grünland deutet im Vergleich zum Zielwert von 15 % Leguminosen auf einen zu geringen Anteil von Leguminosen und einen zu hohen Anteil von Gräsern hin (vgl. Abb. 84). Ziel der standortgerechten Nutzung ist unter anderem eine Abstimmung der Düngung auf die Nutzungsintensität. Da das Verhältnis von Gräser- zu Leguminosenanteil wesentlich von der Stickstoffversorgung abhängt, könnte bei den sehr grasreichen Beständen eine Stickstoffübersversorgung vorliegen. Eine geringere Stickstoffversorgung könnte hier den Leguminosenanteil erhöhen und den Futterwert u.U. verbessern, ohne den Ertrag zu verringern.

Zielsetzungen wie die starke Konzentration auf Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), eine Zusammensetzung des Ertrages von 70 %:15 %:15 % - Gräser, Kräuter, Leguminosen - oder ein Futterwert über 7,5 (6,5 nach KLAPP et al. 1953), sind ohne die Berücksichtigung der Standortgegebenheiten problematisch. Von den Flächen des Grünlandmonitorings Bayern können nur wenige diese Ziele erreichen bzw. die nach diesen Zielen ausgewählten Flächen entsprechen nicht unbedingt dem Ziel eines „idealen“ Grünlandbestandes. Ein hoher Gräseranteil muss nicht zwangsläufig einem Bestand aus Ansaatarten entsprechen, sondern kann sich auch durch einen hohen Anteil von Gewöhnlichem Rispengras (*Poa trivialis*) ergeben (vgl. Tab. 15). Die Futterqualität hängt wesentlich vom Schnitttermin und auch von der Bestandeszusammensetzung ab (RESCH 2007). Neben Flächen mit hohem Anteil unerwünschter Arten gibt es aber auch Bestände die einen hohen Futterwert und einen geringen Anteil unerwünschter Arten aufweisen und vielleicht dem Ziel des „idealen“ Grünlandbestandes näher kommen.

Wichtig für die Zielsetzung ist neben der Berücksichtigung der konkreten Standortgegebenheiten auch die Abstimmung auf den Nutzungstyp (z.B. Silage, Heu) und auf die (unterschiedlichen) Ansprüche des Tierbestandes. Eine etwas geringere Nutzungsintensität könnte an einigen Standorten auch ökonomisch sinnvoll sein, da bei geringerer Nutzungsintensität und damit Nährstoffversorgung auch der Anteil der unerwünschten Arten sinkt und damit der Pflegeaufwand zur Bestandserhaltung. Auch eine Kombination von Zielen der Produktion und der Artenvielfalt ist bis zu einem gewissen Maß möglich.

## 5 Literaturverzeichnis

BAFU - BUNDESAMT FÜR UMWELT (2006): Zustand der Biodiversität in der Schweiz – Ergebnisse des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand Mai 2006. – Bern: 67 S.

BAYLFU - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.) (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. - Augsburg - Schriftenreihe 165: 372 S.

BAYFORKLIM (1996): Klimaatlas von Bayern - Hrsg.: Bayerischer Klimaforschungsverbund. München.

BayStMELF - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1983): Agrargebiete in Bayern. Karte im Maßstab 1:1.000.000 - München.

BAYSTMELF - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (2008a): Das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) – Herzstück bayerischer Agrarpolitik. – München: 31 S.

BAYSTMLF - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (2008b): Bayerischer Agrarbericht 2008. - München: 230 S.

BAYSTMELF - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) 2010: Bayerischer Agrarbericht 2010 – Kurzfassung. München.

BRAUN, W. (1981): Bestandesveränderungen auf Grünflächen als Folge von Landschaftspflegemaßnahmen und extensiver Landnutzung. – Wolnzach (Kastner) - Bayer. Landwirtsch. Jahrb. 57 (Sonderheft 1): 86-99.

BRIEMLE, G. (2000): Giftpflanzen des Grünlandes – Wirkung auf Nutztier und Mensch, sowie Bekämpfungsmaßnahmen. – Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf (LVVG), (Stand 2000). 24 S.

[http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1209718\\_11/LVVG\\_Giftpflanzen%20des%20Gr%C3%BCnlandes.pdf](http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1209718_11/LVVG_Giftpflanzen%20des%20Gr%C3%BCnlandes.pdf). (letzter Zugriff 28.10.2010).

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. - Bonn (Bundesamt für Naturschutz). Schriftenreihe für Vegetationskunde 38: 203-225.

BUFF, W. & DUNK V. D., K. (1988): Giftpflanzen in Natur und Garten. - Berlin und Hamburg (Parey-Verlag): 352 S.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2001): Denkschrift "Forschung für eine naturgerechte Landwirtschaft". – Bonn. 12 S. [http://www.bfn.de/pm\\_03\\_2002.html](http://www.bfn.de/pm_03_2002.html). (letzter Zugriff 25.8.2010)

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

DIETL, W. (1982): Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkräutern des Graslandes. – Schweiz. Landw. Fo. 21: 85-110.

- DIETL, W. (1995): Wandel der Wiesenvegetation im Schweizer Mittelland. – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 4: 239-249.
- Dufrêne, M. & Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – *Scripta Geobotanica IX*: 1-97.
- ELLENBERG, H. (1986): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. 4. Aufl. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 989 S.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H.E.; DÜLL, R.; WIRTH, V. & WERNER W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobotanica XVIII*. 3. Aufl. - Göttingen (Goltze): 262 S.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H.E.; DÜLL, R.; WIRTH, V. & WERNER W. (2003): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobotanica XVIII*. - Datenbank - Göttingen (Goltze): 1 CD ROM.
- ELSÄSSER, M. (2009/2010): Grünland ist mehr wert. – *dlz spezial – Grünlandpraxis für Profis* (3. Auflage): S. 3.
- ELSÄSSER, M.; NEFF, R.; TAUBE, F.; RIEHL, F.; JÄNICKE, H. & BOCKHOLT, K. (2009/2010a): Trends von Nord bis Süd. – *dlz spezial – Grünlandpraxis für Profis* (3. Auflage): 6-11.
- ELSÄSSER, M.; STROTMANN, K. & BOCKHOLT, K. (2009/2010b): Grünland einfach beurteilen. – *dlz spezial – Grünlandpraxis für Profis* (3. Auflage): 25-26.
- FUCHS, D. (2010): Überblick über Monitoringprogramme in der Agrarlandschaft bei den Bundesländern. – In: DOERPINGHAUS, A.; DRÖSCHMEISTER, R. & FRITSCHKE, B. (Hrsg.): *Naturschutz-Monitoring in Deutschland – Stand und Perspektiven*. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 83: 91-98.
- GRIME, J. P. (1973): *An ecological atlas of grassland plants*. – London (Arnold): 192 S.
- GRIME, J. P.; HODGSON, J. G. & HUNT, R. (1988): *Comparative plant ecology*. - London (Unwin Hyman): 742 S.
- HEINZ, S.; MAYER, F. & KUHN, G. (2008): Agricultural grassland in Bavaria – interrelationship of diversity and management. - *Grassland Science in Europe* 13, Biodiversity and Animal Feed, Future Challenges for Grassland production: 910-913.
- HMIELORZ, A. & PÖSCHL, H. (2002): Europäische Flächenstichprobe: das Projekt LUCAS. – *Statistisches Bundesamt. Wirtschaft und Statistik* 8/2002: 681-690.
- HUYGHE, C.; BAUMONT, R. & ISSELSTEIN, I. (2008): Plant diversity in grasslands and feed quality. - In: HOPKINS, A.; GUSTAFSSON, T.; BERTILSSON, J.; DALIN, G.; NILSDOTTIR-LINDE, N. & SPÖRNDLY, E. (Hrsg.): *Biodiversity and Animal Feed. Future Challenges for Grassland Production*. – Uppsala (Swedish Univ. of Agricultural Sciences, SLU) - *Grassland Science in Europe* 13: 375-386.
- IVERSEN, J. (1936): *Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung*. - Doctoral dissertation, University of Copenhagen. Levin & Munksgaard, Kopenhagen.

- KLAPP, E. (1951): Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes. - Institut für Boden- und Pflanzenbaulehre der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn. – als Manuskript der „Arbeitsgemeinschaft für Grünlandsoziologie“ gedruckt in der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode: 139 S.
- KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort – nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. - Berlin und Hamburg (Verlag Paul Parey): 384 S.
- KLAPP, E.; BOEKER, P.; KÖNIG, F. & STÄHLIN, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. - Hannover (Verlag Schaper). Das Grünland 5: 2 S.
- KLAPP, E. & STÄHLIN, A. (1936): Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. - Stuttgart (Ulmer): 122 S.
- KLOTZ, S.; KÜHN, I. & DURKA, W. (2002): BIOLFLOR – eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. - Münster (Landwirtschaftsverlag): 334 S.
- KOBLET, R. & SCHWENDIMANN, F. (1976): Über die langfristigen Auswirkungen differenzierter Düngung und Schnitthäufigkeit auf die Leistung und den Aufbau einer feuchten Fromentalwiese. – Schweizerische landwirtschaftliche Forschung 15: 85-94.
- KRACH, J.E. (1981): Gedanken zur Neuauflage der Roten Liste der Gefäßpflanzen in Bayern. – Laufen an der Salzach - Berichte ANL 5: 156-175.
- KUHN, G.; MAYER, F. & HEINZ, S. (2010): Agrarumweltmaßnahmen für das Grünland – Wie wirkt sich das bayerische Kulturlandschaftsprogramm auf die Artenvielfalt aus? – in: Vegetationsmanagement und Renaturierung – Festschrift zum 65. Geburtstag von Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer, Laufener Spezialbeiträge 2/09: 115-121.
- LFL & LFI - BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL), LÄNDLICHES FORTBILDUNGSINSTITUT (LFI) (Hrsg.) (2006): Praxisratgeber Unkrautmanagement auf Wiesen und Weiden.- Freising/Linz: 23 S.
- MAYER, F.; HEINZ, S. & KUHN, G. (2008): Effects of agri-environment schemes on plant diversity in Bavarian grasslands. - Community Ecology 9 (2): 229-236.
- MAYER, F.; HEINZ, S. & KUHN, G. (2011): Plant species diversity in the Bavarian alpine grasslands. - Grassland Science in Europe, Vol. 16: eingereicht.
- MEYNEN, E. & SCHMITHÜSEN, L. (Hrsg.) (1953-62): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – 2 Bände. – Bonn Bad Godesberg.
- MOLONEY, A.P.; FIEVEZ, V.; MARTIN, B.; NUTE, G. R. & RICHARDSON, R. I. (2008): Botanically diverse forage-based rations for cattle: implications for product composition, product quality and consumer health. - In: HOPKINS, A.; GUSTAFSSON, T.; BERTILSSON, J.; DALIN, G.; NISLDOTTIR-LINDE, N. & SPÖRNDLY, E. (Hrsg.): Biodiversity and Animal Feed. Future Challenges for Grassland Production. – Uppsala (Swedish Univ. of Agricultural Sciences, SLU) - Grassland Science in Europe 13: 361-374.
- NEFF, R. (2001): Nachhaltige Bestandslenkung durch Düngung und Nutzung als Basis für hohe Grundfutterqualität. - BAL Bericht – 7. Alpenländisches Expertenforum: Bestandesführung und Unkrautregulierung im Grünland – Schwerpunkt Ampfer: 21-24.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 1050 S.

