



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Grünlandmonitoring Bayern

Entwicklung der Vegetation im Wirtschaftsgrünland 2002 – 2020



Schriftenreihe

2

2023

ISSN 1611-4159

Impressum

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

Redaktion: Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Agrarökologie@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-3640

© LfL

Grünlandmonitoring Bayern

Entwicklung der Vegetation im Wirtschaftsgrünland 2002 – 2020: Pflanzenvielfalt, Bewirtschaftung und Agrarumweltmaßnahmen

Sabine Heinz, Franziska Mayer, Miriam Wiesmeier, Michael Storch, Michael Laumer, Horst Liebersbach und Gisbert Kuhn

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	12
1 Einleitung	17
2 Methoden.....	20
2.1 Agrarumweltmaßnahmen im bayerischen Grünland	20
2.2 Auswahl der Untersuchungsflächen.....	26
2.3 Vegetationsaufnahmen	27
2.4 Interviews	28
2.5 Auswertung.....	29
2.5.1 Flächeninformationen.....	29
2.5.2 Arteigenschaften	30
2.5.3 Verwendete Datensätze	32
2.5.4 Berechnungen und Statistik	33
3 Ergebnisse und Diskussion.....	35
3.1 Anzahl und Verteilung der Vegetationsaufnahmen im dritten Durchgang	36
3.2 Entwicklung der Mittelwerte der Kennzahlen zu Betrieb, Fläche und Vegetation im Laufe der drei Durchgänge	38
3.3 Einfluss der Höhe auf Artenzahl, Kennartenzahl und Anzahl der Rote Liste Arten im dritten Durchgang	46
3.4 Evaluierung der Agrarumweltmaßnahmen.....	47
3.4.1 Agrarumweltmaßnahmen und Artenzahlen im dritten Durchgang.....	47
3.4.2 Agrarumweltmaßnahmen und Artengruppen im dritten Durchgang	50
3.4.3 Die Entwicklung der Agrarumweltmaßnahmen auf den untersuchten Flächen im Laufe der drei Durchgänge.....	54
3.4.4 Die Entwicklung der Vegetation im Laufe der drei Durchgänge bezogen auf Agrarumweltmaßnahmen und Bewirtschaftungsintensität.....	56
3.4.4.1 Artenzahlen.....	56
3.4.4.2 Artengruppen	67
3.5 Angaben zur Flächennutzung (Interviews).....	70
3.5.1 Beschreibung des Datensatzes und Verteilung der Flächen auf AUM-Kategorien	70
3.5.2 Ergebnis der Befragungen	72
3.5.2.1 Deutliche Veränderungen auf der Fläche.....	72
3.5.2.2 Nutzungshäufigkeit und Zeitpunkt der ersten Nutzung	75
3.5.2.3 Abgestufte Grünlandnutzung.....	82

3.5.2.4	Verwendung des Aufwuchses.....	83
3.5.2.5	Beweidung.....	89
3.5.2.6	Nachsaat	91
3.5.2.7	Düngung	92
3.5.2.8	Pflanzenschutz	99
3.5.2.9	Ertragsschätzung.....	101
3.5.2.10	Gründe für die Wahl einer AUM.....	102
3.5.2.11	Betriebstyp.....	104
3.5.2.12	Ausbildung.....	106
3.5.3	Zusammenhang zwischen Bewirtschaftung und Vegetation.....	107
4	Literaturverzeichnis.....	110
5	Anhang	114

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Verwendete Datensätze des Grünlandmonitoring Bayern. Abkürzungen vgl. Beschreibungen im Text.	32
Abb. 2: Lage der Vegetationsaufnahmen (n=2752) des dritten Durchgangs des Grünlandmonitoring Bayern. Die Aufnahmejahre 2018, 2019 und 2020 sind farblich unterschieden.	35
Abb. 3: Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf die unterschiedlichen (a) Agrarumweltmaßnahmen (AUM) und (b) Nutzungstypen (Datensatz glm3 gesamt, n=2752).	37
Abb. 4: Verteilung der Vegetationsaufnahmen der dreimal wiederholten Flächen auf Artenzahlklassen beim ersten (GLM1, 2002-2008), zweiten (GLM2, 2009-2012) und dritten Durchgang (GLM3, 2018-2020) im Grünlandmonitoring Bayern. (Datensatz glm123, n=1621)	38
Abb. 5: Mittlere Artenzahl der drei Durchgänge des Grünlandmonitoring. (Datensatz glm123, n=1621)	39
Abb. 6: Räumliche Verteilung der Artenzahl pro Aufnahme im bayerischen Grünland im dritten Durchgang, Interpolation über Ordinary Kriging. (Datensatz glm3 gesamt, n=2752).	40
Abb. 7: Mittlere Ertragsanteile von Gräsern, Kräutern und Leguminosen im ersten (GLM1), zweiten (GLM2) und dritten Durchgang (GLM3) des Grünlandmonitoring Bayern. (Datensatz glm123, n=1621)	42
Abb. 8: Gesamtartenzahl, Anzahlen der Kennarten für artenreiches Grünland (EOH-Arten) und der gefährdeten Arten nach der bayerischen Rote Liste (RL-Arten) und GV-Besatz des Betriebes in den Höhenklassen (1: <200 m, 2: 200-299 m, ..., 9: 900-999 m, 10: >999 m) (geglättete Verbindungslinien zwischen Mittelwerten; Datensatz glm3 gesamt, n=2752).	46

- Abb. 9: Mittlere Artenzahl der Aufnahmeflächen des dritten Durchganges gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen. 48
- Abb. 10: Mittlere Kennartenzahl der Aufnahmeflächen des dritten Durchganges gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen (Boxplot: im Bereich der Box liegen 50 % aller Werte, der Querstrich markiert den Median). 50
- Abb. 11: Mittlere Anzahl gefährdeter Arten (Rote Liste Bayern) auf den Aufnahmeflächen des dritten Durchganges gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen (Boxplot: im Bereich der Box liegen 50 % aller Werte, der Querstrich markiert den Median). 52
- Abb. 12: Entwicklung der AUM auf Flächen, die im ersten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern keine AUM hatten. 55
- Abb. 13: Wechsel der AUM auf den wiederholten Flächen des Grünlandmonitoring in den drei Durchgängen von 2002 bis 2020. Dargestellt sind die Wechsel zwischen den verschiedenen AUM; alle VNP-Maßnahmen sind zu einer Gruppe zusammengefasst. 56
- Abb. 14: Mittlere Artenzahlen der dreimal wiederholten Aufnahmeflächen im ersten (GLM1), zweiten (GLM2) und dritten Durchgang (GLM3) des Grünlandmonitorings gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen. (Datensatz glm123, n=1621) 57
- Abb. 15: Entwicklung der Artenzahl auf den wiederholten Flächen des Grünlandmonitoring mit gleicher AUM(-gruppe) in den drei Durchgängen. (Datensatz glm123AUMgleich, n=794); „Fkulap(untersch.)“, „Bkulap(untersch.)“ und „VNP(untersch.)“ bedeutet, dass die Fläche in allen drei Durchgängen in einem Flächen- bzw. Betriebs-Kulap bzw. VNP war, aber nicht immer im gleichen. 59
- Abb. 16: AUM-Gruppen, die bei der Auswertung der Artenzahlentwicklung berücksichtigt wurden. Es gibt Überschneidungen zwischen den Gruppen 60
- Abb. 17: Mittlerer GV-Besatz der Betriebe mit verschiedenen AUM bzw. ohne AUM in den drei Durchgängen des Grünlandmonitoring. 62
- Abb. 18: Differenz der Artenzahl zwischen erstem (GLM1) und drittem (GLM3) Durchgang des Grünlandmonitorings bei Flächen ohne AUM (konst. kein AUM), Flächen mit der gleichen AUM und Flächen mit einem Wechsel der AUM 64
- Abb. 19: Differenz der Artenzahl zwischen erstem (GLM1) und drittem (GLM3) Durchgang des Grünlandmonitorings bei Flächen ohne VNP, mit VNP, VNP Ausstieg und VNP Einstieg. 65
- Abb. 20: Differenz der Artenzahl zwischen erstem (GLM1) und drittem (GLM3) Durchgang des Grünlandmonitorings bei Flächen mit unterschiedlicher Entwicklung der Düngeaufgaben nach AUM. D – keine Düngebeschränkungen, kD- keine Düngung 66
- Abb. 21: Artengruppenanteile am Gesamtertrag der Aufnahmeflächen in den drei Durchgängen des Grünlandmonitoring gruppiert nach den AUM. 67
- Abb. 22: Mittlere Anzahl an Kennarten für artenreiches Grünland in den drei Durchgängen des Grünlandmonitoring; links: Flächen mit Flächen-Kulap in allen drei Durchgängen; rechts: Flächen mit Kulap B30 (extGL2) in allen drei Durchgängen 68

-
- Abb. 23: Mittlere Artenzahl (hier geteilt durch 10), mittlerer GV-Besatz (GV/ha) und Anteil an Flächen mit AUM der verschiedenen Datensätze in den verschiedenen Durchgängen. 70
- Abb. 24: Verteilung der Flächen, für die Interviews zur Flächennutzung geführt wurden, auf die Kategorien der Agrarumweltmaßnahmen (Details zu den AUM-Kategorien s. Tab. 1, Tab. 2, Tab. 3 und Tab. 4) 71
- Abb. 25: Angaben der Landwirte zu den wichtigsten Interviewfragen zur Flächennutzung 73
- Abb. 26: Veränderung der Bewirtschaftungsintensität bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 1.1) 74
- Abb. 27: Übliche Anzahl der Nutzungen (Schnitte und/oder Weidegänge) pro Jahr bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 2); auf ganze Zahlen gerundet 76
- Abb. 28: Mittelwerte (\pm SD) der üblichen Anzahl Nutzungen (Schnitte und/oder Weidegänge) pro Jahr nach AUM-Kategorien 77
- Abb. 29: Karte der Differenz der Nutzungshäufigkeit in den Aufnahmejahren 2018 bis 2020 zur üblichen Nutzungshäufigkeit (negative Werte bedeuten weniger Schnitte bzw. Nutzungen als üblich; die statistische Signifikanz des Unterschieds wird durch Sternchen angegeben. 78
- Abb. 30: Zeitpunkt der ersten Nutzung (erster Schnitt bzw. Weidegang) bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 2.1) 81
- Abb. 31: Mittlerer Zeitpunkt der ersten Nutzung (erster Schnitt bzw. Weidegang) nach AUM-Kategorien (SD-Fehlerbalken) 81
- Abb. 32: Verteilung der Interview-Flächen nach Zeitpunkt der ersten Nutzung (erster Schnitt bzw. Weidegang) 82
- Abb. 33: Wie wird der Aufwuchs bei unterschiedlichen AUM geerntet - als Heu, als Silage, durch Beweidung oder anderweitig? (Interviewfrage 4) 85
- Abb. 34: Verwendung des Aufwuchses als Futter für Rinder bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs; bei der Kategorie VNP Aug/Sept kD Verwendung als Einstreu statt Futter; wenn sowohl eine Verwendung für Milchvieh (und Nachzucht) als auch für Jungvieh und/oder sonstige Rinder angegeben wurde, wird die Fläche der Kategorie Milchvieh zugeordnet 87
- Abb. 35: Verwendung des Aufwuchses bei unterschiedlichen AUM: Verkauf (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs 88
- Abb. 36: Verwendung des Aufwuchses als Futter für Pferde bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs 88
- Abb. 37: Wird die Fläche mindestens einmal im Jahr beweidet? (Interviewfrage 5); bei unterschiedlichen AUM 90
- Abb. 38: Wurde die Fläche in den letzten Jahren nachgesät? (Interviewfrage 6); bei unterschiedlichen AUM; auch Neuansaat und lokale Nachsaat sind enthalten 92
- Abb. 39: Art der Düngung bei unterschiedlichen AUM: organisch, mineralisch (incl. Kalk, Gesteinsmehl und Schwefel), organisch und mineralisch oder keine Düngung (Interviewfrage 7) 95
- Abb. 40: Anzahl der Düngergaben pro Jahr bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 7.1); ohne Berücksichtigung der verwendeten Düngemittel 96

Abb. 41: Mittelwerte (\pm SD) der üblichen Anzahl an Düngergaben pro Jahr (ohne Berücksichtigung der verwendeten Düngemittel) nach AUM-Kategorien	96
Abb. 42: Verwendete Düngemittel: Gülle, bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 7.2); die ausgebrachte Menge bzw. Anzahl der Ausbringungen ist nicht berücksichtigt	98
Abb. 43: Verwendete Düngemittel: Festmist, bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 7.2); ausgebrachte Menge bzw. Anzahl der Ausbringungen nicht berücksichtigt	99
Abb. 44: Werden chemische Pflanzenschutzmittel angewendet? (Interviewfrage 8); bei unterschiedlichen AUM; die sehr wenigen Fälle (6x) der flächigen Pflanzenschutzmittelanwendung sind in dieser Graphik in die Kategorie Einzelpflanzenbehandlung enthalten	100
Abb. 45: Wie hoch würden Sie den Ertrag ungefähr einschätzen? (Interviewfrage 9); bei unterschiedlichen AUM; die Kategorien ca. 40 dt/ha, ca. 70 dt/ha, ca. 100 dt/ha und > 100 dt/ha wurden bei der Befragung zur Auswahl angeboten; die übrigen Kategorien (> 40, 40 – 70 und 70 – 100 dt/ha) wurden nachträglich ergänzt, da dies häufig von den Landwirten geantwortet wurde	102
Abb. 46: Gründe für die Wahl einer AUM: die Bewirtschaftung ist auf Grund von Standort, Boden, Lage oder Bewirtschaftungshindernissen erschwert (Interviewfrage 10); nach unterschiedlichen AUM	104
Abb. 47: Betriebstyp nach unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 11); es ist zu beachten, dass der Betriebstyp und die AUM auf der untersuchten Fläche nur bedingt in Zusammenhang stehen	105
Abb. 48: Ausbildung des Betriebsleiters nach unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 12)	106
Abb. 49: Zusammenhang zwischen der Anzahl an Düngungen auf einer Fläche und der Pflanzenartenzahl bzw. Anzahl an Kennarten für artenreiches Grünland	107
Abb. 50: Zusammenhang zwischen der üblichen Anzahl an Schnitten auf einer Fläche und der Pflanzenartenzahl bzw. Anzahl an Kennarten für artenreiches Grünland	108
Abb. 51: Zusammenhang zwischen der üblichen Anzahl Schnitte auf einer Fläche und der (a) Viehbesatzdichte (GV/ha) bzw. (b) Bodenzahl.	109

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen – KULAP... 22	
Tab. 2: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen – KULAP (Auflagen)..... 23	
Tab. 3: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen II – VNP 24	
Tab. 4: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen III - VNP mit Aufschlüsselung nach Düngevorgaben für den 3. Durchgang 25	
Tab. 5: Für die Untersuchung im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern ausgewählte Agrarumweltmaßnahmen. 26	
Tab. 6: Ellenberg-Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2001). 31	

- Tab. 7: Bedeutung und Transformation der Futterwertzahlen nach KLAPP et al. (1953) in die Skala der Futterwertzahlen nach BRIEMLE et al. (2002)..... 31
- Tab. 8: Vergleich der Mittelwerte (\pm Standardabweichung), Minimum (Min) und Maximum (Max) der Werte der Standorteigenschaften und Vegetationskennzahlen des kompletten dritten Durchgangs (glm3 gesamt, n=2752) und der 1621 wiederholten Aufnahmen der drei Durchgänge des Grünlandmonitorings Bayern (glm123). SD – Standardabweichung. 41
- Tab. 9: Arten mit den höchsten Ertragsanteilen im dritten Durchgang (3) des Grünlandmonitoring Bayern im Vergleich zum ersten (1) und zweiten (2) Durchgang. 44
- Tab. 10: Mittlere Artenzahlen der Artenzahlgruppen in den drei Durchgängen und der Unterschied zwischen erstem und drittem Durchgang; die Artenzahlgruppen beziehen sich auf den Ausgangsbestand im ersten Durchgang; Signifikanz: * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$ 45
- Tab. 11: Mittlere Artenzahl der Aufnahmeflächen des dritten Durchganges gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und die signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (angegeben ist die Differenz linke Spalte obere Zeile, z.B. Im Mittel kommen auf Flächen mit Ökolandbau 4,7 Arten mehr vor als auf Flächen mit Sommerweide (WeideRind); Signifikanzniveaus: ***0,001, **0,01, *0,05, .0,1). 48
- Tab. 12: Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum (min) und Maximum (max) der Artenzahl der Aufnahmen des 3. Durchganges bei den verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen. n – Anzahl gültiger Werte 49
- Tab. 13: Mittlere Kennartenzahl der Aufnahmeflächen des dritten Durchganges (zweite Spalte bzw. Zeile) gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und die signifikanten Unterschiede zwischen den AUM-Gruppen (Werte links minus Werte oben; Signifikanzniveaus: ***0,001, **0,01, *0,05, .0,1). 51
- Tab. 14: Mittlere Anzahl gefährdeter Arten auf den Aufnahmeflächen des dritten Durchganges (zweite Spalte bzw. Zeile) gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und die signifikanten Unterschiede zwischen den AUM-Gruppen (Werte links minus Werte oben; Signifikanzniveaus: ***0,001, **0,01, *0,05, .0,1). 53
- Tab. 15: Anzahl der Flächen, deren AUM-Kategorie über alle drei Durchgänge gleichgeblieben ist:..... 54
- Tab. 16: Mittlere Artenzahlen der dreimal wiederholten Aufnahmeflächen im ersten (GLM1), zweiten (GLM2) und dritten Durchgang (GLM3) des Grünlandmonito-rings gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen. (Datensatz glm123, n=1621) 58
- Tab. 17: Mittlere Artenzahlveränderungen auf Flächen mit konstanten AUM(-Gruppen) zwischen den Durchgängen gruppiert nach AUM und Ausgangsartenzahlen; seltene AUM wurden zu Gruppen zusammengefasst; „irgendein“ steht dafür, dass die AUM auf der Fläche nicht in jedem Durchgang gleich gewesen sein muss, aber kann; bei „unterschiedliche“ war die AUM mindestens in einem Durchgang anders; Einzel-AUM wie B10 sind auch in den Gruppen wie „irgendein B-Kulap“ berücksichtigt; Friedman-Test; signifikante ($p=0,05$) Differenzen sind mit * gekennzeichnet..... 61

Tab. 18: Die mittlere Bewirtschaftungsintensität der Betriebe der beteiligten Flächen in den drei Aufnahmedurchgängen in GV/ha und die Differenz zwischen drittem und erstem Durchgang; signifikante Differenzen sind mit * gekennzeichnet.....	63
Tab. 19: Vergleich der üblichen Nutzungshäufigkeit mit der Nutzungshäufigkeit in den Aufnahmejahren 2018 bis 2020	78
Tab. 20: Korrelation von üblicher Anzahl Schnitte (n Schnitte), GV/ha, Bodenzahl und Artenzahl. Angegeben sind nur signifikante r. Signifikanz: *** $p < 0,001$	109

Zusammenfassung

Agrarumweltprogramme gewähren Ausgleichszahlungen für extensive Bewirtschaftungsweisen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zum Schutz der Umwelt und des Klimas und sollen auch das Tierwohl verbessern. Der Mehraufwand und die Ertragseinbußen werden für den Landwirt durch Prämien ausgeglichen. Die Finanzierung erfolgt aus EU-, Bundes- und Landesmitteln. In Bayern werden im Rahmen der Agrarumweltprogramme das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) für landwirtschaftliche Flächen angeboten.

Das Kulturlandschaftsprogramm beinhaltet verschiedene Kategorien von Maßnahmen:

- betriebsbezogene Maßnahmen, die den gesamten Betrieb betreffen, z. B. ‚Ökolandbau‘,
- betriebszweigbezogene Maßnahmen, die sich z. B. auf das gesamte Grünland eines Betriebes beziehen, z. B. ‚Grünlandextensivierung‘ mit Auflagen zu Düngung und Pflanzenschutz, und
- (einzel-) flächenbezogene Maßnahmen, die nur das jeweilige Feldstück betreffen, z. B. Auflagen zum Zeitpunkt, ab dem der erste Schnitt stattfinden kann.

Die Maßnahmen sollen helfen, natürliche Ressourcen wie Boden, Wasser, Landschaft und Artenvielfalt zu erhalten. Nachdem bedeutende Finanzmittel für KULAP verwendet werden, ist es von zunehmender Wichtigkeit, den Erfolg dieses Programmes quantitativ belegen zu können. Ein solcher Nachweis wird hier mit Hilfe von Erhebungen zur botanischen Artenvielfalt im Grünland und ergänzenden Befragungen zur Nutzung geführt.

Das Grünlandmonitoring Bayern lieferte mit der Ersterhebung der Vegetation (2002-2008) auf über 6000 Flächen umfangreiche Daten zur Artenvielfalt und Zusammensetzung der Grünlandvegetation Bayerns unter verschiedensten Standortbedingungen und bei unterschiedlichen Nutzungsintensitäten in einer großen räumlichen Auflösung.

Darauf aufbauend wurde von 2009 bis 2012 auf einem Teil der Flächen der Ersterhebung des Grünlandmonitoring Bayern erneut die Vegetation mit dem Ziel untersucht, eine Evaluierung der Agrarumweltmaßnahmen im Grünland hinsichtlich der botanischen Diversität zu ermöglichen. Für den zweiten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern wurden gezielt Flächen der Ersterhebung ausgewählt, auf denen unterschiedliche Agrarumweltmaßnahmen durchgeführt wurden.

Im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern wurden in den Jahren 2018 bis 2020 2752 Vegetationsaufnahmen auf bayerischen Grünlandflächen wiederholt bzw. Flächen neu aufgenommen. Verteilt über ganz Bayern wurden auf Dauerbeobachtungsflächen von 25 m² alle Arten der Gefäßpflanzen und ihr jeweiliger Ertragsanteil erfasst. Etwa die Hälfte dieser wiederholten Flächen nahm nicht an Agrarumweltmaßnahmen teil und diente als Referenz. Insgesamt liegen für 1621 Aufnahme-Flächen Vegetationsdaten zu allen drei Zeitpunkten vor. Um zusätzlich zu den Vegetationsdaten Informationen zur tatsächlichen Flächennutzung zu erhalten, wurde mit 500 der am Grünlandmonitoring beteiligten Landwirte Interviews geführt.

Insgesamt wurden bei der Wiederholung auf den 2752 Flächen 687 Pflanzenarten gefunden. Durchschnittlich erreichten die Gräser in den Vegetationsaufnahmen 71 %, Kräuter 21 % und Leguminosen 8 % des Ertrages. Der Vergleich der in allen drei Durchgängen aufgenommenen Flächen (n=1621) zeigte einen deutlichen Wechsel in der Reihenfolge der Arten mit den höchsten Ertragsanteilen. Während im ersten und zweiten Durchgang der Wiesen-

Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) die höchsten (mittleren) Ertragsanteile hatte, nahm dieser insgesamt um 2,7 Prozentpunkte im Ertragsanteil ab und landete im dritten Durchgang auf dem dritten Platz hinter Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*, +4,6) und Bastard-Weidelgras (*Lolium x hybridum*, +3,8), die beide im Ertragsanteil deutlich zunahmen. Der Anteil des Gewöhnlichen Rispengrases (*Poa trivialis*) nahm deutlich von 8,7 % auf 4,9 % (-3,8 Prozentpunkte) ab und auch der Anteil des Wiesen-Goldhafer (*Trisetum flavescens*, -2,2) sank. Eine deutliche Zunahme verzeichnete außerdem der Rot-Schwengel (*Festuca rubra*, +1,6) im mittleren Ertragsanteil. In der Häufigkeit des Vorkommens der Arten (unabhängig vom jeweiligen Ertragsanteil) sind die Unterschiede deutlich geringer. Vor allem das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*) kam im dritten Durchgang weniger häufig vor.

Die Artenzahl stieg im dritten Durchgang im Vergleich zum ersten und zweiten Durchgang auf 21,6 Arten / 25 m² an (bezogen auf diejenigen Aufnahme-Flächen, die in jedem Durchgang beprobt wurden, n = 1621). Auch der Anteil der artenreichen Flächen mit mindestens 25 Arten / 25 m² nahm von 24,8 % im ersten Durchgang auf 30,0 % der Flächen im dritten Durchgang zu. Im Mittel wurden im dritten Durchgang 2,3 Kennarten für die KULAP-Maßnahme B40 („Erhalt artenreicher Grünlandbestände“, ergebnisorientierte Honorierung) je Aufnahme gefunden. Die Anzahl der gefundenen Kennarten unterschied sich nicht zwischen den Durchgängen des Grünlandmonitorings. In den Aufnahmen kamen im Mittel 0,7 Arten der bayerischen Roten Liste gefährdeter Gefäßpflanzen vor.

Die mittleren Ellenberg-Zeigerwerte der Bestände unterschieden sich signifikant besonders zwischen dem dritten Durchgang und den beiden vorangegangenen. Nur die Stickstoffzahl (N) zeigte keine signifikanten Veränderungen. Licht- und Temperaturzahl stiegen leicht an, während Feuchte- und Kontinentalitäts-Zahl leicht sanken. Die Zunahme der Temperatur- und Abnahme der Feuchtezahl könnten auf die vergleichsweise warmen und trockenen Aufnahmejahre 2018, 2019 und 2020 zurückzuführen sein.

Die Bestände zeigten im Mittel einen hohen Futterwert (7,1), der im Vergleich zu den vorangehenden Durchgängen leicht anstieg. Der durchschnittliche Anteil der unerwünschten Arten (z. B. giftige Pflanzenarten) nahm im Vergleich deutlich ab. Diese Abnahme geht wesentlich auf den Rückgang des Gewöhnlichen Rispengrases (*Poa trivialis*) als Teil dieser Gruppe zurück. Gleichzeitig nahm der Anteil erwünschter Arten (angesäte Arten) im dritten Durchgang signifikant zu, was auf eine Zunahme des Deutschen Weidelgras (*Lolium perenne*) zurückzuführen ist.

Bei allen Agrarumweltmaßnahmen (AUM) zeigte sich - wie schon beim ersten und zweiten Durchgang - ein positiver Effekt auf die Artenzahl: Im Mittel hatten alle Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen (außer den betriebsbezogenen Maßnahmen B50 Heumilch und B60 Sommerweidehaltung) höhere Artenzahlen als Flächen ohne Agrarumweltmaßnahmen. Besonders artenreich waren Flächen, die als Almen/Alpen gefördert wurden, Flächen mit einzelflächenbezogenen Maßnahmen und Flächen des Vertragsnaturschutzes. Über der mittleren Artenzahl von 21,6 Arten pro 25 m² lagen auch die Maßnahmen Ökologischer Landbau (B10, mit 22,24 Arten / 25 m²), Extensive Grünlandnutzung für Rauhfutterfresser (B19, B20, B21, mit 22,94 Arten / 25 m²), Extensive Grünlandnutzung entlang von Gewässern (B30, mit 24,75 Arten / 25 m²), Extensive Grünlandnutzung an Waldrändern (B41, frühester Schnitzeitpunkt 1.7., mit 24,55 Arten / 25 m²) sowie der Erhalt artenreicher Grünlandbestände (B40, mit 24,09 Arten / 25 m²). Die Auflagen zu Viehbesatz, Düngung und Schnitzeitpunkt wirkten sich positiv auf die Artenzahl aus.

Auf den meisten der seit 2002 nun zum dritten Mal untersuchten Flächen kam es zu einem Wechsel der AUM. Das liegt zum einen darin begründet, dass zahlreiche Maßnahmen, die 2009 angeboten wurden, nicht weitergeführt wurden, so dass es zwangsläufig zu einem Wechsel der AUM oder einem Ausstieg kam. Zusätzlich wechselte innerhalb des Untersuchungszeitraumes von insgesamt 18 Jahren bei vielen Flächen der Bewirtschafter oder zumindest innerhalb der Betriebe die Bewirtschaftung aufgrund einer Neuausrichtungen. Flächen, bei denen eine AUM konstant durchgeführt wurde, zeigten im Vergleich zu Flächen ohne AUM oder Flächen mit einem Wechsel der AUM einen deutlicheren Anstieg der Artenzahl vom ersten zum dritten Durchgang des Grünlandmonitoring.

Die Ursachen für die Erhöhung der Artenzahl im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring dürften vor allem in den klimatischen Ereignissen der Aufnahmejahre 2018-2020 liegen (starke Hitze und Trockenheit) sowie in einer Verminderung der Bewirtschaftungsintensität, worauf der Rückgang der Besatzdichte (GV/ha Hauptfutterfläche) hindeutet. Die Zunahme in der Artenzahl war vor allem bei Beständen zu beobachten, die im ersten Aufnahmedurchgang eher artenarm waren, während schon artenreiche Bestände geringere Zunahmen zeigten, gleichblieben oder gar rückläufig waren.

Die Befragung der Landwirte zur Nutzung der vegetationskundlich untersuchten Flächen ergab für die Nutzungsintensität – Anzahl Nutzung, Anzahl Düngegaben – einen deutlichen Zusammenhang mit der gewählten AUM. Dagegen zeigten Flächen ohne AUM eine große Schwankung: Hier kamen sowohl sehr hohe, aber auch niedrige Intensitäten vor.

Die Agrarumweltmaßnahme ‚Erhalt artenreicher Grünlandbestände‘ (B40), bei der keine Auflagen zur Nutzung gemacht werden, sondern die Artenvielfalt direkt über Kennarten nachgewiesen wird, entspricht in der Nutzungsintensität etwa einer Schnittzeitpunktauflage im Juni bzw. ähnlichen VNP-Maßnahmen (Düngung und Schnitthäufigkeit betreffend) und lässt sich in der Artenzahl nicht von diesen Flächen unterscheiden. Dabei erhält der Bewirtschafter eine höhere Flexibilität bei Bewirtschaftungsterminen und Düngung.

Die Befragung der Landwirte ergab darüber hinaus, dass ein flächendeckender Pflanzenschutz nur selten praktiziert wird. Chemischer Pflanzenschutz wurde zur Einzelpflanzenbehandlung v.a. gegen Ampfer eingesetzt. Zwei Drittel der Landwirte (65 %) bewirtschafteten ihre Grünlandschläge mit abgestufter Intensität, wendeten also eine intensivere Nutzung an günstigeren Standorten und eine weniger intensive Nutzung an schlechteren Standorten an. Auf vielen Flächen (57 %) wurde zumindest ein Aufwuchs als Heu geerntet. Bei Flächen ohne AUM überwog die Ernte als Silage. Ein Drittel der Flächen (31 %) wurde (auch) beweidet und auch hier wirkte sich die Teilnahme an AUM positiv aus.

Summary

Farmers in the European Union are compensated financially by agri-environment schemes for any loss of income and additional expenses associated with measures that aim to improve the environment, climate, biodiversity or husbandry conditions. The payments are co-financed by the European Union, the Federal Republic of Germany and Bavaria. The Bavarian agri-environment scheme is composed of the Agricultural Landscape Program (KULAP) and the Contract Nature Protection Scheme (VNP), which is applied in sites of special ecological value for nature conservation.

The Agricultural Landscape Program offers farm related schemes as organic farming, branch related schemes which have to be applied to all grasslands of the farm as the

renouncement of mineral fertilizer or restrictions on chemical pest management, and site related schemes as management requirements such as a late first cut of the sward. The measures are intended to enhance natural resources such as soil, water, landscape and biodiversity. As relevant funds are spent on the Agricultural Landscape Program the quantitative proof of the effectiveness of the measures becomes more important. This study investigates the effect which different measures of the Bavarian agri-environment schemes have on the botanical diversity of grassland by vegetation surveys.

The Bavarian Grasslandmonitoring (Bavarian grassland survey) included 6108 grassland sites of different farming intensities and geographical and climatic conditions in the first survey 2002-2008. Substantial information on species number and composition was provided in a high spatial resolution.

To investigate the effect of agri-environment schemes on vegetation 2485 of the 6108 vegetation relevés were repeated between 2009 and 2012. The plots for re-visiting were chosen due to their affiliation to different agri-environment schemes in the first survey. From 2018 to 2020 2752 sites were surveyed – most of them already existing plots (the second or third time) and some new ones. On each plot of 25 m² the species composition and the proportion of total yield of each species was documented. Whereas about half of the repeated plots belonged to any agri-environment scheme, the others served as reference plots without agri-environment schemes. 1621 plots were surveyed three times. In order to get additional information on cultivation 500 farmers were interviewed.

A total number of 687 plant species was found all over the 2752 grassland plots: The grassland yield was composed of 71 % grasses, 21 % herbs and 8 % legumes. Over the three repetitions the species with the highest mean yield over all plots changed considerably. While Meadow Foxtail (*Alopecurus pratensis*) was dominant in the first two repetitions it decreased (-2.7 %) and ranked third in the last survey after Perennial Ryegrass (*Lolium perenne*, + 4.6 %) and Hybrid Ryegrass (*Lolium x hybridum*, +3.8 %). The percentage of Rough-Stalked Bluegrass (*Poa trivialis*) decreased clearly from 8.7 % to 4.9 % just as Golden Oatgrass (*Trisetum flavescens*), which declined by 2.2 %. A clear winner within the last years was Red Fescue (*Festuca rubra*, + 1.6 %). Referring to the species frequencies changes with time are less distinct. Rough-Stalked Bluegrass (*Poa trivialis*) was one of the species less frequent in the third survey.