- OPPERMANN, R. & BRIEMLE, G. (2009): Artenreiche Wiesen und Weiden – Umfang und Bedeutung für Baden-Württemberg. In: SCHREIBER, K.F.; BRAUCKMANN, H.J.; BROLL, G.; KREBS, S. & POSCHLOD, P. (Hrsg.): Artenreiches Grünland in der Kulturlandschaft. 35 Jahre Offenhaltungsversuche Baden-Württemberg. - Heidelberg (verlag regionalkultur) - Naturschutz-Spektrum-Themen 97: 49-62.
- OPPERMANN, R.; KRISMANN, A.; SONNBERGER, M. & WEIB, B. (2009): Bundesweites Biodiversitätsmonitoring zur Grünlandvegetation - Methoden und erste Erfahrungen. – Natur und Landschaft 84 (2): 62-70.
- PFLANZLICHE ERZEUGUNG (2006): Pflanzliche Erzeugung – Grundlagen des Acker- und Pflanzenbaus, der guten fachlichen Praxis .... 12. Auflage – München (BLV Buchverlag): 1120 S.
- RESCH, R. (2007): Neue Futterwerttabellen für den Alpenraum. - 34. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 19.-20. April 2007: 61-75.
- RINGLER, A. (2009): Almen und Alpen - Höhenkulturlandschaft der Alpen – Ökologie, Nutzung, Perspektiven. - Verein zum Schutz der Bergwelt, München (Hrsg.) (www.vzsb.de) - Langfassung (1448 S.) auf CD; in gedruckter Kurzfassung (134 S.).
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002): KULAP und Grünlandvegetation. Auswirkungen des Agrarumweltprogramms „Umweltgerechte Landwirtschaft“, Teil KULAP I, auf die Grünlandvegetation in Sachsen. - Dresden - Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Heft 12 – 7. Jahrgang: 101 S.
- SCHREIBER, K.F. (1960): Über die standortbedingte und geographische Variabilität der Glatthaferwiesen in Südwestdeutschland. – Berichte des geobotanischen Instituts ETH Zürich, Band 33: 65-128.
- SCHREIBER, K.F.; BRAUCKMANN, H.J.; BROLL, G.; KREBS, S. & POSCHLOD, P. (Hrsg.) (2009): Artenreiches Grünland in der Kulturlandschaft. 35 Jahre Offenhaltungsversuche Baden-Württemberg. - Heidelberg (verlag regionalkultur) - Naturschutz-Spektrum - Themen 97: 421 S.
- STÄHLIN, A. (1969): Maßnahmen zur Bekämpfung von Grünlandunkräutern. - Frankfurt (DLG Verlag). Das wirtschaftseigene Futter 15: 249-334.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2010): Statistisches Jahrbuch 2010 – Für die Bundesrepublik Deutschland mit internationalen Übersichten. – Wiesbaden. – Downloadversion [www.destatis.de](http://www.destatis.de). (letzter Zugriff 6.12.2010).
- THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (Hrsg.) (1999): Erhaltung der Kulturlandschaft, Umweltgerechte Landwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege. - Erfurt: 242 S.
- VOIGTLÄNDER, G. & JACOB, H. 1987: Grünlandwirtschaft und Futterbau. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 480 S.
- WALDHARDT, R. & OTTE, A. (2003): Indicators of plant species and community diversity in grasslands. - Agric. Ecosyst. Environ. 98: 339-351.
- WIESINGER, K.G. (1999): Naturschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft – eine sozioökonomische Fallstudie aus der Münchner Ebene. - München (Herbert Utz Verlag): 165 S.

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

## 6 Anhang

Tab. 17: Artenliste mit Angabe des Ertragsanteils (%) und der Stetigkeit (%) in den 6108 Flächen des bayerischen Grünlandmonitorings 2002 bis 2008.

Arten wurden zu Artengruppen (Aggregaten) zusammengefasst und nach Gruppen sortiert dargestellt.

Gruppe: G-Süß-Gräser, Gs-Sauer-Gräser, K-Kräuter, L-Leguminosen

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertragsanteil %	Stetigkeit %
Artengruppe Sumpf-Straußgras	Agrostis canina agg.	G	0,0	0,4
Rotes Straußgras	Agrostis capillaris	G	0,9	10,9
Straußgras	Agrostis spec.	G	0,0	0,0
Artengruppe Weißes Straußgras	Agrostis stolonifera agg.	G	1,0	19,6
Knick-Fuchsschwanz	Alopecurus geniculatus	G	0,0	0,4
Acker-Fuchsschwanz	Alopecurus myosuroides	G	0,0	0,0
Wiesen-Fuchsschwanz	Alopecurus pratensis	G	12,3	69,8
Artengruppe Gewöhnliches Ruchgras	Anthoxanthum odoratum agg.	G	1,1	19,9
Glatthafer	Arrhenatherum elatius	G	3,7	30,9
Saat-Hafer	Avena sativa	G	0,0	0,0
Zusammengedrücktes Quellried	Blysmus compressus	Gs	0,0	0,0
Artengruppe Fieder-Zwenke	Brachypodium pinnatum agg.	G	0,1	0,7
Zwenke	Brachypodium spec.	G	0,0	0,0
Wald-Fiederzwenke	Brachypodium sylvaticum	G	0,0	0,1
Gewöhnliches Zittergras	Briza media	G	0,0	1,7
Aufrechte Tresse	Bromus erectus	G	0,2	1,3
Artengruppe Weiche Tresse	Bromus hordeaceus agg.	G	0,4	13,5
Unbegrannte Tresse	Bromus inermis	G	0,0	0,6
Tresse	Bromus spec.	G	0,0	0,1
Taube Tresse	Bromus sterilis	G	0,0	0,1
Artengruppe Sumpf-Reitgras	Calamagrostis canescens agg.	G	0,0	0,0
Land-Reitgras	Calamagrostis epigejos	G	0,0	0,1
Buntes Reitgras	Calamagrostis varia	G	0,0	0,0
Artengruppe Schlank-Segge	Carex acuta agg.	Gs	0,2	1,7
Sumpf-Segge	Carex acutiformis	Gs	0,1	1,5
Weißes Segge	Carex alba	Gs	0,0	0,0
Schwarzschof-Segge	Carex appropinquata	Gs	0,0	0,0
Zittergras-Segge	Carex brizoides	Gs	0,1	0,7
Graue Segge	Carex canescens	Gs	0,0	0,0
Haarstielige Segge	Carex capillaris	Gs	0,0	0,0
Frühlings-Segge	Carex caryophyllea	Gs	0,0	0,3
Davalls Segge	Carex davalliana	Gs	0,0	0,3
Finger-Segge	Carex digitata	Gs	0,0	0,0
Entferntährige Segge	Carex distans	Gs	0,0	0,0
Zweizeilige Segge	Carex disticha	Gs	0,3	2,6
Igel-Segge	Carex echinata	Gs	0,0	0,3
Steife Segge	Carex elata	Gs	0,0	0,1
Rost-Segge	Carex ferruginea	Gs	0,0	0,1
Polster-Segge	Carex firma	Gs	0,0	0,0
Blaugrüne Segge	Carex flacca	Gs	0,0	1,0
Artengruppe Gelb-Segge	Carex flava agg.	Gs	0,0	0,5
Behaarte Segge	Carex hirta	Gs	0,1	2,4
Saum-Segge	Carex hostiana	Gs	0,0	0,3
Erd-Segge	Carex humilis	Gs	0,0	0,0
Faden-Segge	Carex lasiocarpa	Gs	0,0	0,0
Berg-Segge	Carex montana	Gs	0,0	0,3