Based on the 1621 plots, which were surveyed three times, from the first/second to the third survey the average species number per 25 m² increased significantly to 21.6. The proportion of species rich plots with 25 species or more on 25 m² accelerated as well in fact from 24.8 % to 30.0 %. On average 2.3 indicator species for the result-oriented agri-environment scheme “Conservation of species-rich grassland” (B40, see below) were recorded per 25 m² plot and 0.7 endangered species.

The average Ellenberg-indicator-values of the swards showed an obvious development. Indicator-values for light and temperature increased slightly whereas those for moisture and continental climate decreased. Only the value for nitrogen content remained unchanged. Actually, the years 2018-2020 were unusually dry and warm, which could explain the higher indicator-value for temperature and the lower one for moisture.

The average feeding value of the sward was high (7.1) and increased with time. This suits the fact, that undesirable species (such as poisonous ones or e.g. *Poa trivialis*) got less whereas desirable species augmented (e.g. *Lolium perenne*).

As in the first and second survey grassland plots participating in any agri-environment scheme showed higher mean species numbers than plots without agri-environment scheme (except the branch related schemes “Haymilk” and “Summerpasture”) - especially grassland with the measure mountain pasture, with site related schemes or participating in the nature conservation program (VNP). Also organic grassland, low intensity grassland – especially along water courses or forests –, meadows which are mown late as well as grassland where biodiversity conservation is the aim, presented species numbers higher than the average. Restrictions concerning livestock unit, fertilization and time of mowing had a positive effect on species diversity.

Over the 18 years of monitoring on most survey plots the agri-environment schemes changed, either because the scheme was cancelled or due to a change in tenancy conditions. Comparing sites which continued the same measure with sites changing the measure or leaving the agri-environment scheme showed, that clinging to the same measure increased species number to a greater extent than leaving or changing it.

This general increase of species richness in Bavarian grassland found in the third survey may result from the climate conditions in the years 2018-2020 on the one hand, when it was exceptionally warm and dry and on the other hand from a lower management intensity (stocking rate). Especially on initially species poor sites this rise of species number was observed.

The interviews with the farmers showed a clear correlation between the agri-environment schemes applied on the grassland plot and the specific management on this plot. Grassland without any agri-environment schemes was managed rather variable referring to intensity.

The result-oriented agri-environment scheme “Conservation of species-rich grassland” (B40) is not based on restrictions or specifications concerning the management but directly on the presence of indicator species for species-rich grassland and, thus, on the aim of a high species diversity. Grassland plots with this scheme were managed comparable to those with the specification of a late first cut or a similar VNP and showed an appropriate species number.

Further information resulting from the interviews were, that grassland plots in most instances are not treated comprehensively with chemical pesticides, in some cases for the control of single plants of e.g. *Rumex obtusifolius*. Two thirds of the farmers manage their grassland heterogenous, depending on the quality of the site. On predominant grassland plots (57 %) at least one growth is harvested as hay. One third of the plots was – at least once – used as pasture and the pastures as well profited of agri-environment schemes in terms of species richness.

1 Einleitung

Grünland stellt mit ca. 35 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Bayern (BAYSTMELF 2020b) 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 Grünlandvegetation 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, welche wiederum wesentlichen Einfluss auf die Menge und Qualität des erzeugten Futters hat (RESCH 2007). In den letzten Jahrzehnten ist in ganz Mitteleuropa die Biodiversität deutlich zurückgegangen. Besonders ausgeprägt ist diese Entwicklung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (NATIONALE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA 2020). Die Ursachen für den Rückgang an Tier- und Pflanzenarten sind vielfältig: die Zunahme von ertragreichen, aber artenarmen Ackerbaukulturen, die vorbeugende und oft flächendeckende Nutzung von Pflanzenschutzmitteln, intensive Düngung, die Erhöhung der Schlaggrößen, der Verlust von extensiv genutztem Grünland und ein struktureller Wandel der Nutztierhaltung hin zu größeren Betrieben mit weniger Weidehaltung, der Verlust der Strukturvielfalt der Landschaft, aber auch der Verlust der Vernetzung von Schutzgebieten (NATIONALE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA 2020).

Auch im Grünland ist eine Intensivierung der Landnutzung und eine Abnahme der Artenvielfalt zu beobachten. NEITZKE (2011) konnte für Nordrhein-Westfalen einen Rückgang der Artenzahlen im Grünland zwischen 1960 und 2000 belegen. Aber auch die Grünlandfläche insgesamt und der Anteil des Grünlands an der landwirtschaftlichen Nutzfläche haben abgenommen (BFN 2014, für NRW: KIVELITZ et al. 2011); eine Entwicklung, die auch in Bayern zu beobachten ist (MAYER et al. 2012).

Neben der Pflanzenartenvielfalt und abhängig davon zeigt z. B. auch die Insektenvielfalt im Grünland einen deutlichen Rückgang der Arten-, aber auch der Individuenzahl. SEIBOLD et al (2019) fanden eine Abnahme der Insektenvielfalt im Grünland und im Wald. Schmetterlinge des Grünlandes nahmen von 1990 bis 2015 in 16 europäischen Ländern in der Häufigkeit um fast ein Drittel ab (EEA 2013; VAN SWAAY et al. 2016). Auch in Deutschland, wo durch das Tagfalter-Monitoring erst für einen kürzeren Zeitraum Daten vorliegen (seit 2005), zeigte sich der negative Trend (RADA et al. 2019).

Im Rahmen der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt wird die Erhaltung und Vermehrung hochwertigen Grünlandes gefordert, um den Verlust an Artenvielfalt zu stoppen (BMU 2011). Insbesondere das Grünland mit seinem bedeutenden Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche trägt einen wesentlichen Teil der Biodiversität in der Agrarlandschaft und kann aufgrund seiner weit gespannten Intensitätsstufen auch noch weitere Vielfalt entwickeln. Auch der Wissenschaftliche Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz machte bereits 2011 das Grünland zum Schlüsselthema zur Erhaltung der Agrobiodiversität (FEINDT et al. 2011, GEROWITT et al. 2013). Besonders wichtig für die Erhaltung der Artenvielfalt ist artenreiches, extensiv bewirtschaftetes Grünland (NATIONALE AKADEMIE DER

WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA 2020). Hauptakteure sind hier die Landwirte, da der Artenreichtum im Grünland nur durch eine angepasste Nutzung gefördert und erhalten werden kann.

Zu diesen Zwecken wurden vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten (StMELF), wie in vielen anderen europäischen Ländern auch, Agrarumwelt- bzw. inzwischen Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUM) eingerichtet. Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen gewähren Ausgleichszahlungen für extensive Bewirtschaftungsweisen zum Schutz der Umwelt und des Klimas. Der Mehraufwand und die Ertragseinbußen werden für den Landwirt durch Prämien ausgeglichen (BAYSTMELF 2015). Die Finanzierung erfolgt aus EU-, Bundes- und Landesmitteln. In Bayern werden im Rahmen der AUM das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) für landwirtschaftliche Flächen angeboten. Beide Programme dienen als wichtige Instrumente der Bayerischen Biodiversitätsstrategie (BAYSTMUG 2009). Das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm hat sich zum Ziel gesetzt, die natürlichen Ressourcen wie Boden, Wasser und Artenvielfalt zu erhalten und gliedert sich in Maßnahmen mit den Schwerpunkten Klimaschutz, Boden- und Wasserschutz, Biodiversität/Artenvielfalt und Kulturlandschaft. Nachdem bedeutende Finanzmittel für KULAP verwendet wurden und werden (z. T. über 200 Mio. € pro Jahr), ist es von zunehmender Wichtigkeit, den Erfolg dieses Programmes quantitativ belegen zu können. Der europäische Rechnungshof setzt dabei auf klar definierte und gut überprüfbare Ziele der Programme (EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF 2011).

Da die AUM auch aus EU-Mitteln finanziert werden, gibt es eine standardmäßige Berichtspflicht zur Wirkung und zum Grad der Zielerreichung der Programme (ELER-VO, ART 2010). Die Bewertung der AUM erfolgt in Bayern anhand der von der EU-Kommission vorgegebenen Bewertungsthemen (Fragenkatalog) (z.B. ART 2010, ART 2018). Diese Evaluierungen legen einen Schwerpunkt auf eine soziökonomische Auswertung, berücksichtigen aber auch Auswirkungen auf die Umwelt. In einige Kapitel flossen auch bisher schon Daten des Grünlandmonitoring Bayern ein (ART 2010).

Eine Evaluierung der einzelnen Maßnahmen in Bezug auf ihre Auswirkungen auf die Biodiversität ist sehr komplex. Einerseits, weil viele Maßnahmen unterschiedliche Umweltziele in den Bereichen Klimaschutz, Boden- und Wasserschutz, Biodiversität/Artenvielfalt und Kulturlandschaft abdecken und die Wirkung auf die Artenvielfalt nur ein Teilaspekt ist. Andererseits, weil die Biodiversität als „die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft“ auch „die Vielfalt innerhalb von Arten und die Vielfalt zwischen den Arten sowie die Vielfalt der Ökosysteme“ umfasst (Convention on Biological Diversity, UN 1992). Da eine vollständige Erfassung der Biodiversität nicht möglich ist, werden für die Evaluierung stets Indikatoren verwendet (DE BELLO et al. 2010, DELBAERE 2002).

Indikatoren sind einfach bestimmbare Messgrößen, die in einem engen Zusammenhang mit dem zu beschreibenden Wert stehen. Die Pflanzenartenzusammensetzung in Untersuchungsflächen wird in Grasslandökosystemen häufig als Indikator für die Vielfalt der Pflanzenarten (MAGURRAN 2004, DE BELLO et al. 2010) verwendet. Die Pflanzenartenvielfalt zeigt auch einen Zusammenhang mit der Vielfalt der Fauna (z. B. KORICHEVA et al. 2000, KNOP et al. 2006, PEARMAN & WEBER 2007, HYVONEN & HUUSELA-VEISTOLA 2008), so dass über die Vegetation auch Rückschlüsse auf die gesamte Biodiversität gezogen werden können.

Für die Untersuchung der Effektivität von AUM im Bereich der Biodiversität eignen sich vor allem wiederholte Untersuchungen, die möglichst schon vor dem Start der Programme

begonnen haben (KLEIJN & SUTHERLAND 2003). Ein großflächig angelegtes Grünlandmonitoring, das sowohl Schläge mit AUM als auch ohne AUM untersucht und auf diesen wiederholt Daten erfasst, kann für die Überprüfung der Zielerreichung der Programme dienen.

Mit der ersten Erhebung der Vegetation im Rahmen des Grünlandmonitoring Bayern (KUHNS et al. 2011) konnten erste aussagekräftige Zahlen zur botanischen Diversität im Grünland vorgelegt werden. Die Untersuchungen belegen, dass die Artenzahlen der Blütenpflanzen auf Flächen, deren Bewirtschaftung mit AUM gefördert wird, höher sind als auf den anderen Grünlandflächen.

Darauf aufbauend wurde von 2009 bis 2012 auf einem Teil der Flächen der Ersterhebung des Grünlandmonitoring Bayern erneut die Vegetation untersucht, um eine Evaluierung der Agrarumweltmaßnahmen im Grünland hinsichtlich der Biodiversität zu ermöglichen (HEINZ et al. 2015). Es wurden räumlich benachbarte Flächen mit und ohne AUM miteinbezogen. Hier konnten höhere Artenzahlen auf Flächen mit AUM bestätigt werden und auch der längere Verbleib in einem Programm führte zu einem weiteren Anstieg der Artenzahl.

Im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern wurden in den Jahren 2018 bis 2020 2752 Vegetationsaufnahmen auf bayerischen Grünlandflächen wiederholt bzw. Flächen neu aufgenommen. Damit liegen nun für 1621 Aufnahmeflächen Vegetationsdaten zu drei Zeitpunkten vor. Um zusätzlich zu den Vegetationsdaten Informationen zur tatsächlichen Flächennutzung zu erhalten, wurden mit ca. 20 % der am Grünlandmonitoring beteiligten Landwirte telefonische Interviews geführt.

Wie wichtig Vegetationsmonitoring für Erkenntnisse hinsichtlich der Biodiversitätsentwicklung ist, zeigt auch die Auswertung der Grünlandmonitoringdaten im Rahmen eines Artikels im Journal „Nature“ zum Thema ‚Verlierer und Gewinner im Biodiversitätswandel‘ (JANDT et al. 2022).

Dank

Für die umfangreichen Arbeiten (Vegetationsaufnahmen, Dateneingabe in elektronische Datenbanken, Vor- und Nacharbeiten) danken wir allen beteiligten Personen herzlich: Dr. M. Storch, Dr. Horst Liebersbach, Michael Laumer, Miriam Wiesmeier und Ute Böhm. Für die Unterstützung bei der Datenbeschaffung und -verarbeitung bedanken wir uns bei J. Weigand.

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

Verwendete Abkürzungen

AUM	Agrarumwelt-Maßnahme(n)
KULAP	Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm
FKulap	Flächen-KULAP; einzelflächenbezogene Kulturlandschaftsprogramme
BKulap	Betriebs-KULAP; betriebsbezogene Kulturlandschaftsprogramme

VNP	Bayerisches Vertragsnaturschutz-Programm
GLM1	Grünlandmonitoring Bayern, erster Durchgang (2002-2008)
GLM2	Grünlandmonitoring Bayern, zweiter Durchgang (2009-2012)
GLM3	Grünlandmonitoring Bayern, dritter Durchgang (2018-2020)
DG	Durchgang (des Grünlandmonitoring Bayern: GLM1, GLM2, GLM3)
AZ	Artenzahl(en)
n	Anzahl, Stichprobenzahl
fld	flächendeckend
CP	chemischer Pflanzenschutz
MD	Mineraldüngung
D	Düngung

2 Methoden

2.1 Agrarumweltmaßnahmen im bayerischen Grünland

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). Die Agrarumweltmaßnahmen umfassen in Bayern das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und das Vertragsnaturschutzprogrammes (VNP).

Das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) ist das zentrale Programm der bayerischen Agrarumweltpolitik (BAYSTMELF 2008a, 2015). Durch entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen sollen neben einer vielfältigen Kulturlandschaft wichtige Lebensgrundlagen geschützt werden und die biologische und landschaftsstrukturelle Vielfalt sowie die natürlichen Bodenfunktionen erhalten und verbessert werden. Zudem soll die stoffliche Belastung von Boden, Luft und Wasser verringert werden (BAYSTMELF 2008a, 2015, 2020a). Das Kulturlandschaftsprogramm wird gemeinsam aus Bundes-, Landes- und EU-Mitteln finanziert. In Bayern wurden zeitweise rund 60 % der Dauergrünlandfläche durch das Kulturlandschaftsprogramm gefördert (BAYSTMELF 2008b).

Naturschutzfachlich besonders wertvolle Flächen werden im Rahmen des Vertragsnaturschutzprogrammes (VNP) gefördert. Für eine Förderung durch das VNP müssen sich die Flächen in einer naturschutzfachlich definierten Gebietskulisse (das sind Gebiete mit einem Schutzstatus, z. B. FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Nationalparke, Landschaftsschutzgebiete,...) befinden. Für die Flächen wird durch die Untere Naturschutzbehörde auf der Grundlage eines Gutachtens die Förderfähigkeit bescheinigt und ein individueller Pflegeplan erstellt. Im VNP werden im Grünlandbereich Maßnahmen sowohl für Wiesen als auch für Weiden angeboten.

Im Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm werden die Maßnahmen in der Förderperiode 2015 – 2022 den Schwerpunkten Klimaschutz, Boden- und Wasserschutz, Biodiversität-Artenvielfalt und Kulturlandschaft zugeordnet. Neben betriebsbezogenen Maßnahmen, die den gesamten Betrieb betreffen, wie die Maßnahme ‚ökologischer Landbau‘, gibt es betriebszweigbezogene Maßnahmen, die sich z. B. auf das gesamte Grünland eines Betriebes

beziehen, wie z. B. die `Extensive Grünlandnutzung für Raufutterfresser` oder `Heumilch – Extensive Futtergewinnung`, und einzelflächenbezogene Maßnahmen, die nur das jeweilige Feldstück betreffen, wie z. B. die `Extensive Grünlandnutzung entlang von Gewässern` oder der `Erhalt artenreicher Grünlandbestände`. Teilweise sind die Maßnahmen auch speziellen Bewirtschaftungsformen zugeordnet wie z. B. die Behirtungsprämie für anerkannte Almen und Alpen. Bereits 2008 wurde zusätzlich die Sommerweideprämie für Rinder (seit 2015 `Sommerweidehaltung`) als tierbezogene Maßnahme eingeführt, deren Prämienhöhe vom Tierbestand des Betriebes abhängt.

In der Förderperiode ab 2015 wurde erstmals die ergebnisorientierte Förderung im Grünland eingeführt. Im Unterschied zu bisherigen maßnahmenorientierten Programmen wird nicht eine Maßnahme z. B. die Einschränkung der Düngung oder der Besatzdichte oder ein später Schnittermin gefördert, sondern das Ergebnis „artenreiches Grünland“. Dieses wird über das Auftreten von festgelegten Kennarten für artenreiches Grünland nachgewiesen. Die Förderung kann in zwei Stufen im KULAP (Erhalt artenreicher Grünlandbestände, 4 Kennarten, B40) und VNP (Ergebnisorientierte Grünlandnutzung, 6 Kennarten, H30) beantragt werden (HEINZ et al. 2020, HEINZ et al. 2013).

Insgesamt konnten so für Grünland zwölf verschiedene Maßnahmen des KULAP beantragt werden, die teilweise auch kombiniert werden konnten bzw. nur in Kombination möglich waren. Im VNP wurden fünf Maßnahmen mit zahlreichen Abstufungen (Schnittermin vom 1.6. bis 1.9.) und Kombinationen mit Zusatzleistungen und Erschwernissen angeboten.

Ein Teil der Maßnahmen der Förderperiode von 2015 bis 2022 knüpft – teilweise mit mehr oder weniger starken Veränderungen - an die Maßnahmen der Vorgängerprogramme an (vgl. Zuordnungen Tab. 1, Tab. 2 und Tab. 3 erste Spalten). Oft wurden einzelne Vorgaben (z. B. die Besatzdichte je Hektar) und auch die Prämienhöhe verändert. So bleiben im dritten Untersuchungsdurchgang des Grünlandmonitoring nur noch wenige Maßnahmen übrig (z. B. Ökologischer Landbau, Extensive Grünlandnutzung, Behirtung von Almen), bei denen die Auflagen in allen Untersuchungsdurchgängen konstant blieben. Nur für diese kann die Wirkung der Maßnahmen über einen längeren Zeitraum untersucht werden. Die Zuordnung der Maßnahmen in den einzelnen Untersuchungsdurchgängen und die zugehörigen Auflagen finden sich in Tab. 1, Tab. 2 und Tab. 3.

Bei den VNP ist allgemein von einer hohen Flächenkonstanz auszugehen. Allerdings veränderten sich hier die Dünge- und Pflanzenschutzauflagen für Programme mit Schnitzeitpunkt sowie für die VNP-Maßnahme `Bewirtschaftungsruhe` je nach Förderperiode und gewählter Zusatzverpflichtung: im ersten und zweiten Durchgang des Grünlandmonitoring gab es für die VNP-Maßnahmen `Weide` und `Alm` (G31, G32) keine Dünge- und Pflanzenschutzauflagen, im dritten Durchgang galten Einschränkungen (vgl. Tab. 3 und Tab. 5). In den ersten beiden Durchgängen des Grünlandmonitorings wurden nur relativ wenige Grünland-Flächen mit VNP aufgenommen und gemeinsam als Gruppe „VNP“ ausgewertet. Im dritten Durchgang wurden die Flächen nach den einzelnen Maßnahmen des VNP differenziert ausgewählt und ausgewertet. Weitgehend konnten den Flächen die Informationen zu den Programmen aus den InVeKoS -Daten zugeordnet werden. Wo dies nicht möglich war, wurden die Flächen zur Gruppe "sonstige VNP" zusammengefasst. Dies betrifft v. a. Aufnahmen aus der Zeit vor 2007, da hier die Angaben nicht in InVeKoS hinterlegt sind und auch auf anderen Wegen keine konkreten VNP-Maßnahmen recherchiert werden konnten.

Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen – KULAP

AUM Kürzel: Angabe der Maßnahmenbezeichnung in den verschiedenen Durchgängen des GLM, BM - Betriebsmanagement

AUM-Kürzel /Durchgang			Kurz-bezeichnung für Maßnahmen	Maßnahmen-Bezeichnung	Bezugsebene
3	2	1			
			kAUM	keine Agrarumweltmaßnahmen gebucht	
		K10	umwor BM	umweltorientiertes Betriebsmanagement	Betrieb
B10	A11	K14	Öko	Ökologischer Landbau im Gesamtbetrieb	Betrieb
B60	A49		Weide Rind	Sommerweidehaltung für Rinder	Tierwohl
B50			Heumilch	Heumilch - Extensive Futtergewinnung	Betriebszweig
B22 B23			ext GL Alm	Extensive Grünlandnutzung auf Almen und Alpen	Betriebszweig
	A21	K33	ext GL 0	Extensive Grünlandnutzung (kein flächendeck. chem. Pflanzenschutz; GV-Limit)	Betriebszweig
B19 B20 B21	A22 A23	K34	ext GL 1	Extensive Grünlandnutzung (1,00 GV/ha) Extensive Grünlandnutzung (1,40 GV/ha) Extensive Grünlandnutzung (1,76 GV/ha)	Betriebszweig
B30	A24	K57	ext GL 2	Extensive Grünlandnutzung, ohne jegliche Düngung (kD, kCP)	Einzelfläche
		K51	ext GL 15.6.	Frühester Schnittermin 15.6.	Einzelfläche
		K55	ext GL 1.7.	Frühester Schnittermin 1.7.	Einzelfläche
B41	A28		Schnitt 1.7.	Extensive Grünlandnutzung an Waldrändern, Schnitt ab 1.7.	Einzelfläche
B40			artenr GL	Erhalt artenreicher Grünlandbestände (ergebnisorientierte Honorierung)	Einzelfläche
B52	A41 - A44	K68 - K74	Alm	Behirtung anerkannter Almen und Alpen	Einzelfläche
			sonst Kulap	sonstige KULAP ¹	

¹ sonstige, selten vertretene KULAP-Maßnahmen, z.B. Steilhang- und Streuobst-Maßnahmen

Tab. 2: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen – KULAP (Auflagen)

AUM Kürzel: Angabe der Maßnahmenbezeichnung in den verschiedenen Durchgängen des GLM, BM - Betriebsmanagement

AUM-Kürzel /Durchgang			Kurzbezeichnung für Maßnahmen	Düngung	Chemischer Pflanzenschutz	Erster Schnitt ab	GV/ha-Limit	Sonstige Voraussetzungen / Auflagen
3	2	1						
			kAUM					
		K10	umwor BM				2,00	
B10	A11	K14	Öko	Keine mineralische Düngung	Kein chem. Pflanzenschutz		(2,00) ³	
B60	A49		Weide Rind				(2,40) ¹	Sommerweidepflicht im Betrieb
B50			Heumilch	Keine mineralische Düngung	Kein (flächendeckender) chem. Pflanzenschutz ²		1,00 - 1,76 oder keines ²	Heuproduktion bzw. Silageverbot
B22 B23			ext GL Alm	Keine mineralische Düngung	Kein flächendeckender chem. Pflanzenschutz		1,40 - 1,76 ⁶	Alm/Alpe
	A21	K33	ext GL 0		Kein flächendeckender chem. Pflanzenschutz		2,00	
B19 B20 B21	A22 A23	K34	ext GL 1	Keine mineralische Düngung	Kein flächendeckender chem. Pflanzenschutz		1,00 - 2,00 ⁴	
B30	A24	K57	ext GL 2	Keine Düngung	Kein chem. Pflanzenschutz			
		K51	ext GL 15.6.	Keine mineralische Düngung		15.06.	2,00	
		K55	ext GL 1.7.	Keine mineralische Düngung	Kein flächendeckender chem. Pflanzenschutz	01.07.	2,00	
B41	A28		Schnitt 1.7.			01.07.		
B40			artenr GL					4 Kennarten
B52	A41 - A44	K68 - K74	Alm		(Kein flächendeckender chem. Pflanzenschutz) ⁵			Alm/Alpe

¹ B60 ohne GV/ha-Limit; ² B50 nur in Kombination mit B10, B19, B20 und B21 möglich, daher Düngungs- und Pflanzenschutzauflagen von dort übernommen; ³ B10 ohne GV/ha-Limit; ⁴ GV/ha-Limit: B19 1,00, B20 1,40, B21 1,76, A22 1,76, A23 1,40, K34 2,00; ⁵ B52 verbietet fICP nicht; ⁶ GV/ha-Limit: B22 1,40, B23 1,76

Tab. 3: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen II – VNP

AUM Kürzel /Durchgang			AUM-Kategorie Kurzbezeichnung	AUM-Kategorie Name	B e- z u g	Dü n g u n g	che m. Pfla n z e n- s c h u t z	erster S c h n i t t a b	GV /h a- L i- m i t	Weide- p f l i c h t	S o n- s t i g e V o- r a u s- s e t z u n g e n / A u f l a g e n
3	2	1									
H21	G21	G21	VNP Jun	VNP Juni	Fl .	ver- sch.	ver- sch.	01.06. oder 15.06.			
H22	G22	G22									
F22	E22	E22									
H23	G23	G23	VNP Jul	VNP Juli	Fl .	ver- sch.	ver- sch.	01.07.			
F23	E23	E23									
H24	G24	G24	VNP Aug/Sep	VNP August / September	Fl .	ver- sch.	ver- sch.	01.08. oder 01.09.			
H25	G25	G25									
F24	E24	E24									
F25	E25	E25									
H26	(G29)	(G29)	VNP Bewruhe	VNP Bewirtschaftungsruhe	Fl .	ver- sch.	ver- sch.				Bewirt- schaf- tungs- ruhe 15.6. bis 31.8.
F26	E29) ¹	E29) ¹									
H30			VNP art- tenr GL	VNP arten- reiches GL	Fl .						6 Kenn- arten
H31	G31	G31	VNP Weide	VNP Weide	Fl .	ver- sch.	ver- sch.			Weide- p f l i c h t	
H32	G32	G32	VNP Alm	VNP Alm	Fl .	ver- sch.	ver- sch.			Weide- p f l i c h t	Alm
			sonst VNP	sonstige VNP ²	Fl .						

¹ kommt im 1. und 2. DG des GLM nicht vor; ² Zuordnung zur Kategorie "sonstige VNP", wenn nur die Information vorliegt, dass es sich um eine VNP-Fläche handelt, aber die Maßnahmen im Einzelnen unbekannt sind (dies betrifft v.a. Aufnahmen vor 2007, da hier die Angaben nicht in InVeKoS hinterlegt sind)

Tab. 4: Übersicht über die untersuchten Agrarumweltmaßnahmen III - VNP mit Aufschlüsselung nach Düngevorgaben für den 3. Durchgang

AUM-Kürzel DG 3	VNP-Zusatz (Düngeauflage)	AUM-Kategorie Kurzbezeichnung	AUM-Kategorie Name	Bezug	Düngung	chem. Pflanzenschutz	erster Schnitt ab	GV/ha Limit	Weidepflicht	Sonstige Voraussetzungen
H21 H22 F22	N22	VNP Jun Mist	VNP Juni Festmist	Fl.	mist	kCP	01.06 . oder 15.06			
H21 H22 F22	N21	VNP Jun kD	VNP Juni kD	Fl.	kD	kCP	01.06 . oder 15.06			
H23 F23	N22	VNP Jul Mist	VNP Juli Festmist	Fl.	mist	kCP	01.07 . oder 15.07			
H23 F23	N21	VNP Jul kD	VNP Juli kD	Fl.	kD	kCP	01.07 . oder 15.07			
H24 F24 H25 F25		VNP Aug/Sept kD	VNP Aug/Sept kD	Fl.	kD	kCP	01.08 . oder 01.09			
H26 F26	N21	VNP Bewruhe kD	VNP Bewirtschaftungsruhe	Fl.	kD	kCP				Bewirtschaftungsruhe 15.6. bis 31.8.
H30		VNP artenr GL	VNP artenreiches GL	Fl.						6 Kennarten
H31 F31		VNP Weide	VNP Weide	Fl.	kD	kCP			ja	
H32 F32		VNP Alm	VNP Alm	Fl.	mist	kCP			ja	Alm
		sonst VNP	sonstige VNP ¹	Fl.						

¹ sonstige, seltene und nicht auswertbare VNP-Maßnahmen; hier in erster Linie Maßnahmen ohne Einschränkung der Düngung

2.2 Auswahl der Untersuchungsflächen

Bei der dritten Wiederholung der Vegetationsaufnahmen des Grünlandmonitoring Bayern steht wieder die Evaluierung der Agrarumweltmaßnahmen im Fokus. Die Untersuchung konzentriert sich auf acht Maßnahmen des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) und neun Maßnahmen des Vertragsnaturschutzprogramms (VNP), die vorab festgelegt wurden (Tab. 5). Maßnahmen mit ähnlichen Verpflichtungen wurden hier bereits zu Gruppen zusammengefasst, um eine ausreichende Anzahl von Grünland-Flächen untersuchen zu können.

Tab. 5: Für die Untersuchung im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern ausgewählte Agrarumweltmaßnahmen.

AUM-Code	Beschreibung
KULAP:	
B 10, 11	Ökologischer Landbau im Gesamtbetrieb
B 19 ¹ , 20, 21	Extensive Grünlandnutzung für Raufutterfresser B 19: Maximaler Viehbesatz 1,00 GN/ha HFF B 20: Maximaler Viehbesatz 1,40 GV/ha HFF B 21: Maximaler Viehbesatz 1,76 GV/ha HFF
B 22, 23	Extensive Grünlandnutzung auf Almen und Alpen B 22: Maximaler Viehbesatz 1,40 GV/ha HFF B 23: Maximaler Viehbesatz 1,76 GV/ha HFF
B 50	Heumilch – Extensive Futtergewinnung
B 30	Extensive Grünlandnutzung entlang von Gewässern und in sonstigen sensiblen Gebieten, ohne jegliche Düngung
B 40	Erhalt artenreicher Grünlandbestände
B 41	Extensive Grünlandnutzung Waldrand, Schnitt ab 01.07.
B 52	Behirtung anerkannter Almen und Alpen
VNP:	
H21/H,F22, N21	Mahd ab 1.6./15.6. ohne Düngung
H21/H,F22, N22	Mahd ab 1.6./15.6. mit Festmistdüngung
H,F23, N21	Mahd ab 1.7., ohne Düngung
H,F23, N22	Mahd ab 1.7. mit Festmistdüngung
H,F24/25	Mahd ab 1.8./1.9.
H26	Bewirtschaftungsruhe 15.6.-31.8.
H30	Ergebnisorientierte Grünlandnutzung
H,F31/33	Weide
H,F32	Alm-Weide
Ohne AUM	Keine AUM belegt (Referenzgruppe)

¹⁾ B19 wurde erst 2019, während der dritte Untersuchungsdurchgang des Grünlandmonitoring bereits lief, eingeführt. Die wenigen Flächen wurden in einer Gruppe mit den Maßnahmen B20, B21 ausgewertet.

Die Untersuchungsflächen für den dritten Durchgang wurden gezielt aus den Flächen des Grünlandmonitoring Bayern (KUHNS et al. 2011, HEINZ et al. 2015) ausgewählt, um genügend Flächen der vorgegebenen Maßnahmen und zum Vergleich eine etwa gleich große Anzahl von Flächen ohne Agrarumweltmaßnahmen (kAUM) aufzunehmen. Grundlage für die Auswahl waren 6108 Flächen des ersten Durchgangs (Kuhn et al. 2011), von denen 2485 im zweiten Durchgang wiederholt wurden (HEINZ et al. 2015).

Zunächst wurde der Nutzungsstatus der Flächen im Jahr 2017 mit Hilfe der digitalen Feldstückskarte mit integrierten Daten zur Bewirtschaftung (InVeKoS – Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) ermittelt. Für den dritten Durchgang wurden nur Flächen ausgewählt, denen eine aktuelle Feldstücksnummer (FID) und ein Grünland-Nutzungscode

zugeordnet werden konnten. Zuerst wurden Flächen der gewünschten Agrarumwelt-Maßnahmen ausgewählt, zu denen bereits Vegetationsdaten aus den zwei vorangegangenen Durchgängen vorlagen. Dabei wurde das Auswahlprinzip aus dem zweiten Durchgang übernommen, nach dem möglichst Flächen mit betriebsbezogenen und flächenbezogenen Agrarumweltmaßnahmen (AUM) einerseits und Flächen ohne AUM andererseits möglichst nah zusammen liegen („Nester“). Für Maßnahmen, bei denen nach diesem ersten Auswahl-schritt noch Flächen fehlten, wurde auf Flächen des ersten Durchgangs zurückgegriffen, zu denen keine zweite Vegetationsaufnahme vorlag. Für einige Maßnahmen, die insgesamt nur einen geringen Flächenanteil des Grünlandes ausmachen, konnten auch daraus nicht genügend Flächen rekrutiert werden und es wurden gezielt neue Monitoringflächen auf Schlägen mit der gewünschten Maßnahme eingerichtet. Die räumliche Verteilung dieser neuen Grünlandmonitoring-Flächen entspricht den Anteilen der entsprechenden Maßnahmen in den verschiedenen Regionen.