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Artengruppe Sparrige Segge	<i>Carex muricata</i> agg.	Gs	0,0	0,2
Wiesen-Segge	<i>Carex nigra</i>	Gs	0,1	1,2
Vogelfuß-Segge	<i>Carex ornithopoda</i>	Gs	0,0	0,2
Hasenfuß-Segge	<i>Carex ovalis</i>	Gs	0,0	0,8
Bleiche Segge	<i>Carex pallescens</i>	Gs	0,0	0,8
Hirse-Segge	<i>Carex panicea</i>	Gs	0,1	0,9
Rispen-Segge	<i>Carex paniculata</i>	Gs	0,0	0,1
Pillen-Segge	<i>Carex pilulifera</i>	Gs	0,0	0,0
Floh-Segge	<i>Carex pulicaris</i>	Gs	0,0	0,1
Winkel-Segge	<i>Carex remota</i>	Gs	0,0	0,0
Schnabel-Segge	<i>Carex rostrata</i>	Gs	0,0	0,1
Immergrüne Segge	<i>Carex sempervirens</i>	Gs	0,0	0,3
Segge	<i>Carex spec.</i>	Gs	0,0	0,3
Wald-Segge	<i>Carex sylvatica</i>	Gs	0,0	0,9
Filz-Segge	<i>Carex tomentosa</i>	Gs	0,0	0,0
Blasen-Segge	<i>Carex vesicaria</i>	Gs	0,0	0,1
Artengruppe Fuchs-Segge	<i>Carex vulpina</i> agg.	Gs	0,0	0,1
Schneide	<i>Cladium mariscus</i>	Gs	0,0	0,0
Wiesen-Kammgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	G	0,3	8,5
Artengruppe Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i> agg.	G	7,8	78,8
Dreizahn	<i>Danthonia decumbens</i>	G	0,0	0,3
Artengruppe Rasen-Schmiele	<i>Deschampsia cespitosa</i> agg.	G	0,4	10,0
Gewöhnliche Hühnerhirse	<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	0,0	0,4
Artengruppe Gewöhnliche Sumpfbirse	<i>Eleocharis palustris</i> agg.	Gs	0,0	0,4
Armlütige Sumpfbirse	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	Gs	0,0	0,0
Sumpfbirse	<i>Eleocharis spec.</i>	Gs	0,0	0,0
Kriech-Quecke	<i>Elymus repens</i>	G	2,4	30,6
Schmalblättriges Wollgras	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Gs	0,0	0,1
Breitblättriges Wollgras	<i>Eriophorum latifolium</i>	Gs	0,0	0,2
Rohr-Schwingel	<i>Festuca arundinacea</i>	G	0,3	2,8
Artengruppe Schaf-Schwingel	<i>Festuca ovina</i> agg.	G	0,0	0,6
Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	G	3,0	41,4
Artengruppe Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i> agg.	G	1,6	22,5
Artengruppe Flutender Schwaden	<i>Glyceria fluitans</i> agg.	G	0,0	0,9
Großer Schwaden	<i>Glyceria maxima</i>	G	0,0	0,2
Schwaden	<i>Glyceria spec.</i>	G	0,0	0,1
Echter Wiesenhafer	<i>Helictotrichon pratense</i>	G	0,0	0,1
Flaumiger Wiesenhafer	<i>Helictotrichon pubescens</i>	G	0,1	3,3
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	G	1,9	33,4
Weiches Honiggras	<i>Holcus mollis</i>	G	0,1	1,5
Zweizeilige Gerste	<i>Hordeum distichon</i>	G	0,0	0,1
Spitzblütige Binse	<i>Juncus acutiflorus</i>	Gs	0,0	0,0
Alpen-Binse	<i>Juncus alpinus</i>	Gs	0,0	0,1
Glieder-Binse	<i>Juncus articulatus</i>	Gs	0,0	0,9
Artengruppe Kröten-Binse	<i>Juncus bufonius</i> agg.	Gs	0,0	0,0
Artengruppe Zusammengedrückte Binse	<i>Juncus compressus</i> agg.	Gs	0,0	0,1
Knäuel-Binse	<i>Juncus conglomeratus</i>	Gs	0,0	0,1
Flatter-Binse	<i>Juncus effusus</i>	Gs	0,1	2,5
Faden-Binse	<i>Juncus filiformis</i>	Gs	0,0	0,6
Blaugrüne Binse	<i>Juncus inflexus</i>	Gs	0,0	0,6
Binse	<i>Juncus spec.</i>	Gs	0,0	0,0
Sparrige Binse	<i>Juncus squarrosus</i>	Gs	0,0	0,0
Stumpfblütige Binse	<i>Juncus subnodulosus</i>	Gs	0,0	0,0
Zarte Binse	<i>Juncus tenuis</i>	Gs	0,0	0,1
Artengruppe Großes Schillergras	<i>Koeleria pyramidata</i> agg.	G	0,0	0,4