Die Bewirtschafter der für den dritten Durchgang ausgewählten Flächen wurden schriftlich informiert und um ihre Zustimmung gebeten. Die Kontaktaufnahme mit den Bewirtschaftern der im dritten Durchgang neu eingerichteten Monitoringflächen erfolgte über die lokalen Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Allen Bewirtschaftern, die freiwillig ihre Flächen für das Grünlandmonitoring zur Verfügung stellen, wurde zugesichert, dass die Daten nur in aggregierter Form veröffentlicht bzw. weitergegeben werden, so dass keine Rückschlüsse auf die Einzelfläche möglich sind.

2.3 Vegetationsaufnahmen

Insgesamt wurden in den Jahren 2018 bis 2020 2752 Vegetationsaufnahmen auf bayerischen Grünlandflächen wiederholt bzw. Flächen neu (n=141) aufgenommen. Die Vegetationsaufnahmen wurden nach Möglichkeit im selben Zwei-Monats-Zeitraum durchgeführt wie in früheren Durchgängen. Es wurde versucht, den zeitlichen Abstand (in Jahren) zwischen zwei Aufnahmen auf derselben Fläche für alle Flächen möglichst gleich zu halten, also ca. acht bis neun Jahre nach der Aufnahme im zweiten Durchgang.

Die Vegetationsaufnahmen wurden von April bis Oktober 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.

Die Lage der Aufnahmeflächen wurde im ersten Durchgang durch Bestimmung der Gauß-Krüger-Koordinaten mittels eines GPS-Gerätes festgehalten (Genauigkeit meist 1-2 m). Zusätzlich wurde für das exakte Auffinden der kreisförmigen Flächen im Mittelpunkt ein Magnet im Boden vergraben.

Für die Aufnahmefläche wurde eine Liste aller vorkommenden Gefäßpflanzen-Arten erstellt, das prozentuale Verhältnis der Artengruppen – Gräser, Kräuter und Leguminosen – geschätzt 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 „+“ (einige Individuen, Verrechnung mit 0,25 %) bzw. „r“ (1-3 Individuen, Verrechnung mit 0,01 %) angegeben. Weiterhin wurden der Heu-Ertrag (in dt je ha) und die Gesamtdeckung des Bestandes geschätzt. In den Auswertungen wird verkürzt der Begriff ‚Ertrag‘ (= geschätzter Heuertrag) verwendet. 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 (als ‚*Taraxacum officinale*‘).

Gruppe‘). Für den vorliegenden Bericht wurden Unterarten und Varietäten auf Artniveau zusammengefasst.

2.4 Interviews

Um zusätzlich zu den Vegetationsdaten Informationen zur tatsächlichen Flächennutzung zu erhalten, wurden mit einem Teil der am Grünlandmonitoring beteiligten Landwirte kurze telefonische Interviews geführt. Wegen des hohen Zeitaufwands wurden für die Interviews Flächen mit den wichtigsten AUM herangezogen. Dazu gehören einerseits häufige Maßnahmen (B10, B20) andererseits aber auch sehr extensive Maßnahmen, um die gesamte Spannweite der Bewirtschaftungen abzubilden. Wegen der Auswahl sehr seltener Maßnahmen wie z.B. die Schnittzeitpunkt-Maßnahmen des Vertragsnaturschutzprogramms zeigten die Interview-Flächen eine signifikant geringere Nutzungsintensität als die Flächen des Gesamtdatensatzes des Grünlandmonitorings oder des bayerischen Grünlands.

Ausgewählte KULAP-Maßnahmen:

- B60 (Sommerweide)
- B50 (Heumilch)
- B10 (Ökolandbau)
- B19-20-21 (extensive Grünlandnutzung Stufe 1, kMD, kfICP, GV-Limit)
- B30 (extensive Grünlandnutzung Stufe 2, kD, kCP)
- B40 (artenreiches Grünland)
- B41 (Schnitt ab 1.7.)
- B52 (Behirtung von Almen/Alpen)
- B22-23 (extensive Grünlandnutzung Stufe auf Almen und Alpen)

Ausgewählte VNP-Maßnahmen:

- H21, H22, F22 N22 (Schnittzeitpunkte im Juni mit Festmistdüngung)
- H21, H22, F22 N21 (Schnittzeitpunkte im Juni ohne Düngung)
- H23, F23 N22 (Schnittzeitpunkte im Juli mit Festmistdüngung)
- H23, F23 N21 (Schnittzeitpunkte im Juli ohne Düngung)
- H24, F24, H25, F25 (Schnittzeitpunkte im August oder September ohne Düngung)

Als Vergleichsgruppe wurden Flächen ohne AUM (kAUM) herangezogen.

Die räumliche Verteilung der Interview-Flächen entspricht auf Regierungsbezirksebene der Verteilung der entsprechenden AUM. Die Interview-Flächen ohne AUM wurden so ausgewählt, dass sie im gleichen Verhältnis auf die Regierungsbezirke verteilt lagen wie die Interview-Flächen mit AUM.

Die Landwirte wurden nach Möglichkeit im Herbst / Winter nach Durchführung der Vegetationsaufnahme befragt. Zusätzlich zur Nutzung im Aufnahmejahr wurde auch nach der üblichen Nutzung der Fläche gefragt, um Abweichungen z.B. durch besonders trockene Witterung zu erfassen. Insgesamt wurden 500 Landwirte zu 565 verschiedenen Flächen befragt, das entspricht gut 20 % aller in GLM3 untersuchten Flächen.

Die Interviews waren bereits zu Beginn des dritten Durchgangs des Grünlandmonitoring Bayerns bei den Landwirten angekündigt worden. Sie wurden telefonisch von den im Projekt angestellten Vegetationskundlern geführt. Die zwölf Fragen - vor allem zur Nutzung des untersuchten Schlages, zur Grünlandnutzung im Betrieb und zum Betriebstyp - waren so ausgewählt, dass sie nach Möglichkeit vom Bewirtschafter direkt am Telefon ohne das Nachschlagen in Unterlagen zu beantworten waren. Bis auf sehr wenige Ausnahmen

erklärten sich die kontaktierten Landwirte bereit, die Nutzungsinformationen zur Verfügung zu stellen.

Folgende Fragen wurden gestellt:

1. Gab es in den letzten zehn Jahren besondere Maßnahmen auf der Fläche z.B. Erdarbeiten oder deutliche Änderungen in der Bewirtschaftung? Vgl. Kap. 3.5.2.1
2. Wie oft wird die Fläche üblicherweise genutzt (Anzahl Schnitte bzw. Weidegänge pro Jahr)? Vgl. Kap. 3.5.2.2
3. Werden alle Grünlandflächen im Betrieb in der gleichen Intensität genutzt? Vgl. Kap. 3.5.2.3
4. Wird der Aufwuchs als Heu oder Silage geerntet oder wird beweidet? Vgl. Kap. 3.5.2.4
5. Wird die Fläche mindestens einmal im Jahr beweidet? Vgl. Kap. 3.5.2.5
6. Wurde die Fläche in den letzten Jahren nachgesät oder neu angesät? Vgl. Kap. 3.5.2.6
7. Wie wird die Fläche gedüngt: mineralisch - organisch? Vgl. Kap. 3.5.2.7
8. Werden (chemische) Pflanzenschutzmittel angewendet? Vgl. Kap. 3.5.2.8
9. Wie hoch würden Sie den Ertrag schätzen (Klassen ca. 40 / ca. 70 / ca. 100 / >100 dt/ha)? Vgl. Kap. 3.5.2.9
10. Warum wurde diese Fläche für AUM ausgewählt? Vgl. Kap. 3.5.2.10
11. Welchem Betriebstyp würden Sie Ihren Betrieb zurechnen? Vgl. Kap. 3.5.2.11
12. Welche Ausbildung hat der Betriebsleiter? Vgl. Kap. 3.5.2.12

2.5 Auswertung

Alle erhobenen Daten wurden in einer Microsoft-Access-Datenbank erfasst und auf Plausibilität überprüft. Unvollständige Aufnahmen bzw. Interviews wurden genauso wie Interviews mit eindeutig widersprüchlichen Angaben nicht in die Auswertung einbezogen. Zur Auswertung wurden zusätzlich Daten zum Standort, zur Nutzungsart und zu Arteigenschaften verwendet.

2.5.1 Flächeninformationen

Auf der Grundlage der im Gelände ermittelten Gauß-Krüger-Koordinaten wurden für die untersuchten Grünlandflächen verschiedene Standort-Informationen aus digitalen Karten mit Hilfe eines geographischen Informationssystems (ArcGIS Desktop 10.8) ermittelt. Da nicht immer für alle Vegetationsaufnahmen entsprechende Daten verfügbar waren, beziehen sich einige Berechnungen (z. B. zu Agrarumweltmaßnahmen) auf den Teildatensatz, zu dem die entsprechende Information vorlag.

Über die Koordinaten konnten die meisten Vegetationsaufnahmen einem Feldstück der digitalen Feldstückskarte zugeordnet werden. Über die darin integrierten Bewirtschaftungsdaten (InVeKoS – Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) konnten zu den Flächen

Informationen zur Nutzungsart (Nutzungscode), zu Agrarumweltmaßnahmen (AUM), zur Besatzdichte pro Hektar (GV/ha), zur landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) und der Grünlandfläche (GL) des jeweiligen Betriebes für das Jahr der Vegetationsaufnahme ermittelt werden.

Anhand des Teildatensatzes der Flächen, zu denen auch Interviews durchgeführt wurden, wurden verschiedene Maße für die Nutzungsintensität einer Fläche untersucht (vgl. Kapitel 3.5.3). Für die Auswertung des Gesamtdatensatzes wurden als Maß der Nutzungsintensität die Besatzdichte (GV/ha) des Betriebes verwendet.

Bei der Zuordnung der Agrarumweltmaßnahmen (AUM) zu den untersuchten Flächen wurden sowohl betriebszweigbezogene als auch flächenbezogene und tierbezogene Maßnahmen vermerkt. Um jede Vegetationsaufnahme, zu der uns Informationen vorlagen, in eine Gruppe einzuordnen, wurde die Maßnahme mit der für den Landwirt stärksten Einschränkung bei der Bewirtschaftung gewählt. Dabei wurde folgende Reihenfolge angewendet:

Flächenbezogene AUM (VNP, B30, B40, B41) > B22/23 > B52 > B50 > B10 > B19/20/21 > B60 (Tier) > sonstige

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

2.5.2 Arteigenschaften

Entsprechend der systematischen Familienzugehörigkeit wurden die Pflanzen-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) oft als eigene Gruppe untersucht. Teilweise wurde auf eine getrennte Darstellung der Sauergräser verzichtet.

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 neun- (bzw. zwölf-) stufigen Skala. So steht z. B. die Reaktionszahl 3 für 'Säurezeiger, Schwergewicht auf sauren Böden, ausnahmsweise bis in den neutralen Bereich', während die Zahl 9 für 'Basen- und Kalkzeiger, stets auf kalkreichen Böden' reserviert ist (Tab. 6). 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 Standortparametern 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 konnten.

Tab. 6: *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
Kontinentalität	K	euzoanisch	eukontinental
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.

Analog zu den standortbezogenen Zeigerwerten von ELLENBERG et al. (2003) wurde den Arten des Grünlandes auch ein Futterwert nach Akzeptanz und Beliebtheit bei landwirtschaftlichen Nutztieren zugewiesen. Für die Zuordnung wurde die Datenbank 'BIOLFLORE' von KLOTZ et al. (2002) verwendet. Der Futterwert nach BRIEMLE et al. (2002) basiert zwar auf KLAPP et al. (1953), verwendet aber eine neunstufige 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 sind in Tab. 7 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. 7: *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*), Stumpfbblätteriger (*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 registrierten Arten nach einer digitalen Liste des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (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.

2.5.3 Verwendete Datensätze

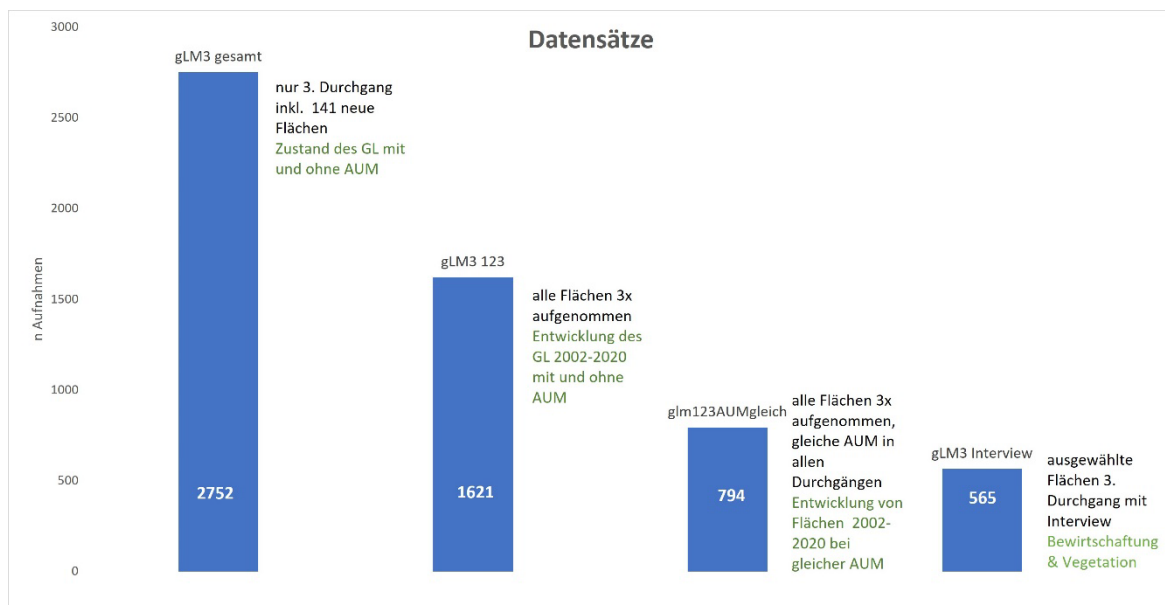


Abb. 1: Verwendete Datensätze des Grünlandmonitoring Bayern. Abkürzungen vgl. Beschreibungen im Text.

Für die Auswertungen werden vier verschiedene Datensätze verwendet.

Der Datensatz des dritten Durchgangs des Grünlandmonitoring (glm3 gesamt) enthält alle Aufnahmen des dritten Durchgangs (n=2752) inklusive der 141 neu eingerichteten Monitoringflächen.

Für Untersuchungen der Entwicklung der Vegetation wird der Datensatz mit den 1621 Flächen, zu denen Vegetationsdaten zu allen drei Durchgängen vorliegen, verwendet (glm123). Für die Vergleiche über die Zeitreihe werden also 4863 Aufnahmen aus den drei Durchgängen verwendet. Sollen nur Flächen mit über die drei Durchgänge gleichen

Agrarumweltmaßnahmen in die Auswertung eingehen, ist das eine Auswahl von 794 Flächen (glm123AUMgleich, n=794).

Im dritten Durchgang wurden zusätzlich mit einem Teil der Landwirte Interviews zur Flächennutzung durchgeführt. Zu 565 Flächen liegen so Vegetationsdaten und Nutzungsdaten vor (glm3 Interview).

Diese vier Datensätze unterscheiden sich wegen der gezielten Auswahl zusätzlicher Flächen mit bestimmten AUM für den dritten Durchgang deutlich in der Nutzungsintensität der Flächen. Vor allem der Datensatz mit Interviewinformationen entspricht auf Grund der Auswahl der Flächen nach AUM in Nutzungsintensität und Artenzahl (vgl. Kapitel 2.4) weder der Verteilung und dem Durchschnitt für den Gesamtdatensatz des Grünlandmonitorings noch der Gesamtheit des Bayerischen Grünlandes. Geringe Nutzungsintensitäten sind deutlich stärker vertreten, als es ihrem Anteil an der bayerischen Grünlandnutzung entspricht. Das zeigt sich auch an den unterdurchschnittlichen Viehbesatzdichten der Betriebe ($0,94 \pm 0,64$ GV/ha im Vergleich zu $1,14 \pm 0,76$ GV/ha im Mittel aller Flächen aus GLM3) und den verhältnismäßig geringen Bodenzahlen ($38,52 \pm 13,63$ im Vergleich zu $41,69 \pm 12,30$ im Mittel aller Flächen aus GLM3; vgl. Tab. 8). Beide Werte können als Indikatoren einer geringen Nutzungsintensität gedeutet werden. Schließlich liegt auch die mittlere Artenzahl der Interview-Flächen mit $24,29 (\pm 8,58)$ deutlich über der mittleren Artenzahl aller Flächen aus GLM3 ($21,11 \pm 8,28$). Alle beschriebenen Unterschiede sind statistisch signifikant (Wilcoxon Test: jeweils $p < 0,001$).