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Schillergras	Koeleria spec.	G	0,0	0,0
Welsches Weidelgras	Lolium multiflorum	G	0,0	0,0
Deutsches Weidelgras	Lolium perenne	G	7,5	51,8
Weidelgras	Lolium spec.	G	0,0	0,0
Bastard-Weidelgras	Lolium x hybridum	G	7,7	40,8
Artengruppe Feld-Hainsimse	Luzula campestris agg.	Gs	0,0	2,4
Gelbliche Hainsimse	Luzula luzulina	Gs	0,0	0,0
Weißliche Hainsimse	Luzula luzuloides	Gs	0,0	0,0
Behaarte Hainsimse	Luzula pilosa	Gs	0,0	0,0
Hainsimse	Luzula spec.	Gs	0,0	0,1
Wald-Hainsimse	Luzula sylvatica	Gs	0,0	0,1
Einblütiges Perlgras	Melica uniflora	G	0,0	0,0
Artengruppe Pfeifengras	Molinia caerulea agg.	G	0,2	1,0
Borstgras	Nardus stricta	G	0,1	0,9
Rohr-Glanzgras	Phalaris arundinacea	G	0,2	1,9
Artengruppe Alpen-Lieschgras	Phleum alpinum agg.	G	0,0	0,0
Steppen-Lieschgras	Phleum phleoides	G	0,0	0,1
Artengruppe Wiesen-Lieschgras	Phleum pratense agg.	G	1,2	27,7
Lieschgras	Phleum spec.	G	0,0	0,0
Schilf	Phragmites australis	G	0,1	0,5
Alpen-Rispengras	Poa alpina	G	0,0	0,2
Artengruppe Einjähriges Rispengras	Poa annua agg.	G	0,2	12,2
Knolliges Rispengras	Poa bulbosa	G	0,0	0,0
Wald-Rispengras	Poa chaixii	G	0,0	0,0
Sumpf-Rispengras	Poa palustris	G	0,0	0,1
Artengruppe Wiesen-Rispengras	Poa pratensis agg.	G	5,1	62,1
Rispengras	Poa spec.	G	0,0	0,2
Gewöhnliches Rispengras	Poa trivialis	G	8,7	82,1
Weißes Schnabelried	Rhynchospora alba	Gs	0,0	0,0
Rostrottes Kopfried	Schoenus ferrugineus	Gs	0,1	0,2
Wald-Simse	Scirpus sylvaticus	Gs	0,2	2,5
Kalk-Blaugras	Sesleria albicans	G	0,0	0,5
Rasenbinse i. w. S.	Trichophorum cespitosum	Gs	0,0	0,1
Wiesen-Goldhafer	Trisetum flavescens	G	3,7	47,1
Saat-Weizen	Triticum aestivum	G	0,0	0,0
Schwingel-Lolch	X Festulolium loliaeum	G	0,0	0,1
Weiß-Tanne	Abies alba	K	0,0	0,0
Feld-Ahorn	Acer campestre	K	0,0	0,1
Spitz-Ahorn	Acer platanoides	K	0,0	0,0
Berg-Ahorn	Acer pseudoplatanus	K	0,0	0,4
Artengruppe Wiesen-Schafgarbe	Achillea millefolium agg.	K	1,2	40,9
Artengruppe Sumpf-Schafgarbe	Achillea ptarmica agg.	K	0,0	0,2
Alpen-Steinquendel	Acinos alpinus	K	0,0	0,0
Grüner Alpendost	Adenostyles glabra	K	0,0	0,0
Giersch	Aegopodium podagraria	K	0,1	3,1
Kleiner Odermennig	Agrimonia eupatoria	K	0,0	0,8
Großer Odermennig	Agrimonia procera	K	0,0	0,0
Odermennig	Agrimonia spec.	K	0,0	0,0
Kriechender Günsel	Ajuga reptans	K	0,1	8,7
Günsel	Ajuga spec.	K	0,0	0,0
Artengruppe Verbundener Frauenmantel	Alchemilla conjuncta agg.	K	0,0	0,0
Artengruppe Gewöhnlicher Frauenmantel	Alchemilla vulgaris agg.	K	0,2	19,4
Artengruppe Gewöhnlicher Froschlöffel	Alisma plantago-aquatica agg.	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Kantiger Lauch	<i>Allium angulosum</i>	K	0,0	0,0
Gekielter Lauch	<i>Allium carinatum</i>	K	0,0	0,1
Schnitt-Lauch	<i>Allium schoenoprasum</i>	K	0,0	0,1
Schlangen-Lauch	<i>Allium scorodoprasum</i>	K	0,0	0,0
Lauch	<i>Allium spec.</i>	K	0,0	0,0
Wohlriechender Lauch	<i>Allium suaveolens</i>	K	0,0	0,1
Weinbergs-Lauch	<i>Allium vineale</i>	K	0,0	0,1
Schwarz-Erle	<i>Alnus glutinosa</i>	K	0,0	0,0
Erle	<i>Alnus spec.</i>	K	0,0	0,0
Fuchsschwanz	<i>Amaranthus spec.</i>	K	0,0	0,0
Acker-Gauchheil	<i>Anagallis arvensis</i>	K	0,0	0,0
Rosmarinheide	<i>Andromeda polifolia</i>	K	0,0	0,0
Busch-Windröschen	<i>Anemone nemorosa</i>	K	0,0	0,7
Wald-Engelwurz	<i>Angelica sylvestris</i>	K	0,0	1,1
Gewöhnliches Katzenpfötchen	<i>Antennaria dioica</i>	K	0,0	0,1
Acker-Hundskamille	<i>Anthemis arvensis</i>	K	0,0	0,0
Hundskamille	<i>Anthemis spec.</i>	K	0,0	0,0
Färber-Hundskamille	<i>Anthemis tinctoria</i>	K	0,0	0,0
Rispige Graslilie	<i>Anthericum ramosum</i>	K	0,0	0,1
Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	0,6	22,5
Ackerfrauenmantel	<i>Aphanes arvensis</i>	K	0,0	0,0
Hainsalat	<i>Aposeris foetida</i>	K	0,0	0,1
Artengruppe Gewöhnliche Akelei	<i>Aquilegia vulgaris</i> agg.	K	0,0	0,0
Acker-Schmalwand	<i>Arabidopsis thaliana</i>	K	0,0	0,2
Doldige Gänsekresse	<i>Arabis ciliata</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Behaarte Gänsekresse	<i>Arabis hirsuta</i> agg.	K	0,0	0,2
Große Klette	<i>Arctium lappa</i>	K	0,0	0,0
Kleine Klette	<i>Arctium minus</i>	K	0,0	0,0
Klette	<i>Arctium spec.</i>	K	0,0	0,1
Filzige Klette	<i>Arctium tomentosum</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Quendelblättriges Sandkraut	<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	K	0,0	0,2
Gewöhnliche Grasnelke	<i>Armeria maritima</i>	K	0,0	0,0
Meerrettich	<i>Armoracia rusticana</i>	K	0,0	0,1
Berg-Wohlverleih	<i>Arnica montana</i>	K	0,0	0,0
Wermut	<i>Artemisia absinthium</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Gewöhnlicher Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i> agg.	K	0,0	0,2
Hügel-Meier	<i>Asperula cynanchica</i>	K	0,0	0,0
Alpenmaßliebchen	<i>Aster bellidiastrum</i>	K	0,0	0,1
Gold-Aster	<i>Aster linosyris</i>	K	0,0	0,0
Große Sterndolde	<i>Astrantia major</i>	K	0,0	0,2
Spreizende Melde	<i>Atriplex patula</i>	K	0,0	0,1
Artengruppe Spieß-Melde	<i>Atriplex prostrata</i> agg.	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Barbarakraut	<i>Barbarea vulgaris</i>	K	0,0	0,2
Alpenhelm	<i>Bartsia alpina</i>	K	0,0	0,1
Gänseblümchen	<i>Bellis perennis</i>	K	0,2	39,7
Schmalblättriger Merk	<i>Berula erecta</i>	K	0,0	0,0
Heil-Ziest	<i>Betonica officinalis</i>	K	0,0	0,5
Hänge-Birke	<i>Betula pendula</i>	K	0,0	0,1
Moor-Birke	<i>Betula pubescens</i>	K	0,0	0,0
Dreiteiliger Zweizahn	<i>Bidens tripartita</i>	K	0,0	0,0
Schlangen-Knöterich	<i>Bistorta officinalis</i>	K	0,4	7,9
Knöllchen-Knöterich	<i>Bistorta vivipara</i>	K	0,0	0,1
Raps	<i>Brassica napus</i>	K	0,0	0,0
Kohl	<i>Brassica spec.</i>	K	0,0	0,0
Orientalisches Zackenschötchen	<i>Bunias orientalis</i>	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Weidenblättriges Ochsenauge	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	K	0,0	0,2
Sichelblättriges Hasenohr	<i>Bupleurum falcatum</i>	K	0,0	0,0
Besenheide	<i>Calluna vulgaris</i>	K	0,0	0,1
Sumpfdotterblume	<i>Caltha palustris</i>	K	0,0	1,1
Artengruppe Gewöhnliche Zaunwinde	<i>Calystegia sepium</i> agg.	K	0,0	0,3
Zwerg-Glockenblume	<i>Campanula cochleariifolia</i>	K	0,0	0,0
Büschel-Glockenblume	<i>Campanula glomerata</i>	K	0,0	0,0
Breitblättrige Glockenblume	<i>Campanula latifolia</i>	K	0,0	0,0
Wiesen-Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	K	0,0	2,2
Pfirsichblättrige Glockenblume	<i>Campanula persicifolia</i>	K	0,0	0,0
Acker-Glockenblume	<i>Campanula rapunculoides</i>	K	0,0	0,4
Rapunzel-Glockenblume	<i>Campanula rapunculus</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Rundblättrige Glockenblume	<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	K	0,0	2,7
Glockenblume	<i>Campanula spec.</i>	K	0,0	0,1
Nesselblättrige Glockenblume	<i>Campanula trachelium</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	0,1	15,3
Bitteres Schaumkraut	<i>Cardamine amara</i>	K	0,0	0,1
Wald-Schaumkraut	<i>Cardamine flexuosa</i>	K	0,0	0,1
Behaartes Schaumkraut	<i>Cardamine hirsuta</i>	K	0,0	0,3
Artengruppe Wiesen-Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i> agg.	K	0,1	22,1
Sand-Schaumkresse	<i>Cardaminopsis arenosa</i>	K	0,0	0,1
Pfeilkresse	<i>Cardaria draba</i>	K	0,0	0,0
Weg-Distel	<i>Carduus acanthoides</i>	K	0,0	0,0
Krause Distel	<i>Carduus crispus</i>	K	0,0	0,0
Alpen-Distel	<i>Carduus defloratus</i>	K	0,0	0,2
Distel	<i>Carduus spec.</i>	K	0,0	0,0
Silberdistel	<i>Carlina acaulis</i>	K	0,0	0,5
Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>	K	0,0	0,0
Wiesen-Kümmel	<i>Carum carvi</i>	K	0,4	19,4
Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	K	0,3	11,9
Berg-Flockenblume	<i>Centaurea montana</i>	K	0,0	0,0
Schwarze Flockenblume	<i>Centaurea nigra</i>	K	0,0	0,1
Artengruppe Perücken- Flockenblume	<i>Centaurea phrygia</i> agg.	K	0,0	0,2
Skabiosen-Flockenblume	<i>Centaurea scabiosa</i>	K	0,0	0,3
Strand-Tausendgüldenkraut	<i>Centaureum littorale</i>	K	0,0	0,0
Weißes Waldvögelein	<i>Cephalanthera damasonium</i>	K	0,0	0,0
Acker-Hornkraut	<i>Cerastium arvense</i>	K	0,0	0,3
Klebriges Hornkraut	<i>Cerastium dubium</i>	K	0,0	0,1
Artengruppe Gewöhnliches Hornkraut	<i>Cerastium fontanum</i> agg.	K	0,2	42,1
Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	K	0,0	1,4
Sand-Hornkraut	<i>Cerastium semidecandrum</i>	K	0,0	0,0
Hornkraut	<i>Cerastium spec.</i>	K	0,0	0,0
Aromatischer Kälberkropf	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	K	0,0	0,0
Gold-Kälberkropf	<i>Chaerophyllum aureum</i>	K	0,0	0,1
Knolliger Kälberkropf	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	K	0,0	0,0
Rauhhaariger Kälberkropf	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	K	0,1	2,4
Kälberkropf	<i>Chaerophyllum spec.</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i> agg.	K	0,0	0,9
Guter Heinrich	<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	K	0,0	0,0
Feigenblättriger Gänsefuß	<i>Chenopodium ficifolium</i>	K	0,0	0,0
Vielsamiger Gänsefuß	<i>Chenopodium polyspermum</i>	K	0,0	0,2
Gewöhnliche Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>	K	0,0	0,2
Stengellose Kratzdistel	<i>Cirsium acaule</i>	K	0,0	0,3

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	K	0,0	3,5
Wollköpfige Kratzdistel	<i>Cirsium eriophorum</i>	K	0,0	0,0
Verschiedenblättrige Kratzdistel	<i>Cirsium heterophyllum</i>	K	0,0	0,1
Kohl-Kratzdistel	<i>Cirsium oleraceum</i>	K	0,2	6,4
Sumpf-Kratzdistel	<i>Cirsium palustre</i>	K	0,0	1,1
Bach-Kratzdistel	<i>Cirsium rivulare</i>	K	0,0	0,6
Kratzdistel	<i>Cirsium spec.</i>	K	0,0	0,1
Knollige Kratzdistel	<i>Cirsium tuberosum</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	K	0,0	0,9
Wirbeldost	<i>Clinopodium vulgare</i>	K	0,0	0,1
Herbst-Zeitlose	<i>Colchicum autumnale</i>	K	0,0	2,2
Gefleckter Schierling	<i>Conium maculatum</i>	K	0,0	0,0
Maiglöckchen	<i>Convallaria majalis</i>	K	0,0	0,0
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	K	0,1	5,3
Winde	<i>Convolvulus spec.</i>	K	0,0	0,0
Kanadisches Berufkraut	<i>Conyza canadensis</i>	K	0,0	0,2
Blutroter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>	K	0,0	0,1
Zweigrifflicher Weißdorn	<i>Crataegus laevigata</i>	K	0,0	0,0
Eingrifflicher Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	K	0,0	0,1
Weißdorn	<i>Crataegus spec.</i>	K	0,0	0,1
Alpen-Pippau	<i>Crepis alpestris</i>	K	0,0	0,0
Gold-Pippau	<i>Crepis aurea</i>	K	0,0	0,1
Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	K	0,2	11,9
Kleinköpfiger Pippau	<i>Crepis capillaris</i>	K	0,0	0,2
Weichhaariger Pippau	<i>Crepis mollis</i>	K	0,0	0,1
Sumpf-Pippau	<i>Crepis paludosa</i>	K	0,0	0,3
Pippau	<i>Crepis spec.</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnliches Kreuzlabkraut	<i>Cruciata laevipes</i>	K	0,0	0,2
Artengruppe Fleischrotes	<i>Dactylorhiza incarnata</i> agg.	K	0,0	0,1
Knabenkraut				
Artengruppe Geflecktes	<i>Dactylorhiza maculata</i> agg.	K	0,0	0,0
Knabenkraut				
Artengruppe Breitblättriges	<i>Dactylorhiza majalis</i> agg.	K	0,0	0,4
Knabenkraut				
Knabenkraut	<i>Dactylorhiza spec.</i>	K	0,0	0,0
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>	K	0,0	1,2
Karthäuser-Nelke	<i>Dianthus carthusianorum</i>	K	0,0	0,1
Heide-Nelke	<i>Dianthus deltoides</i>	K	0,0	0,0
Pracht-Nelke	<i>Dianthus superbus</i>	K	0,0	0,0
Fingerhut	<i>Digitalis spec.</i>	K	0,0	0,0
Wilde Karde	<i>Dipsacus fullonum</i>	K	0,0	0,0
Langblättriger Sonnentau	<i>Drosera longifolia</i>	K	0,0	0,0
Rundblättriger Sonnentau	<i>Drosera rotundifolia</i>	K	0,0	0,0
Silberwurz	<i>Dryas octopetala</i>	K	0,0	0,0
Drüsenblättrige Kugeldistel	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnlicher Natternkopf	<i>Echium vulgare</i>	K	0,0	0,0
Quirlblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium alpestre</i>	K	0,0	0,0
Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium angustifolium</i>	K	0,0	0,1
Drüsiges Weidenröschen	<i>Epilobium ciliatum</i>	K	0,0	0,1
Zottiges Weidenröschen	<i>Epilobium hirsutum</i>	K	0,0	0,1
Dunkelgrünes Weidenröschen	<i>Epilobium obscurum</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Weidenröschen	<i>Epilobium palustre</i>	K	0,0	0,1
Kleinblütiges Weidenröschen	<i>Epilobium parviflorum</i>	K	0,0	0,2
Rosenrotes Weidenröschen	<i>Epilobium roseum</i>	K	0,0	0,1
Weidenröschen	<i>Epilobium spec.</i>	K	0,0	0,8
Vierkantiges Weidenröschen	<i>Epilobium tetragonum</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Stendelwurz	<i>Epipactis palustris</i>	K	0,0	0,1

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	K	0,0	1,0
Sumpf-Schachtelhalm	<i>Equisetum palustre</i>	K	0,0	2,3
Wald-Schachtelhalm	<i>Equisetum sylvaticum</i>	K	0,0	0,1
Riesen-Schachtelhalm	<i>Equisetum telmateia</i>	K	0,0	0,0
Ufer-Schachtelhalm	<i>Equisetum x litorale</i>	K	0,0	0,0
Schnee-Heide	<i>Erica carnea</i>	K	0,0	0,1
Glocken-Heide	<i>Erica tetralix</i>	K	0,0	0,0
Einjähriger Feinstrahl	<i>Erigeron annuus</i>	K	0,0	0,1
Berufkraut	<i>Erigeron spec.</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Gewöhnlicher Reiherschnabel	<i>Erodium cicutarium</i> agg.	K	0,0	0,0
Frühlings-Hungerblümchen	<i>Erophila verna</i>	K	0,0	0,7
Feld-Mannstreu	<i>Eryngium campestre</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaea</i>	K	0,0	0,0
Wasserdost	<i>Eupatorium cannabinum</i>	K	0,0	0,1
Zypressen-Wolfsmilch	<i>Euphorbia cyparissias</i>	K	0,0	0,5
Steife Wolfsmilch	<i>Euphorbia stricta</i>	K	0,0	0,0
Warzen-Wolfsmilch	<i>Euphorbia verrucosa</i>	K	0,0	0,0
Großer Augentrost	<i>Euphrasia officinalis</i>	K	0,0	0,4
Augentrost	<i>Euphrasia spec.</i>	K	0,0	0,0
Steifer Augentrost	<i>Euphrasia stricta</i>	K	0,0	0,0
Sichelmöhre	<i>Falcaria vulgaris</i>	K	0,0	0,3
Winden-Knöterich	<i>Fallopia convolvulus</i>	K	0,0	0,2
Flügelknöterich	<i>Fallopia spec.</i>	K	0,0	0,0
Echtes Mädesüß	<i>Filipendula ulmaria</i>	K	0,2	5,0
Kleines Mädesüß	<i>Filipendula vulgaris</i>	K	0,0	0,1
Erdbeere	<i>Fragaria spec.</i>	K	0,0	0,0
Wald-Erdbeere	<i>Fragaria vesca</i>	K	0,0	0,6
Hügel-Erbeere	<i>Fragaria viridis</i>	K	0,0	0,0
Faulbaum	<i>Frangula alnus</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnliche Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	K	0,0	0,6
Zweispaltiger Hohlzahn	<i>Galeopsis bifida</i>	K	0,0	0,0
Weichhaariger Hohlzahn	<i>Galeopsis pubescens</i>	K	0,0	0,0
Hohlzahn	<i>Galeopsis spec.</i>	K	0,0	0,1
Bunter Hohlzahn	<i>Galeopsis speciosa</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnlicher Hohlzahn	<i>Galeopsis tetrahit</i>	K	0,0	0,2
Behaartes Franzosenkraut	<i>Galinsoga ciliata</i>	K	0,0	0,2
Artengruppe Kletten-Labkraut	<i>Galium aparine</i> agg.	K	0,0	0,6
Nordisches Labkraut	<i>Galium boreale</i>	K	0,0	0,2
Artengruppe Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i> agg.	K	1,0	28,3
Sumpf-Labkraut	<i>Galium palustre</i>	K	0,0	0,7
Artengruppe Zierliches Labkraut	<i>Galium pusillum</i> agg.	K	0,0	0,4
Harzer Labkraut	<i>Galium saxatile</i>	K	0,0	0,0
Labkraut	<i>Galium spec.</i>	K	0,0	0,0
Moor-Labkraut	<i>Galium uliginosum</i>	K	0,0	0,7
Artengruppe Echtes Labkraut	<i>Galium verum</i> agg.	K	0,0	1,4
Schwalbenwurz-Enzian	<i>Gentiana asclepiadea</i>	K	0,0	0,2
Clusius Enzian	<i>Gentiana clusii</i>	K	0,0	0,1
Lungen-Enzian	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	K	0,0	0,0
Frühlings-Enzian	<i>Gentiana verna</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnlicher Fransenenzian	<i>Gentianella ciliata</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Deutscher Fransenenzian	<i>Gentianella germanica</i> agg.	K	0,0	0,2
Stein-Storchschnabel	<i>Geranium columbinum</i>	K	0,0	0,0
Schlitzblättriger Storchschnabel	<i>Geranium dissectum</i>	K	0,0	0,2
Weicher Storchschnabel	<i>Geranium molle</i>	K	0,0	0,1
Sumpf-Storchschnabel	<i>Geranium palustre</i>	K	0,0	0,3