2.5.4 Berechnungen und Statistik

Die Datenauswertung erfolgte mit Standardsoftware (Microsoft-Office Professional 2010). Alle Karten wurden mit ArcGIS Desktop 10.8 (ESRI) bzw. R-Studio erstellt.

Für jede Vegetationsaufnahme wurde die Anzahl der gefundenen Arten (Artenzahl) und die Anzahl der Arten der Roten Liste bestimmt. Zusätzlich wurde die Anzahl der Kennarten für artenreiches Grünland entsprechend den Vorgaben für die Förderung gezählt (vgl. HEINZ et al. 2020). 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 ≥ 1 % könnte 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, L und K, die Nutzungswertzahlen und der Futterwert berechnet. Die Summe der Erträge der Arten einer Gruppe (z. B. Gräser) in einer Aufnahme ergibt den Gruppenertragsanteil (%).

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 %).

Die Anzahl der Vegetationsaufnahmen einer Gruppe bzw. der für eine Berechnung berücksichtigten Werte wird mit „n“ bezeichnet.

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. Zur Einschätzung der Abweichung einzelner Werte vom Mittelwert werden teilweise zusätzlich die Standardabweichung (Mittelwert \pm Standardabweichung), der höchste Wert (Maximum) und der kleinste Wert (Minimum) mit angegeben.

Die Karte der Artenzahlverteilung in Bayern wurde aus den Artenzahlen in den einzelnen Vegetationsaufnahmen über die Fläche Bayerns interpoliert. Dazu wurde im Programm ArcGIS Desktop 10.8 das Spatial-Analyst-Tool verwendet. Die Interpolation erfolgte über ein „Ordinary Kriging“, basierend auf einem sphärischen Semivariogramm-Modell.

Statistische Analysen wurden mit dem SAS-Programmpaket (SAS 9.4 Deutsch bzw. SAS Enterprise Guide 7.1) und dem Programm RStudio Version 4.0.3 (R Core Team, 2020) unter Verwendung verschiedener R-Pakete durchgeführt.

Als Signifikanzniveau für Veränderungen bzw. Unterschiede wurde eine Fehlerwahrscheinlichkeit (p-Wert) von 0,05 gewählt. Ab einem Wert von $p < 0.001$ (***) gilt das Ergebnis als hochsignifikant, für Werte von $p = 0.001$ bis $p = 0.01$ (**) sowie $p = 0.01$ bis $p = 0.05$ (*) als signifikant. Über einem Wert von $p = 0,05$ gilt das Ergebnis als nicht signifikant (n.s.).

Um Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Werten zu untersuchen, wurden Pearson-Korrelationstests durchgeführt bzw. das Spearman Rank Verfahren angewandt und jeweils der Korrelationskoeffizient r angegeben. Dieser bewegt sich zwischen -1 und 1, wobei hohe Beträge für einen engen positiven oder negativen Zusammenhang stehen. Angegeben werden nur signifikante Korrelationen ($p < 0,05$; wenn nicht anders angegeben).

Da Korrelationstests nur für numerische Variablen (Zahlenwerte) möglich sind, wurde im Fall von Kategorien (z.B. AUM, Naturräume) auf χ^2 -Tests zurückgegriffen. Dabei wird die beobachtete Verteilung auf die Kombinationen der Kategorien mit einer nach Zufall erwarteten Verteilung verglichen. Als Maß für die Stärke des Zusammenhangs (analog zum Korrelationskoeffizienten r) wird teilweise Cramer's V angegeben.

Unterschiede zwischen Gruppen z.B. Artenzahlen in Naturräumen oder bei unterschiedlichen Agrarumweltmaßnahmen wurden je nach Datensatz und Dateneigenschaften mit Hilfe unterschiedlicher Mittelwert- bzw. Varianztests auf Signifikanz untersucht. Für Mittelwertvergleiche wurden folgende Methoden verwendet: einfaktorische ANOVA bzw. Welch's ANOVA kombiniert mit dem Tukey-Test, Kruskal-Wallis-Tests kombiniert mit dem Wilcoxon Rang Test, sowie Generalisierte Lineare Gemischte Modelle ("GLMM" mit Poisson-Verteilung, im Falle von Zähldaten wie der Artenzahl) mit Arbeiter, Aufnahmejahr und -monat als zufällige Effekte (mittels R-Paket *lme4*, BATES et al. (2015)) ebenfalls kombiniert mit Tukey-Tests.

Generalisierte Lineare Modelle kamen darüber hinaus bei der Berechnung von Ausgleichsgeraden, z.B. für die Artenzahl in Abhängigkeit von der Schnitthäufigkeit zum Einsatz.

Für die Auswertung der Veränderung bestimmter Werte im Verlauf der Zeit – also vom ersten bis zum dritten Durchgang – kamen der Friedman-Test und Gemischte Modelle für wiederholte Aufnahmen zum Einsatz. Für die Artenzahl (Zähldaten) wurden Generalisierte Lineare Gemischte Modelle ("GLMM", mit Poisson-Verteilung) berechnet (mittels R-Paket *lme4*, BATES et al. (2015)). Als zufällige Effekte wurden jeweils der Arbeiter, der Aufnahmemonat und das -jahr berücksichtigt. Die Fläche wurde als kategorieller zufälliger Effekt verwendet, um zu berücksichtigen, dass Aufnahmen von derselben Fläche nicht

unabhängig voneinander sind. Signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Gruppen wurden wiederum mittels Tukey-Test ermittelt.

3 Ergebnisse und Diskussion

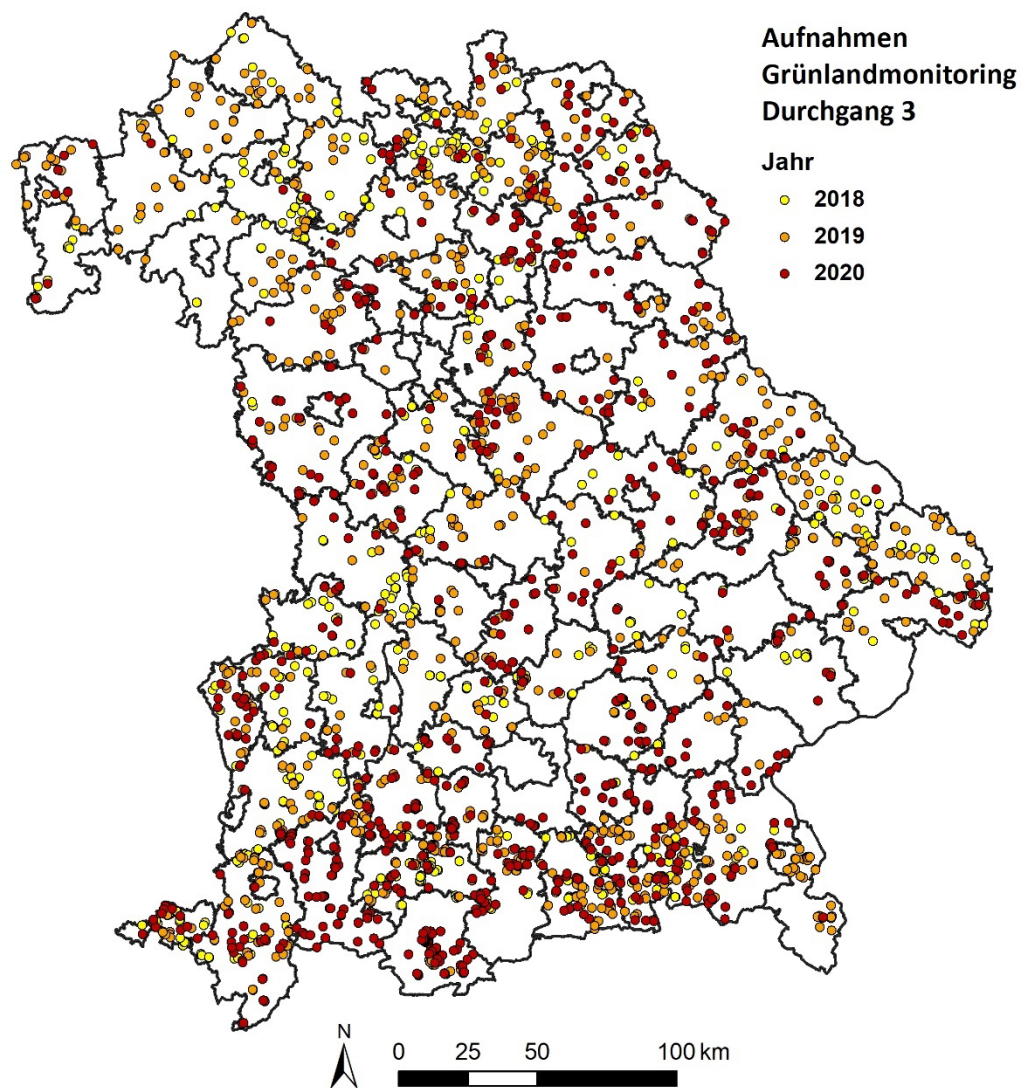


Abb. 2: Lage der Vegetationsaufnahmen ($n=2752$) des dritten Durchgangs des Grünlandmonitoring Bayern. Die Aufnahmejahre 2018, 2019 und 2020 sind farblich unterschieden.

Von 2018 bis 2020 wurden für den dritten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern 2752 Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Zusätzlich zu den bereits bestehenden Grünlandmonitoring Flächen wurden 141 Flächen neu aufgenommen. Um Aussagen zu allen ausgewählten Agrarumweltmaßnahmen machen zu können, wurden im dritten Durchgang auch Flächen des ersten Durchganges für die Wiederholung der Vegetationsaufnahme herangezogen, zu denen es keine Aufnahme im zweiten Durchgang gibt. So liegen zu 990 Flächen Daten aus dem ersten und dritten Durchgang und zu 1621 Flächen Daten zu allen drei Durchgängen vor. Zusätzlich wurden 500 Landwirte zur Bewirtschaftung von 565 vegetationskundlich untersuchten Flächen befragt (vgl. Abb. 1).

Durchschnittlich wurden die Vegetationsaufnahmen auf einer Fläche nach 6,5 Jahren wiederholt, wenn drei Vegetationsaufnahmen durchgeführt wurden; zumindest lagen sechs Jahre zwischen zweitem und drittem Durchgang. Bei Flächen, die nur im ersten und dritten Durchgang aufgenommen wurden, betrug der Abstand im Mittel 13,6 Jahre. Der maximale Zeitraum zwischen zwei Aufnahmen war 18 Jahre.

3.1 Anzahl und Verteilung der Vegetationsaufnahmen im dritten Durchgang

Pro Jahr wurden zwischen 813 und 1044 Vegetationsaufnahmen von bis zu sechs Bearbeitern durchgeführt, dabei wurden alle bayerischen Landkreise berücksichtigt (vgl. Karte Abb. 2).

1570 Flächen (57 %) nahmen an einer Agrarumweltmaßnahme (AUM) teil, 1182 (43 %) wurden ohne Auflagen (KAUM) bewirtschaftet und dienten als Vergleich zur Beurteilung der AUM. Von den Flächen mit AUM wurde auf 1331 (48,4 %) das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und auf 239 (8,7 %) das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) durchgeführt. Die Aufnahmen verteilten sich auf jeweils neun unterschiedliche Maßnahmen bzw. Gruppen von Maßnahmen des Kulturlandschaftsprogramms und des Vertragsnaturschutzprogramms (vgl. Abb. 3a, Tab. 1, Tab. 2, Tab. 3 und Tab. 4). Alle anderen Maßnahmen, zu denen es nur einzelne Aufnahmen gab, wurden in den Gruppen ‚sonstige KULAP‘ bzw. ‚sonstige VNP‘ zusammengefasst und in den folgenden Auswertungen nicht einzeln berücksichtigt. Bei der Auswahl der Flächen zur zweiten Wiederholung wurden eher seltene AUM bevorzugt, um auch hier eine Aussage zur Vegetationsentwicklung machen zu können. Die häufigsten Maßnahmen des Kulturlandschaftsprogramms auf den untersuchten Flächen waren die extensive Grünlandnutzung für Raufutterfresser (ext GL1, B19: 25, B20: 270, B21: 155 mit unterschiedlichen Besatzgrenzen), der Ökologische Landbau (B10), die Sommerweidehaltung (Weide Rind B60) und die extensive Grünlandnutzung entlang von Gewässern und sonstigen sensiblen Gebieten (ext GL2, B30) mit jeweils über 100 Vegetationsaufnahmen. Unter den Vertragsnaturschutzflächen wurden der Schnitzeitpunkt im Juni (VNP Jun kD, H21HF22_N21) bzw. Juli (VNP Jul kD, HF23_N21) jeweils ohne Düngung am häufigsten aufgenommen.

Die meisten untersuchten Flächen wurden als Wiesen (72 %, Code 451) genutzt, gefolgt von Mähweiden (18 %, Code 452), Almen (4 %, Code 455) und Weiden (2 %, Code 453) (Abb. 3b).

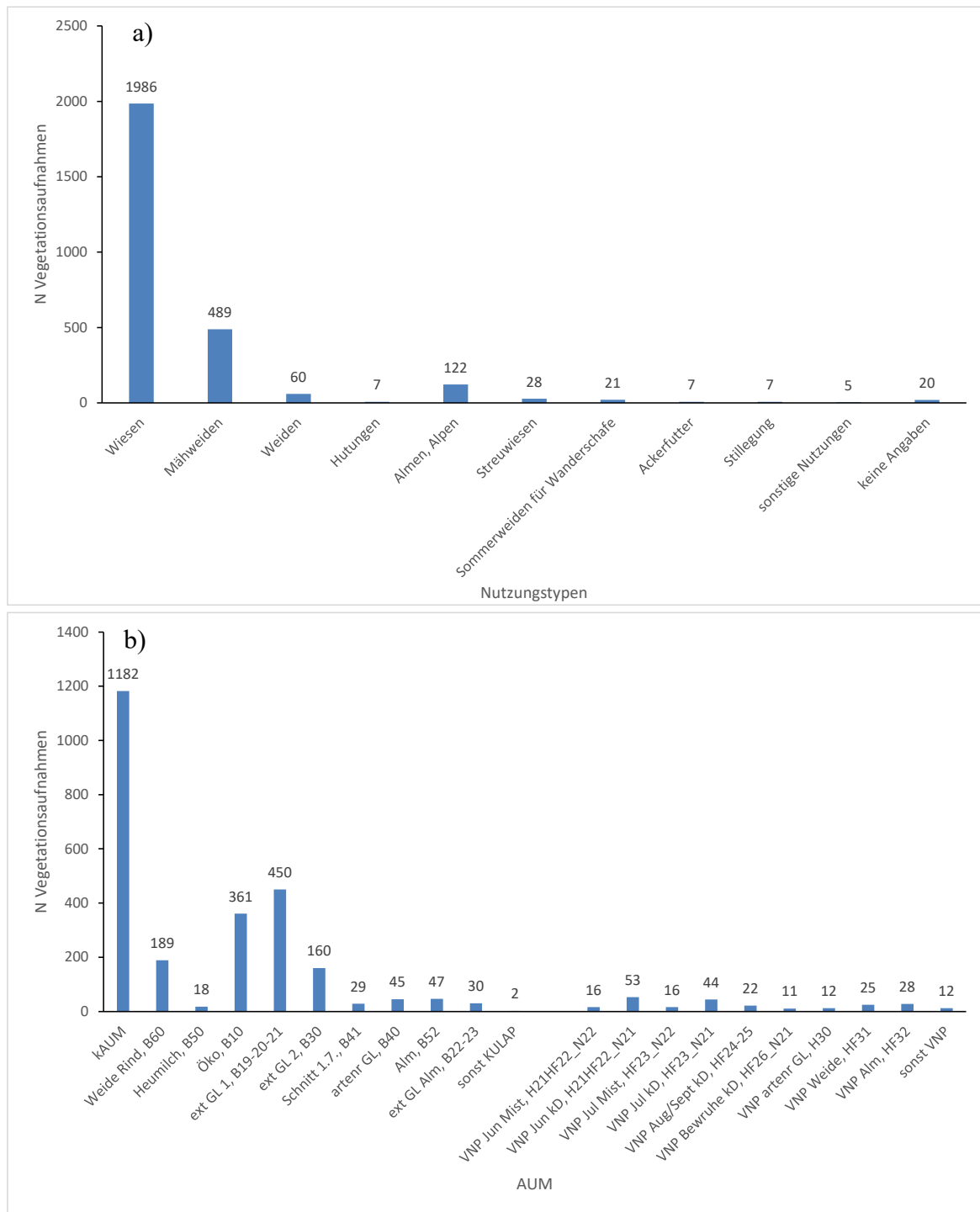


Abb. 3: Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf die unterschiedlichen (a) Nutzungstypen und (b) Agrarumweltmaßnahmen (AUM) (Datensatz glm3 gesamt, n=2752).