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Wiesen-Storchschnabel	<i>Geranium pratense</i>	K	0,3	7,1
Kleiner Storchschnabel	<i>Geranium pusillum</i>	K	0,0	1,3
Pyrenäen-Storchschnabel	<i>Geranium pyrenaicum</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Stink-Storchschnabel	<i>Geranium robertianum</i> agg.	K	0,0	0,0
Blutroter Storchschnabel	<i>Geranium sanguineum</i>	K	0,0	0,1
Storchschnabel	<i>Geranium spec.</i>	K	0,0	0,2
Wald-Storchschnabel	<i>Geranium sylvaticum</i>	K	0,0	1,2
Bach-Nelkenwurz	<i>Geum rivale</i>	K	0,0	1,3
Nelkenwurz	<i>Geum spec.</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliche Nelkenwurz	<i>Geum urbanum</i>	K	0,0	0,4
Gundermann	<i>Glechoma hederacea</i>	K	0,1	17,6
Herzblättrige Kugelblume	<i>Globularia cordifolia</i>	K	0,0	0,0
Nackstenglige Kugelblume	<i>Globularia nudicaulis</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliche Kugelblume	<i>Globularia punctata</i>	K	0,0	0,0
Norwegisches Ruhrkraut	<i>Gnaphalium norvegicum</i>	K	0,0	0,0
Ruhrkraut	<i>Gnaphalium spec.</i>	K	0,0	0,0
Wald-Ruhrkraut	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Ruhrkraut	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	K	0,0	0,1
Mücken-Händelwurz	<i>Gymnadenia conopsea</i>	K	0,0	0,1
Wohlrriechende Händelwurz	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Sonnenröschen i.w.S.	<i>Helianthemum nummularium</i>	K	0,0	0,3
Sonnenröschen	<i>Helianthemum spec.</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliche Sonnenblume	<i>Helianthus annuus</i>	K	0,0	0,0
Schwarze Nieswurz	<i>Helleborus niger</i>	K	0,0	0,0
Leberblümchen	<i>Hepatica nobilis</i>	K	0,0	0,1
Österreichischer Bärenklau	<i>Heracleum austriacum</i>	K	0,0	0,0
Wiesen-Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	K	0,8	33,5
Orangerotes Habichtskraut	<i>Hieracium aurantiacum</i>	K	0,0	0,0
Gabeliges Habichtskraut	<i>Hieracium bifidum</i>	K	0,0	0,1
Geöhrttes Habichtskraut	<i>Hieracium lactucella</i>	K	0,0	0,3
Glattes Habichtskraut	<i>Hieracium laevigatum</i>	K	0,0	0,1
Wald-Habichtskraut	<i>Hieracium murorum</i>	K	0,0	0,1
Kleines Habichtskraut	<i>Hieracium pilosella</i>	K	0,0	0,6
Florentiner Habichtskraut	<i>Hieracium piloselloides</i>	K	0,0	0,0
Wollköpfiges Habichtskraut	<i>Hieracium pilosum</i>	K	0,0	0,0
Savoyer Habichtskraut	<i>Hieracium sabaudum</i>	K	0,0	0,0
Habichtskraut	<i>Hieracium spec.</i>	K	0,0	0,1
Doldiges Habichtskraut	<i>Hieracium umbellatum</i>	K	0,0	0,0
Doldige Spurre	<i>Holosteum umbellatum</i>	K	0,0	0,0
Grüner Alpenlattich	<i>Homogyne alpina</i>	K	0,0	0,0
Alpenlattich	<i>Homogyne spec.</i>	K	0,0	0,0
Tannen-Bärlapp	<i>Huperzia selago</i>	K	0,0	0,0
Behaartes Johanniskraut	<i>Hypericum hirsutum</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Geflecktes Johanniskraut	<i>Hypericum maculatum</i> agg.	K	0,0	1,1
Berg-Johanniskraut	<i>Hypericum montanum</i>	K	0,0	0,0
Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	K	0,0	0,9
Johanniskraut	<i>Hypericum spec.</i>	K	0,0	0,0
Geflügeltes Johanniskraut	<i>Hypericum tetrapterum</i>	K	0,0	0,2
Geflecktes Ferkelkraut	<i>Hypochaeris maculata</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	K	0,0	2,6
Ferkelkraut	<i>Hypochaeris spec.</i>	K	0,0	0,0
Drüsiges Springkraut	<i>Impatiens glandulifera</i>	K	0,0	0,1
Dürrwurz	<i>Inula conyzae</i>	K	0,0	0,0
Weidenblättriger Alant	<i>Inula salicina</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Schwertlilie	<i>Iris pseudacorus</i>	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Sibirische Schwertlilie	<i>Iris sibirica</i>	K	0,0	0,1
Berg-Sandglöckchen	<i>Jasione montana</i>	K	0,0	0,0
Walnuß	<i>Juglans regia</i>	K	0,0	0,0
Heide-Wacholder	<i>Juniperus communis</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Wiesen- Witwenblume	<i>Knautia arvensis</i> agg.	K	0,0	2,8
Wald-Witwenblume	<i>Knautia dipsacifolia</i>	K	0,0	0,1
Kompaß-Lattich	<i>Lactuca serriola</i>	K	0,0	0,2
Weißes Taubnessel	<i>Lamium album</i>	K	0,1	2,6
Stengelumfassende Taubnessel	<i>Lamium amplexicaule</i>	K	0,0	0,0
Purpurrote Taubnessel	<i>Lamium purpureum</i>	K	0,0	1,1
Taubnessel	<i>Lamium spec.</i>	K	0,0	0,0
Lärche	<i>Larix spec.</i>	K	0,0	0,0
Herbst-Löwenzahn	<i>Leontodon autumnalis</i>	K	0,2	12,4
Rauher Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus</i>	K	0,1	3,1
Grauer Löwenzahn	<i>Leontodon incanus</i>	K	0,0	0,0
Breitblättrige Kresse	<i>Lepidium latifolium</i>	K	0,0	0,0
Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	K	0,1	6,6
Märzenbecher	<i>Leucojum vernalis</i>	K	0,0	0,0
Alpen-Mutterwurz	<i>Ligusticum mutellina</i>	K	0,0	0,0
Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	K	0,0	0,0
Purgier-Lein	<i>Linum catharticum</i>	K	0,0	0,6
Sumpf-Glanzkraut	<i>Liparis loeselii</i>	K	0,0	0,0
Großes Zweiblatt	<i>Listera ovata</i>	K	0,0	0,1
Ufer-Wolfstrapp	<i>Lycopus europaeus</i>	K	0,0	0,0
Hain-Gilbweiderich	<i>Lysimachia nemorum</i>	K	0,0	0,4
Pfennigkraut	<i>Lysimachia nummularia</i>	K	0,0	5,7
Gewöhnlicher Gilbweiderich	<i>Lysimachia vulgaris</i>	K	0,0	0,5
Blut-Weiderich	<i>Lythrum salicaria</i>	K	0,0	0,6
Garten-Apfel	<i>Malus domestica</i>	K	0,0	0,0
Moschus-Malve	<i>Malva moschata</i>	K	0,0	0,1
Strahlenlose Kamille	<i>Matricaria discoidea</i>	K	0,0	0,1
Echte Kamille	<i>Matricaria recutita</i>	K	0,0	0,1
Acker-Wachtelweizen	<i>Melampyrum arvense</i>	K	0,0	0,0
Wachtelweizen	<i>Melampyrum spec.</i>	K	0,0	0,0
Wald-Wachtelweizen	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	K	0,0	0,0
Wasser-Minze	<i>Mentha aquatica</i>	K	0,0	0,3
Acker-Minze	<i>Mentha arvensis</i>	K	0,0	0,2
Artengruppe Grüne Minze	<i>Mentha spicata</i> agg.	K	0,0	0,3
Fieberklee	<i>Menyanthes trifoliata</i>	K	0,0	0,1
Bärwurz	<i>Meum athamanticum</i>	K	0,0	0,2
Acker-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	K	0,0	1,5
Artengruppe Sumpf- Vergißmeinnicht	<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	K	0,0	3,3
Vergißmeinnicht	<i>Myosotis spec.</i>	K	0,0	0,0
Sand-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis stricta</i>	K	0,0	0,1
Artengruppe Wald- Vergißmeinnicht	<i>Myosotis sylvatica</i> agg.	K	0,0	0,1
Artengruppe Frühlings-Zahntrout	<i>Odontites vernus</i> agg.	K	0,0	0,1
Nachtkerze	<i>Oenothera spec.</i>	K	0,0	0,0
Brand-Knabenkraut	<i>Orchis ustulata</i>	K	0,0	0,0
Bergfarn	<i>Oreopteris limbosperma</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnlicher Dost	<i>Origanum vulgare</i>	K	0,0	0,2
Artengruppe Dolden-Milchstern	<i>Ornithogalum umbellatum</i> agg.	K	0,0	0,0
Blutrote Sommerwurz	<i>Orobanchaceae gracilis</i>	K	0,0	0,0
Sommerwurz	<i>Orobanchaceae spec.</i>	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Wald-Sauerklee	<i>Oxalis acetosella</i>	K	0,0	0,0
Sauerklee	<i>Oxalis spec.</i>	K	0,0	0,0
Aufrechter Sauerklee	<i>Oxalis stricta</i>	K	0,0	0,0
Saat-Mohn	<i>Papaver dubium</i>	K	0,0	0,0
Klatsch-Mohn	<i>Papaver rhoeas</i>	K	0,0	0,0
Mohn	<i>Papaver spec.</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Herzblatt	<i>Parnassia palustris</i>	K	0,0	0,2
Pastinak	<i>Pastinaca sativa</i>	K	0,0	0,7
Wald-Läusekraut	<i>Pedicularis sylvatica</i>	K	0,0	0,0
Wasser-Knöterich	<i>Persicaria amphibia</i>	K	0,0	3,2
Milder Knöterich	<i>Persicaria dubia</i>	K	0,0	0,0
Wasserpfeffer	<i>Persicaria hydropiper</i>	K	0,0	0,1
Ampfer-Knöterich	<i>Persicaria lapathifolia</i>	K	0,0	0,2
Floh-Knöterich	<i>Persicaria maculosa</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnliche Pestwurz	<i>Petasites hybridus</i>	K	0,0	0,0
Alpen-Pestwurz	<i>Petasites paradoxus</i>	K	0,0	0,0
Arznei-Haarstrang	<i>Peucedanum officinale</i>	K	0,0	0,0
Berg-Haarstrang	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Haarstrang	<i>Peucedanum palustre</i>	K	0,0	0,0
Büschelschön	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	K	0,0	0,0
Schwarze Teufelskralle	<i>Phyteuma nigrum</i>	K	0,0	0,1
Kugelige Teufelskralle	<i>Phyteuma orbiculare</i>	K	0,0	0,3
Teufelskralle	<i>Phyteuma spec.</i>	K	0,0	0,0
Ährige Teufelskralle	<i>Phyteuma spicatum</i>	K	0,0	0,3
Fichte	<i>Picea abies</i>	K	0,0	0,3
Gewöhnliches Bitterkraut	<i>Picris hieracioides</i>	K	0,0	0,5
Große Bibernelle	<i>Pimpinella major</i>	K	0,1	4,7
Artengruppe Kleine Bibernelle	<i>Pimpinella saxifraga agg.</i>	K	0,0	2,3
Fettkraut	<i>Pinguicula spec.</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Fettkraut	<i>Pinguicula vulgaris</i>	K	0,0	0,1
Berg-Wegerich	<i>Plantago atrata</i>	K	0,0	0,0
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	K	1,7	59,3
Breit-Wegerich	<i>Plantago major</i>	K	0,1	7,4
Artengruppe Strand-Wegerich	<i>Plantago maritima agg.</i>	K	0,0	0,0
Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	K	0,0	2,8
Wegerich	<i>Plantago spec.</i>	K	0,0	0,0
Weißer Waldhyazinthe	<i>Platanthera bifolia</i>	K	0,0	0,0
Voralpen-Kreuzblümchen	<i>Polygala alpestris</i>	K	0,0	0,1
Artengruppe Bitteres Kreuzblümchen	<i>Polygala amara agg.</i>	K	0,0	0,3
Buchsblättriges Kreuzblümchen	<i>Polygala chamaebuxus</i>	K	0,0	0,2
Gewöhnliches Kreuzblümchen	<i>Polygala vulgaris</i>	K	0,0	0,0
Wohlrichende Weißwurz	<i>Polygonatum odoratum</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Vogel-Knöterich	<i>Polygonum aviculare agg.</i>	K	0,0	1,9
Lanzen-Schildfarn	<i>Polystichum lonchitis</i>	K	0,0	0,0
Pappel	<i>Populus spec.</i>	K	0,0	0,0
Zitter-Pappel	<i>Populus tremula</i>	K	0,0	0,0
Weißes Fingerkraut	<i>Potentilla alba</i>	K	0,0	0,0
Gänse-Fingerkraut	<i>Potentilla anserina</i>	K	0,0	0,5
Artengruppe Silber-Fingerkraut	<i>Potentilla argentea agg.</i>	K	0,0	0,0
Gold-Fingerkraut	<i>Potentilla aurea</i>	K	0,0	0,2
Blutwurz	<i>Potentilla erecta</i>	K	0,0	1,9
Rötliches Fingerkraut	<i>Potentilla heptaphylla</i>	K	0,0	0,0
Sand-Fingerkraut	<i>Potentilla incana</i>	K	0,0	0,0
Sumpfbloodauge	<i>Potentilla palustris</i>	K	0,0	0,0
Kriechendes Fingerkraut	<i>Potentilla reptans</i>	K	0,0	2,6
Fingerkraut	<i>Potentilla spec.</i>	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Artengruppe Frühlings- Fingerkraut	Potentilla verna agg.	K	0,0	0,2
Hohe Schlüsselblume	Primula elatior	K	0,0	0,7
Mehlige Schlüsselblume	Primula farinosa	K	0,0	0,3
Schlüsselblume	Primula spec.	K	0,0	0,2
Wiesen-Schlüsselblume	Primula veris	K	0,0	0,4
Großblütige Braunelle	Prunella grandiflora	K	0,0	0,3
Braunelle	Prunella spec.	K	0,0	0,0
Kleine Braunelle	Prunella vulgaris	K	0,0	5,5
Vogel-Kirsche	Prunus avium	K	0,0	0,1
Pflaume	Prunus domestica	K	0,0	0,0
Traubenkirsche	Prunus padus	K	0,0	0,0
Kirsche	Prunus spec.	K	0,0	0,1
Artengruppe Schwarzdorn	Prunus spinosa agg.	K	0,0	0,2
Adlerfarn	Pteridium aquilinum	K	0,0	0,1
Artengruppe Geflecktes Lungenkraut	Pulmonaria officinalis agg.	K	0,0	0,0
Gewöhnliche Kuhschelle i.w.S.	Pulsatilla vulgaris	K	0,0	0,0
Artengruppe Birnbaum	Pyrus communis agg.	K	0,0	0,0
Trauben-Eiche	Quercus petraea	K	0,0	0,1
Stiel-Eiche	Quercus robur	K	0,0	0,3
Eiche	Quercus spec.	K	0,0	0,0
Eisenhutblättriger Hahnenfuß	Ranunculus aconitifolius	K	0,0	0,0
Scharfer Hahnenfuß	Ranunculus acris	K	1,2	56,1
Artengruppe Gold-Hahnenfuß	Ranunculus auricomus agg.	K	0,0	5,8
Knolliger Hahnenfuß	Ranunculus bulbosus	K	0,0	2,4
Scharbockskraut	Ranunculus ficaria	K	0,0	5,0
Brennender Hahnenfuß	Ranunculus flammula	K	0,0	0,5
Wolliger Hahnenfuß	Ranunculus lanuginosus	K	0,0	0,0
Artengruppe Berg-Hahnenfuß	Ranunculus montanus agg.	K	0,0	0,6
Artengruppe Hain-Hahnenfuß	Ranunculus polyanthemus agg.	K	0,0	0,8
Kriechender Hahnenfuß	Ranunculus repens	K	2,2	48,0
Hahnenfuß	Ranunculus spec.	K	0,0	0,0
Hederich	Raphanus raphanistrum	K	0,0	0,1
Hederich	Raphanus spec.	K	0,0	0,0
Purgier-Kreuzdorn	Rhamnus cathartica	K	0,0	0,0
Zottiger Klappertopf	Rhinanthus alectorolophus	K	0,0	0,1
Großer Klappertopf	Rhinanthus angustifolius	K	0,0	0,0
Grannen-Klappertopf	Rhinanthus glacialis	K	0,0	0,0
Kleiner Klappertopf	Rhinanthus minor	K	0,0	1,2
Klappertopf	Rhinanthus spec.	K	0,0	0,1
Gewöhnliche Sumpfkresse	Rorippa palustris	K	0,0	0,1
Sumpfkresse	Rorippa spec.	K	0,0	0,1
Wilde Sumpfkresse	Rorippa sylvestris	K	0,0	0,6
Kriechende Rose	Rosa arvensis	K	0,0	0,0
Hunds-Rose	Rosa canina	K	0,0	0,3
Rose	Rosa spec.	K	0,0	0,2
Kratzbeere	Rubus caesius	K	0,0	0,1
Artengruppe Echte Brombeere	Rubus fruticosus agg.	K	0,0	0,1
Himbeere	Rubus idaeus	K	0,0	0,0
Brombeere	Rubus spec.	K	0,0	0,0
Großer Sauerampfer	Rumex acetosa	K	0,5	42,5
Kleiner Sauerampfer	Rumex acetosella	K	0,0	0,5
Berg-Sauerampfer	Rumex arifolius	K	0,0	0,1
Krauser Ampfer	Rumex crispus	K	0,1	9,4
Stumpfblättriger Ampfer	Rumex obtusifolius	K	0,7	37,0
Ampfer	Rumex spec.	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Straußblütiger Sauerampfer	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	K	0,0	0,6
Niederliegendes Mastkraut	<i>Sagina procumbens</i>	K	0,0	0,0
Ohr-Weide	<i>Salix aurita</i>	K	0,0	0,0
Sal-Weide	<i>Salix caprea</i>	K	0,0	0,0
Schwarzwerdende Weide	<i>Salix myrsinifolia</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Kriech-Weide	<i>Salix repens</i> agg.	K	0,0	0,0
Artengruppe Teppich-Weide	<i>Salix retusa</i> agg.	K	0,0	0,0
Weide	<i>Salix spec.</i>	K	0,0	0,1
Klebriger Salbei	<i>Salvia glutinosa</i>	K	0,0	0,0
Echter Salbei	<i>Salvia officinalis</i>	K	0,0	0,0
Wiesen-Salbei	<i>Salvia pratensis</i>	K	0,0	1,7
Quirlblütiger Salbei	<i>Salvia verticillata</i>	K	0,0	0,0
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>	K	0,0	0,1
Trauben-Holunder	<i>Sambucus racemosa</i>	K	0,0	0,0
Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	K	0,0	1,2
Großer Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	0,5	14,9
Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	K	0,0	1,1
Tauben-Skabiose	<i>Scabiosa columbaria</i>	K	0,0	0,2
Glänzende Skabiose	<i>Scabiosa lucida</i>	K	0,0	0,3
Skabiose	<i>Scabiosa spec.</i>	K	0,0	0,0
Niedrige Schwarzwurzel	<i>Scorzonera humilis</i>	K	0,0	0,1
Knotige Braunwurz	<i>Scrophularia nodosa</i>	K	0,0	0,0
Frühlings-Braunwurz	<i>Scrophularia vernalis</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Helmkraut	<i>Scutellaria galericulata</i>	K	0,0	0,1
Scharfer Mauerpfeffer	<i>Sedum acre</i>	K	0,0	0,0
Große Fetthenne	<i>Sedum telephium</i> agg.	K	0,0	0,1
Gezählter Moosfarn	<i>Selaginella selaginoides</i>	K	0,0	0,1
Kümmel-Silge	<i>Selinum carvifolia</i>	K	0,0	0,3
Alpen-Greiskraut	<i>Senecio alpinus</i>	K	0,0	0,1
Artengruppe Wasser-Greiskraut	<i>Senecio aquaticus</i> agg.	K	0,0	0,8
Raukenblättriges Greiskraut	<i>Senecio erucifolius</i>	K	0,0	0,2
Jakobs-Greiskraut	<i>Senecio jacobaea</i>	K	0,0	0,4
Artengruppe Hain-Greiskraut	<i>Senecio nemorensis</i> agg.	K	0,0	0,0
Sumpf-Greiskraut	<i>Senecio paludosus</i>	K	0,0	0,0
Greiskraut	<i>Senecio spec.</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnliches Greiskraut	<i>Senecio vulgaris</i>	K	0,0	0,0
Färber-Scharte	<i>Serratula tinctoria</i>	K	0,0	0,3
Wiesensilge	<i>Silaum silaus</i>	K	0,0	4,2
Rote Lichtnelke	<i>Silene dioica</i>	K	0,0	2,1
Kuckucks-Lichtnelke	<i>Silene flos-cuculi</i>	K	0,0	7,4
Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia</i>	K	0,0	0,3
Acker-Lichtnelke	<i>Silene noctiflora</i>	K	0,0	0,0
Nickendes Leimkraut	<i>Silene nutans</i>	K	0,0	0,0
Leimkraut	<i>Silene spec.</i>	K	0,0	0,0
Pechnelke	<i>Silene viscaria</i>	K	0,0	0,0
Taubenkropf-Leimkraut	<i>Silene vulgaris</i>	K	0,0	0,6
Acker-Senf	<i>Sinapis arvensis</i>	K	0,0	0,0
Weg-Rauke	<i>Sisymbrium officinale</i>	K	0,0	0,1
Schwarzer Nachtschatten	<i>Solanum nigrum</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Alpenglöckchen	<i>Soldanella alpina</i>	K	0,0	0,1
Späte Goldrute	<i>Solidago gigantea</i>	K	0,0	0,0
Acker-Gänsedistel	<i>Sonchus arvensis</i>	K	0,0	0,0
Rauhe Gänsedistel	<i>Sonchus asper</i>	K	0,0	0,8