3.2 Entwicklung der Mittelwerte der Kennzahlen zu Betrieb, Fläche und Vegetation im Laufe der drei Durchgänge

Die untersuchten Flächen gehörten zu über 1700 verschiedenen Betrieben mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 71 ha (LF) (Tab. 8). Meist wurden eine bis zwei Flächen eines Betriebes untersucht. Der Vergleich der dreimal wiederholten Flächen zeigte eine Zunahme der mittleren Betriebsgröße von 60 ha (GLM1) auf 66 ha im zweiten Durchgang (GLM2) und auf 74 ha im dritten (GLM3). Etwa 80 % der Flächen wurden im Vergleich erster Durchgang – dritter Durchgang noch vom gleichen Betrieb bewirtschaftet. Bei diesen nahm die Betriebsgröße vom ersten zum dritten Durchgang um etwa 10 ha zu. Fand ein Wechsel des Bewirtschafters statt, nahm die Betriebsfläche mit einem Plus von 28 ha deutlich stärker zu. Flächen, die den Betrieb wechselten, gehörten im ersten Durchgang zu im Mittel kleineren Betrieben (50,2 ha LF) als solche, bei denen kein Wechsel erfolgte (62,0 ha LF).

Die mittlere Viehbesatzdichte der Betriebe war im dritten Durchgang mit 1,17 GV/ha signifikant niedriger als im ersten mit 1,25 GV/ha.

Zwischen Flächen mit Bewirtschafterwechsel und ohne gab es hier keine Unterschiede.

In allen Aufnahmen des dritten Durchgangs ($n=2752$) wurden im Mittel 21,1 Arten / 25 m² gefunden, die Gesamtdeckung betrug 92,7 % und der geschätzte Heuertrag 70,6 dt/ha (Tab. 9).

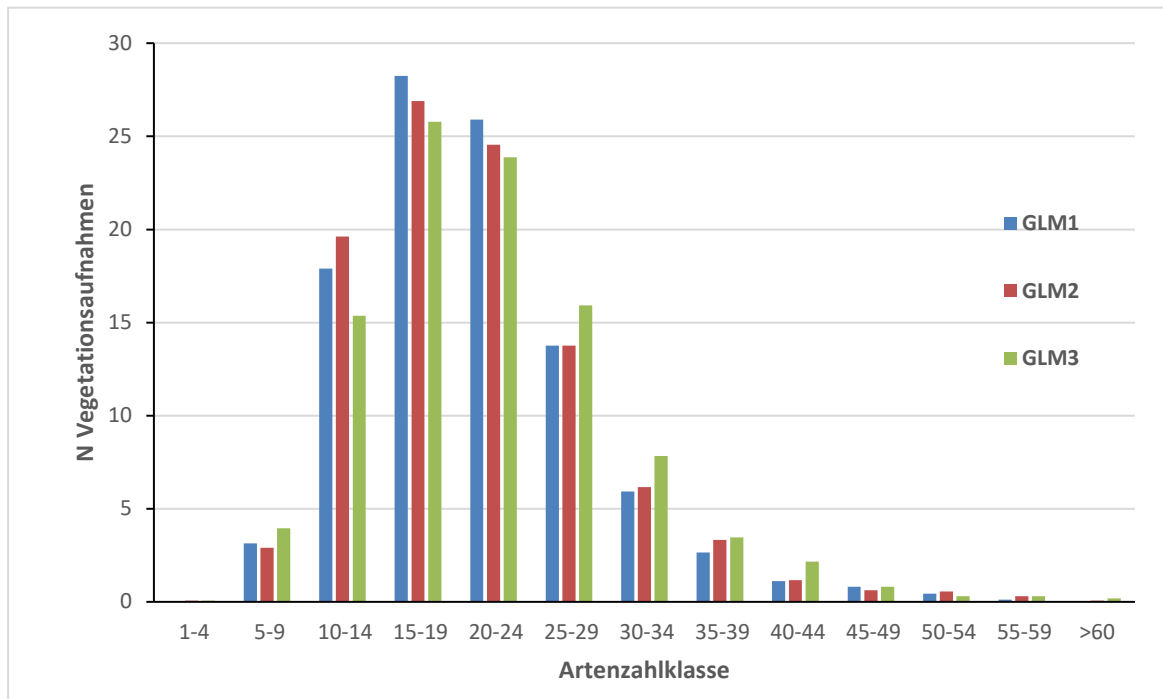


Abb. 4: Verteilung der Vegetationsaufnahmen der dreimal wiederholten Flächen auf Artenzahlklassen beim ersten (GLM1, 2002-2008), zweiten (GLM2, 2009-2012) und dritten Durchgang (GLM3, 2018-2020) im Grünlandmonitoring Bayern. (Datensatz glm123, $n=1621$)

Vergleicht man die Vegetationskennzahlen der drei Untersuchungsdurchgänge im Datensatz der wiederholten Flächen ($n=1621$), zeigen sich meist nur kleine Unterschiede. Die Gesamtdeckung sank von 93,9 % auf 92,9 % vom zweiten zum dritten Durchgang.

Dagegen stieg der geschätzte Heuertrag im dritten Durchgang auf 71,3 dt/ha und unterschied sich damit von beiden vorherigen Durchgängen signifikant (Tab. 8). Die Artenzahl stieg im dritten Durchgang ebenfalls im Vergleich zum ersten und zweiten Durchgang signifikant an (21,6 Arten / 25 m², Abb. 5).

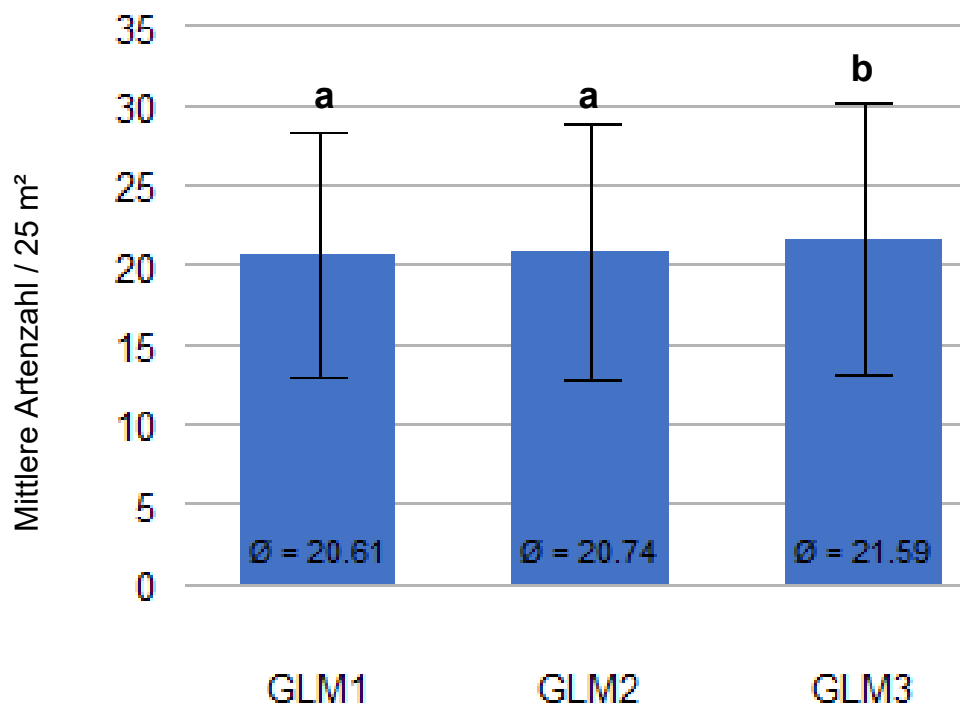


Abb. 5: Mittlere Artenzahl der drei Durchgänge des Grünlandmonitoring. (Datensatz glm123, $n=1621$)

Die Spanne reichte von drei Arten / 25 m² auf einer intensiv genutzten Wiese (426 m über NN) bis zu 70 Arten / 25 m² auf einer Almfläche auf über 1300 m über NN. Beide Flächen befinden sich im Landkreis Rosenheim in Oberbayern.

Besonders artenreiche Flächen fanden sich vor allem am Alpenrand und in den trockenen Lagen im Norden Bayerns (Abb. 6). Dagegen stellte sich das Grünland im Naturraum Mollassehügelland als eher artenarm heraus.

Werden nur die wiederholten Aufnahmeflächen betrachtet, stieg der Anteil der artenreichen Flächen mit mindestens 25 Arten / 25 m² von 24,8 % im ersten Durchgang auf 26,0 % im zweiten Durchgang (vgl. Abb. 4). Mit 30,0 % der Flächen im dritten Durchgang unterschied sich der Anteil artenreicher Flächen auch signifikant von den beiden vorangegangenen. Allerdings gehen in diesen Vergleich mit 1621 dreimal wiederholten Flächen durch die Auswahlkriterien für den dritten Durchgang mehr Flächen mit AUM und hier v. a. mehr Flächen mit Flächen-KULAP und VNP ein als bei HEINZ et al. (2015) (vgl. Kapitel 2.5.3).

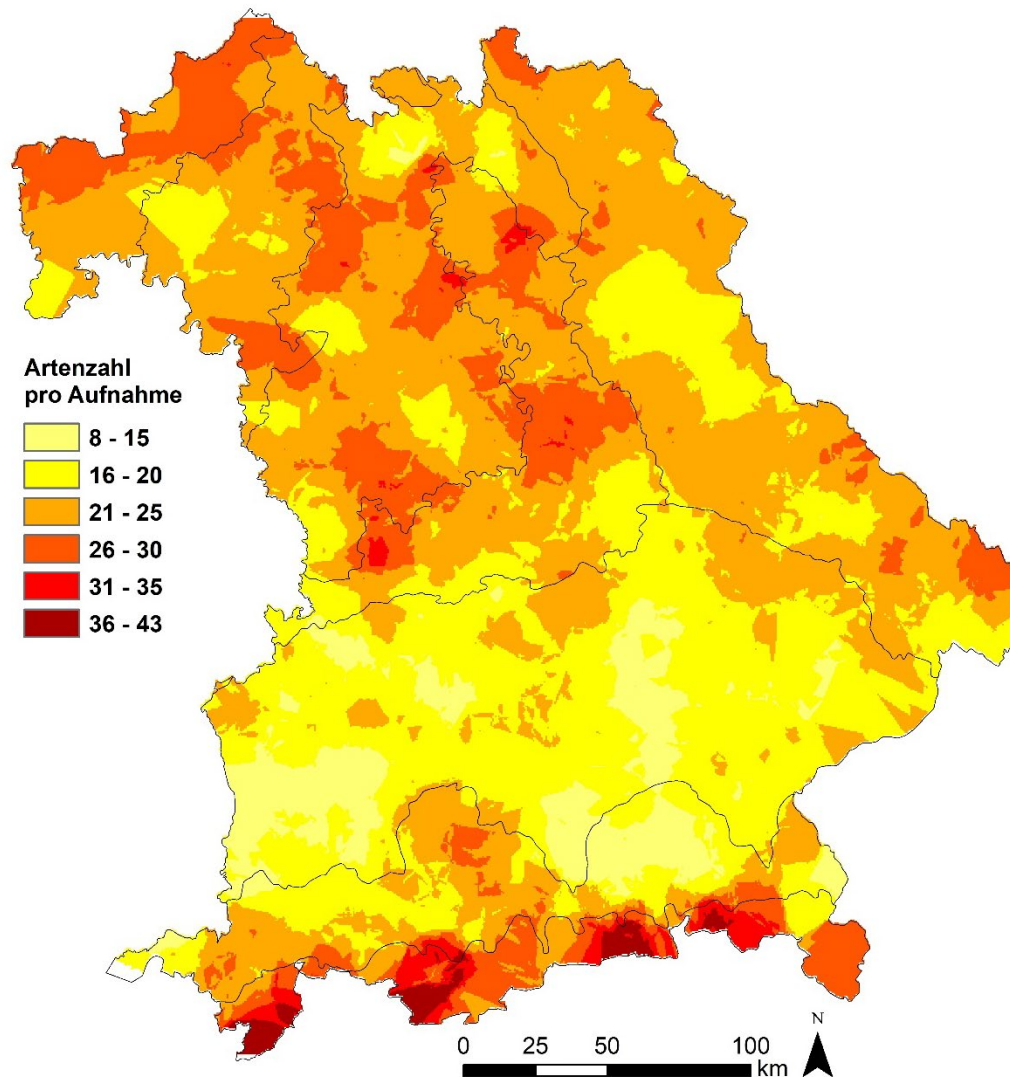


Abb. 6: Räumliche Verteilung der Artenzahl pro Aufnahme im bayerischen Grünland im dritten Durchgang, Interpolation über Ordinary Kriging. (Datensatz glm3 gesamt, $n=2752$).

So ist der Anteil artenreicher Flächen (>25 Arten / 25 m^2) im Datensatz der dreimal wiederholten Aufnahmen höher als im bayerischen Wirtschaftsgrünland insgesamt.

Im Mittel wurden im dritten Durchgang 2,3 Kennarten für artenreiches Grünland je Aufnahme gefunden. Die Anzahl der gefundenen Kennarten unterschied sich nicht zwischen den Durchgängen des Grünlandmonitorings. Allerdings ist zwischen erstem und drittem Durchgang auf den Flächen mit Kennarten deren Ertragsanteil signifikant um durchschnittlich 1,2 % angestiegen. Von der bayerischen Roten Liste kamen in den Aufnahmen im Mittel 0,7 Arten vor. Auch die Anzahl der Arten der Roten Liste zeigte keine Unterschiede zwischen den Aufnahmedurchgängen.

Die Bestände setzten sich im Mittel aus 70,9 % Gräser, 20,8 % Kräuter und 8,2 % Leguminosen zusammen (Abb. 7). Während es beim Anteil der Gräser keine signifikanten Unterschiede gab, unterschied sich der höhere Anteil Leguminosen im zweiten Durchgang signifikant vom ersten und dritten Durchgang.

Tab. 8: Vergleich der Mittelwerte (\pm Standardabweichung), Minimum (Min) und Maximum (Max) der Werte der Standorteigenschaften und Vegetationskennzahlen des kompletten dritten Durchgangs (glm3 gesamt, $n=2752$) und der 1621 wiederholten Aufnahmen der drei Durchgänge des Grünlandmonitorings Bayern (glm123). SD – Standardabweichung.