Kohl-Gänsedistel	<i>Sonchus oleraceus</i>	K	0,0	0,1
Gänsedistel	<i>Sonchus spec.</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Gewöhnliche Mehlbeere	<i>Sorbus aria</i> agg.	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Vogelbeere	<i>Sorbus aucuparia</i>	K	0,0	0,0
Acker-Spark	<i>Spergula arvensis</i>	K	0,0	0,0
Deutscher Ziest	<i>Stachys germanica</i>	K	0,0	0,0
Sumpf-Ziest	<i>Stachys palustris</i>	K	0,0	0,1
Aufrechter Ziest	<i>Stachys recta</i>	K	0,0	0,0
Wald-Ziest	<i>Stachys sylvatica</i>	K	0,0	0,0
Bach-Sternmiere	<i>Stellaria alsine</i>	K	0,0	0,1
Wasserdarm	<i>Stellaria aquatica</i>	K	0,0	0,0
Gras-Sternmiere	<i>Stellaria graminea</i>	K	0,0	5,4
Große Sternmiere	<i>Stellaria holostea</i>	K	0,0	0,0
Artengruppe Vogelmiere	<i>Stellaria media</i> agg.	K	0,1	11,2
Sumpf-Sternmiere	<i>Stellaria palustris</i>	K	0,0	0,1
Sternmiere	<i>Stellaria spec.</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnlicher Teufelsabbiß	<i>Succisa pratensis</i>	K	0,0	0,8
Blauer Sumpfstern	<i>Swertia perennis</i>	K	0,0	0,0
Arznei-Beinwell	<i>Symphytum officinale</i>	K	0,1	2,5
Knoten-Beinwell	<i>Symphytum tuberosum</i>	K	0,0	0,0
Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	K	0,0	0,3
Rotfrüchtiger Sand-Löwenzahn	<i>Taraxacum erythrospermum</i> -Gruppe	K	0,0	0,0
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i> -Gruppe	K	3,5	86,9
Spatelblättriges Greiskraut	<i>Tephrosia helenitis</i>	K	0,0	0,0
Edel-Gamander	<i>Teucrium chamaedrys</i>	K	0,0	0,1
Berg-Gamander	<i>Teucrium montanum</i>	K	0,0	0,1
Akeleiblättrige Wiesenraute	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	K	0,0	0,0
Kleine Wiesenraute	<i>Thalictrum minus</i>	K	0,0	0,1
Sumpffarn	<i>Thelypteris palustris</i>	K	0,0	0,0
Alpen-Leinblatt	<i>Thesium alpinum</i>	K	0,0	0,0
Wiesen-Leinblatt	<i>Thesium pyrenaicum</i>	K	0,0	0,0
Acker-Hellerkraut	<i>Thlaspi arvense</i>	K	0,0	0,0
Stengelumfassendes Hellerkraut	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	K	0,0	0,3
Frühblühender Thymian	<i>Thymus praecox</i>	K	0,0	0,3
Arznei-Thymian	<i>Thymus pulegioides</i>	K	0,0	0,7
Sand-Thymian	<i>Thymus serpyllum</i>	K	0,0	0,0
Sommer-Linde	<i>Tilia platyphyllos</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliche Simsenlilie	<i>Tofieldia calyculata</i>	K	0,0	0,3
Gewöhnlicher Klettenkerbel	<i>Torilis japonica</i>	K	0,0	0,1
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	K	0,0	1,8
Artengruppe Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum maritimum</i> agg.	K	0,0	0,4
Trollblume	<i>Trollius europaeus</i>	K	0,0	0,4
Huflattich	<i>Tussilago farfara</i>	K	0,0	0,1
Ulme	<i>Ulmus spec.</i>	K	0,0	0,0
Große Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	K	0,0	2,4
Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i>	K	0,0	0,1
Gewöhnliche Moosbeere	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	K	0,0	0,0
Preiselbeere	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	K	0,0	0,0
Kleiner Baldrian	<i>Valeriana dioica</i>	K	0,0	0,5
Artengruppe Arznei-Baldrian	<i>Valeriana officinalis</i> agg.	K	0,0	0,2
Felsen-Baldrian	<i>Valeriana saxatilis</i>	K	0,0	0,0
Gezählter Feldsalat	<i>Valerianella dentata</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnlicher Feldsalat	<i>Valerianella locusta</i>	K	0,0	0,3
Rapunzel	<i>Valerianella spec.</i>	K	0,0	0,1
Weißer Germer	<i>Veratrum album</i>	K	0,0	0,1
Mehlige Königskerze	<i>Verbascum lychnitis</i>	K	0,0	0,0
Schwarze Königskerze	<i>Verbascum nigrum</i>	K	0,0	0,0
Königskerze	<i>Verbascum spec.</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnliches Eisenkraut	<i>Verbena officinalis</i>	K	0,0	0,0
Acker-Ehrenpreis	<i>Veronica agrestis</i>	K	0,0	0,0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Artengruppe Gauchheil- Ehrenpreis	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> agg.	K	0,0	0,0
Feld-Ehrenpreis	<i>Veronica arvensis</i>	K	0,1	16,0
Artengruppe Großer Ehrenpreis	<i>Veronica austriaca</i> agg.	K	0,0	0,0
Bachbungen-Ehrenpreis	<i>Veronica beccabunga</i>	K	0,0	0,1
Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	K	0,1	18,4
Faden-Ehrenpreis	<i>Veronica filiformis</i>	K	0,0	6,9
Efeu-Ehrenpreis	<i>Veronica hederifolia</i>	K	0,0	0,1
Wald-Ehrenpreis	<i>Veronica officinalis</i>	K	0,0	0,5
Persischer Ehrenpreis	<i>Veronica persica</i>	K	0,0	0,6
Glänzender Ehrenpreis	<i>Veronica polita</i>	K	0,0	0,0
Schild-Ehrenpreis	<i>Veronica scutellata</i>	K	0,0	0,0
Thymian-Ehrenpreis	<i>Veronica serpyllifolia</i>	K	0,0	9,0
Ehrenpreis	<i>Veronica spec.</i>	K	0,0	0,2
Wolliger Schneeball	<i>Viburnum lantana</i>	K	0,0	0,0
Gewöhnlicher Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>	K	0,0	0,0
Schwalbenwurz	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	K	0,0	0,0
Acker-Stiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i>	K	0,0	0,4
Zweiblütiges Veilchen	<i>Viola biflora</i>	K	0,0	0,0
Hunds-Veilchen	<i>Viola canina</i>	K	0,0	0,1
Rauhhaariges Veilchen	<i>Viola hirta</i>	K	0,0	0,3
Sumpf-Veilchen	<i>Viola palustris</i>	K	0,0	0,1
Wald-Veilchen	<i>Viola reichenbachiana</i>	K	0,0	0,0
Veilchen	<i>Viola spec.</i>	K	0,0	0,2
Wildes Stiefmütterchen	<i>Viola tricolor</i>	K	0,0	0,2
Kronenlattich	<i>Willemetia stipitata</i>	K	0,0	0,2
Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	L	0,0	0,2
Kicher-Tragant	<i>Astragalus cicer</i>	L	0,0	0,0
Bärenschote	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	L	0,0	0,1
Tragant	<i>Astragalus spec.</i>	L	0,0	0,0
Scheiden-Kronwicke	<i>Coronilla vaginalis</i>	L	0,0	0,0
Krautiger Backenklee	<i>Dorycnium herbaceum</i>	L	0,0	0,0
Färber-Ginster	<i>Genista tinctoria</i>	L	0,0	0,0
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>	L	0,0	0,4
Behaarte Platterbse	<i>Lathyrus hirsutus</i>	L	0,0	0,0
Berg-Platterbse	<i>Lathyrus linifolius</i>	L	0,0	0,1
Garten-Wicke	<i>Lathyrus odoratus</i>	L	0,0	0,0
Sumpf-Platterbse	<i>Lathyrus palustris</i>	L	0,0	0,0
Wiesen-Platterbse	<i>Lathyrus pratensis</i>	L	0,1	9,4
Platterbse	<i>Lathyrus spec.</i>	L	0,0	0,0
Knollen-Platterbse	<i>Lathyrus tuberosus</i>	L	0,0	0,1
Artengruppe Gewöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i> agg.	L	0,1	7,2
Sumpf-Hornklee	<i>Lotus pedunculatus</i>	L	0,0	0,9
Vielblättrige Lupine	<i>Lupinus polyphyllus</i>	L	0,0	0,0
Hopfenklee	<i>Medicago lupulina</i>	L	0,0	1,9
Artengruppe Saat-Luzerne	<i>Medicago sativa</i> agg.	L	0,0	1,8
Gewöhnlicher Steinklee	<i>Melilotus officinalis</i>	L	0,0	0,0
Futter-Esparsette	<i>Onobrychis viciifolia</i>	L	0,0	0,1
Artengruppe Dornige Hauhechel	<i>Ononis spinosa</i> agg.	L	0,0	0,4
Bunte Kronwicke	<i>Securigera varia</i>	L	0,0	0,4
Gelbe Spargelerbse	<i>Tetragonolobus maritimus</i>	L	0,0	0,0
Hasen-Klee	<i>Trifolium arvense</i>	L	0,0	0,1
Gold-Klee	<i>Trifolium aureum</i>	L	0,0	0,0
Feld-Klee	<i>Trifolium campestre</i>	L	0,0	0,5
Artengruppe Kleiner Klee	<i>Trifolium dubium</i> agg.	L	0,0	4,3
Schweden-Klee	<i>Trifolium hybridum</i>	L	0,0	2,1

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Ertrags- anteil %	Stetig- keit %
Mittlerer Klee	<i>Trifolium medium</i>	L	0,0	0,3
Berg-Klee	<i>Trifolium montanum</i>	L	0,0	0,2
Blaßgelber Klee	<i>Trifolium ochroleucon</i>	L	0,0	0,0
Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	L	1,3	46,2
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	L	5,6	76,9
Persischer Wende-Klee	<i>Trifolium resupinatum</i>	L	0,0	0,0
Klee	<i>Trifolium spec.</i>	L	0,0	0,1
Artengruppe Vogel-Wicke	<i>Vicia cracca</i> agg.	L	0,0	7,1
Behaarte Wicke	<i>Vicia hirsuta</i>	L	0,0	0,8
Artengruppe Futter-Wicke	<i>Vicia sativa</i> agg.	L	0,0	1,3
Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	L	0,1	12,6
Wicke	<i>Vicia spec.</i>	L	0,0	0,2
Artengruppe Viersamige Wicke	<i>Vicia tetrasperma</i> agg.	L	0,0	0,3
Zottige Wicke	<i>Vicia villosa</i>	L	0,0	0,1