Parameter	GLM3_k		Wiederholte Aufnahmen			Min/Max
	Mittel (\pm Stabw)	Min/Max	GLM1	Mittelwert (\pm SD)	GLM2	
Höhe über NN (m)	531,7 (± 207)	100/1714		532,5 ($\pm 193,3$)		113/1714
Grünlandzahl	41,7 ($\pm 12,3$)	3/83		41,2 ($\pm 13,1$)		3/83
Betriebsgröße (ha)	70,9 ($\pm 84,1$)	1,1/1524,4	59,6 ($\pm 85,1$)	66,6 ($\pm 93,3$)	74,1 ($\pm 93,8$)	1/1629,1
Grünlandfläche des Betriebes (ha)	37,6 ($\pm 50,1$)	0/719,8	33,8 ($\pm 45,7$)	20,2 ($\pm 30,6$)	40,1 ($\pm 52,3$)	0/626,4
GV/ha (Betrieb)	1,1 ($\pm 0,8$)	0/6,1	1,3 ($\pm 0,6$)	1,2 ($\pm 0,7$)	1,2 ($\pm 0,7$)	0/4,8
Vegetation						
Gesamtdeckung (%)	92,7 ($\pm 8,1$)	30/100	93,4 ($\pm 8,6$)	93,9 ($\pm 7,5$)	92,9 (± 8)	40/100
Geschätzter Heuertrag (dt/ha)	70,6 ($\pm 17,5$)	10/120	67,4 ($\pm 17,8$)	66,1 ($\pm 18,5$)	71,3 ($\pm 18,1$)	5/120
Artenzahl je Aufnahme (25 m ²)	21,1 ($\pm 8,3$)	3/70	20,6 ($\pm 7,7$)	20,7 ($\pm 8,1$)	21,6 ($\pm 8,5$)	4/70
Ertragsanteil Gräser	70,9 ($\pm 16,1$)	5,4/100	70,9 ($\pm 16,3$)	70,7 ($\pm 17,3$)	71,5 ($\pm 15,7$)	10,4/100
Ertragsanteil Kräuter	20,8 ($\pm 13,6$)	0/84,1	21,1 ($\pm 13,8$)	19,8 ($\pm 14,4$)	20,6 ($\pm 13,4$)	0/84,1
Ertragsanteil Leguminosen	8,2 ($\pm 9,5$)	0/64,7	8,1 ($\pm 8,8$)	9,5 ($\pm 9,6$)	7,9 ($\pm 9,1$)	0/73,7
Ertragsanteil Süßgräser	69,2 ($\pm 17,9$)	0/100	68,3 ($\pm 18,8$)	67,8 ($\pm 20,1$)	69,3 ($\pm 18,2$)	0/100
Ertragsanteil Sauergräser	1,7 ($\pm 7,3$)	0/90,6	2,6 ($\pm 10,5$)	3,0 ($\pm 11,3$)	2,2 ($\pm 8,8$)	0/95,3
<i>Zeigerwerte (ELLENBERG et al, 2003) & Futterwertzahl (BRIEMLE et al, 2002)</i>						
Lichtzahl (L)	7,2 ($\pm 0,4$)	5,6/8,5	7 ($\pm 0,4$)	7 ($\pm 0,4$)	7,2 ($\pm 0,4$)	5,5/8,8
Stickstoffzahl (N)	6,3 (± 1)	1,4/8	6,3 ($\pm 0,9$)	6,3 (± 1)	6,3 (± 1)	1,3/8,3
Temperaturzahl (T)	5,9 ($\pm 0,7$)	2,4/7	5,7 ($\pm 0,6$)	5,8 ($\pm 0,6$)	5,9 ($\pm 0,6$)	2,5/7
Feuchtezahl (F)	5,5 ($\pm 0,5$)	3,1/9,7	5,7 ($\pm 0,6$)	5,7 ($\pm 0,6$)	5,5 ($\pm 0,6$)	3,1/9,7
Kontinentalitätszahl (K)	3,6 ($\pm 0,5$)	2,2/6,9	3,7 ($\pm 0,6$)	3,7 ($\pm 0,6$)	3,6 ($\pm 0,5$)	2,2/6,9
Reaktionszahl (R)	6,3 ($\pm 0,7$)	1,6/8,1	6,2 ($\pm 0,6$)	6,2 ($\pm 0,6$)	6,3 ($\pm 0,6$)	1,4/8,1
Futterwert *	7,1 ($\pm 1,2$)	2,3/8,9	7 ($\pm 1,1$)	7 ($\pm 1,2$)	7,1 ($\pm 1,2$)	2,1/9
Ertragsanteil unerwünschter Arten	10,4 ($\pm 11,1$)	0/79,9	14,9 (± 13)	13,5 ($\pm 13,1$)	10,3 ($\pm 10,8$)	0/87,3
Ertragsanteil erwünschter Arten	20,6 ($\pm 22,5$)	0/97,5	17,2 ($\pm 17,4$)	18,8 (± 19)	21,5 ($\pm 23,1$)	0/97,5
Ertragsanteil von giftigen Arten bzw. von Arten mit geringem (1-3) Futterwert	10,4 ($\pm 13,7$)	0/99,8	11,6 ($\pm 16,3$)	11,9 ($\pm 16,8$)	11 ($\pm 14,4$)	0/99,8
Ertragsanteil von Arten mit mittlerem (4-6) Futterwert	16,1 ($\pm 15,9$)	0/97	15,1 ($\pm 14,1$)	15 ($\pm 15,8$)	15,7 ($\pm 15,9$)	0/94,3
Ertragsanteil von Arten mit hohem (7-9) Futterwert	71,3 (± 23)	0/100	71,3 ($\pm 23,1$)	71,4 ($\pm 24,5$)	71,3 ($\pm 23,5$)	0/100
Anzahl Kennarten für Artenreiches Grünland	2,3 ($\pm 2,6$)	0/16	2,1 ($\pm 2,5$)	2,2 ($\pm 2,6$)	2,3 ($\pm 2,7$)	0/18
Anzahl Arten je Aufnahme der regionalen RL	0,1 ($\pm 0,8$)	0/13	0,4 ($\pm 1,1$)	0,4 ($\pm 1,2$)	0,4 ($\pm 1,1$)	0/18
Anzahl Arten je Aufnahme der Bayerischen RL	0,7 ($\pm 1,7$)	0/19	0,7 ($\pm 1,9$)	0,7 (± 2)	0,7 ($\pm 1,9$)	0/24
Anzahl Arten je Aufnahme der Deutschen RL	0,3 ($\pm 0,9$)	0/15	0,2 (± 1)	0,2 ($\pm 1,1$)	0,2 (± 1)	0/15

* Futterwert 1 bis 9 nach BRIEMLE et al. (2002); RL – Rote Liste der gefährdeten Pflanzenarten

Die Ellenberg Zeigerwerte (ELLENBERG et al. 2003) lagen im bayernweiten Durchschnitt meist im mittleren Bereich. Der Vergleich der wiederholten Flächen zeigte signifikante Unterschiede besonders zwischen dem dritten Durchgang und den beiden vorangegangenen, nur die mittlere Bestandesstickstoffzahl (N) veränderte sich nicht signifikant. Licht- und Temperaturzahl stiegen leicht an, während Feuchte- und Kontinentalitätszahl leicht sanken. Zunahme der Temperatur- und Abnahme der Feuchtezahl könnten auf die vergleichsweise warmen und trockenen Aufnahmejahre 2018, 2019 und 2020 zurückzuführen sein.

Der Ertragsanteil der trockenheitsverträglichen Arten (F-Zahl 1-4) hat von Durchgang zu Durchgang signifikant zugenommen, während die Feuchtezeiger (F-Zahl 9-12) zwischen zweitem und drittem Durchgang signifikant zurückgegangen sind. Ähnlich verhält es sich mit den Wärme- (T-Zahl 5-8) und Kältezeigern (T-Zahl 1-4): während erstere ihre Bestandesanteile signifikant erhöhen konnten, nahmen letztere signifikant ab.

Was die Stickstoffansprüche angeht, stieg im bayerischen Grünland der Anteil der Magerkeitszeiger (N-Zahl 1-4) zuungunsten der Stickstoffzeiger (N-Zahl 7-9) – jeweils signifikant (bei letzteren nur zwischen zweitem und drittem Durchgang).

Der in den vorangehenden Durchgängen im Mittel schon hohe Futterwert stieg zuletzt noch einmal leicht an (7,1). Der durchschnittliche Anteil der unerwünschten Arten nahm im Vergleich deutlich ab. Diese Abnahme war im Wesentlichen auf den Rückgang des Gewöhnlichen Rispengrases (*Poa trivialis*) als Teil dieser Gruppe zurückzuführen (s.u.). Gleichzeitig nahm der Anteil erwünschter Arten im dritten Durchgang signifikant zu. Einen großen Anteil an dieser Entwicklung hatte die Zunahme des Deutschen Weidelgrases (*Lolium perenne*) (s.u.).

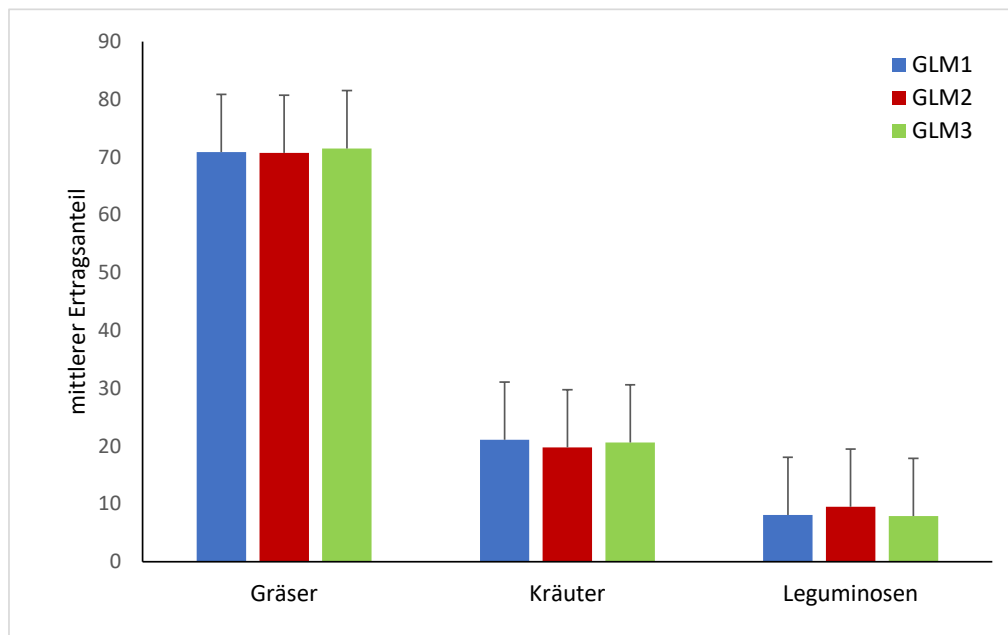


Abb. 7: Mittlere Ertragsanteile von Gräsern, Kräutern und Leguminosen im ersten (GLM1), zweiten (GLM2) und dritten Durchgang (GLM3) des Grünlandmonitoring Bayern. (Datensatz glm123, n=1621)

Im Vergleich der dreimal aufgenommenen Flächen hat vom ersten bis zum dritten Durchgang die mittlere Artenzahl / 25 m² zugenommen. Die artenreichsten Flächen fanden sich vor allem am Alpenrand und in den trockenen Lagen im Norden Bayerns (Abb. 6). Dagegen stellte sich das Grünland im Naturraum Molassehügelland als eher artenarm heraus. Die Ertragsanteile der Trockenheits-, Wärme- und Magerkeitszeiger nahmen zu, während die der Feuchte-, Kälte- und Stickstoffzeiger zurückgingen. Gleichzeitig stieg der mittlere Bestandesfutterwert an, landwirtschaftlich erwünschte Arten nahmen zu, unerwünschte ab.

Insgesamt wurden im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern in den 2752 Vegetationsaufnahmen 687 Pflanzenarten gefunden. 130 Arten gehören zu den Gräsern (Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae), 517 zu den Kräutern und 40 zu den Leguminosen.

Die häufigsten Arten im gesamten dritten Durchgang waren der Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe, in 84,2 % der Vegetationsaufnahmen), das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*, 81,0 %), der Weiß-Klee (*Trifolium repens*, 76,1 %), das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*, 73,9 %), der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*, 69,1 %) und der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*, 68,8 %). Die höchsten Ertragsanteile wurden für die Gräser Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*, 10,8 %), Bastard-Weidelgras (*Lolium x hybridum*, 10,2%), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*, 9,3 %), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*, 6,8 %) und Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*, 4,9 %) geschätzt. Bei den Kräutern hatten Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Gruppe, 3,1 %) und Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*, 2 %), bei den Leguminosen Weiß-Klee (*Trifolium repens*, 6,3 %) und Rot-Klee (*Trifolium pratense*, 1,3 %) im Mittel die höchsten Ertragsanteile.

Der Vergleich der in allen drei Durchgängen wiederholten Flächen (n=1621) zeigte einen deutlichen Wechsel in der Reihenfolge der Arten mit den höchsten Ertragsanteilen (Tab. 9). Während im ersten und zweiten Durchgang der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) an der Spitze stand, nahm dieser insgesamt um 2,7 Prozentpunkte im Ertragsanteil ab und landete im dritten Durchgang auf dem dritten Platz hinter Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*, +4,6 Prozentpunkte zwischen erstem und drittem Durchgang) und Bastard-Weidelgras (*Lolium x hybridum*, +3,8 Prozentpunkte zwischen erstem und drittem Durchgang), deren Anteile jeweils zunahmen. Ebenfalls zu den Gewinnern gehört der Rot-Schwingel (*Festuca rubra*, +1,6 Prozentpunkte zwischen erstem und drittem Durchgang). Der Anteil des Gewöhnlichen Rispengras (*Poa trivialis*) nahm vom ersten zum dritten Durchgang signifikant von 8,7 % auf 4,9 % (-3,8 Prozentpunkte) ab wie auch der Anteil von Wiesen-Goldhafer (*Trisetum flavescens*, -2,2). Der Ertragsanteil von Weiß-Klee (*Trifolium repens*) war entsprechend den Leguminosen insgesamt im zweiten Durchgang um etwas mehr als ein Prozentpunkt höher als im ersten und dritten, während das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*,) in diesem Durchgang weniger stark vertreten war als davor und danach. In der Stetigkeit des Vorkommens der Arten waren die Unterschiede deutlich geringer. Vor allem das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*) wurde seltener.

Tab. 9: Arten mit den höchsten Ertragsanteilen im dritten Durchgang (3) des Grünlandmonitoring Bayern im Vergleich zum ersten (1) und zweiten (2) Durchgang.

Art	wissenschaftlicher Name		Stetigkeit %			Ertragsanteil %		
			1	2	3	1	2	3
Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	G	51,1	56,6	56,7	7,3	8,7	11,9
Bastard-Weidelgras	<i>Lolium x hybridum</i>	G	35,8	35,7	40,3	6	7,2	9,8
Wiesen-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	G	67,9	71,9	69,8	12	12,3	9,3
Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i>	G	77,7	79,1	81,6	7,4	5,9	6,9
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	L	78,7	83,7	76,5	6,1	7,4	6,2
Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	G	81,9	85,9	75,3	8,7	8,9	4,9
Wiesen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i>	G	60,6	57,8	54,6	4,1	3,1	3,9
Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	G	43	46,8	46,3	3,3	3,3	3,7
Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	G	23,6	28,6	32,1	1,7	2,3	3,3
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	G	24,1	23,2	28,9	2,7	2,4	3,1
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale-Gruppe</i>	K	86,9	86	84,9	3,4	2,8	3
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	K	64,9	68	69,8	2	1,7	2,1
Wiesen-Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	G	50,8	47,4	40,2	4,2	3,7	2
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	G	33,2	37,5	42,3	1,9	2,2	1,9
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	K	51,9	50,9	52,1	2,4	2,5	1,6
Wiesen-Labkraut	<i>Galium album</i>	K	25,5	29,5	34,4	0,8	1,1	1,5
Kriech-Quecke	<i>Elymus repens</i>	G	26,7	22,3	27,3	1,7	1,1	1,4
Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	K	64,3	67,9	66,3	1,7	1,7	1,4
Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	G	12,3	12,2	14,7	1,1	1,2	1,3
Gewöhnliches Ruchgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	G	25,8	27,3	25,2	1,4	1,5	1,3
Wiesen-Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	K	40,3	38,4	37,7	1,1	0,9	1,1
Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	L	53,1	55,8	50,1	1,6	1,6	1,1
Weißes Straußgras	<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	G	19,7	20,7	21,2	1	1,1	1

Auswertungen der Artenzahlveränderungen in Artenzahlgruppen haben gezeigt, dass im Mittel die Grünlandflächen mit einem artenarmen Ausgangsbestand im ersten Durchgang

im dritten Durchgang signifikant artenreicher waren, während schon artenreiche Bestände in der Artenzahl abnahmen (Tab. 10).

*Tab. 10: Mittlere Artenzahlen der Artenzahlgruppen in den drei Durchgängen und der Unterschied zwischen erstem und drittem Durchgang; die Artenzahlgruppen beziehen sich auf den Ausgangsbestand im ersten Durchgang; Signifikanz: * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$*

Artenzahl in DG1	n	mittlere Artenzahl in DG			Differenz	
		1	2	3	3-1	signifikant
<15	341	11,72	13,95	15,09	3,37	***
15-24	878	19,34	19,48	20,38	1,04	*
25-34	318	28,2	26,64	27,38	-0,82	*
>34	84	41,29	39,18	38,62	-2,67	*

Da die meisten Aufnahmen in eher artenarmen Beständen durchgeführt wurden, ergab sich für Gesamtbayern eine Artenzahlzunahme vom ersten zum dritten Durchgang des Grünlandmonitorings (vgl. auch Tab. 8).

Artenzahlzunahmen wurden v. a. in artenarmen bis durchschnittlich artenreichen Ausgangsbeständen beobachtet. Da diese die Mehrzahl der Flächen repräsentieren, resultierte insgesamt ein Artenzahlanstieg um durchschnittlich eine Art pro Aufnahme­fläche.

3.3 Einfluss der Höhe auf Artenzahl, Kennartenzahl und Anzahl der Rote Liste Arten im dritten Durchgang

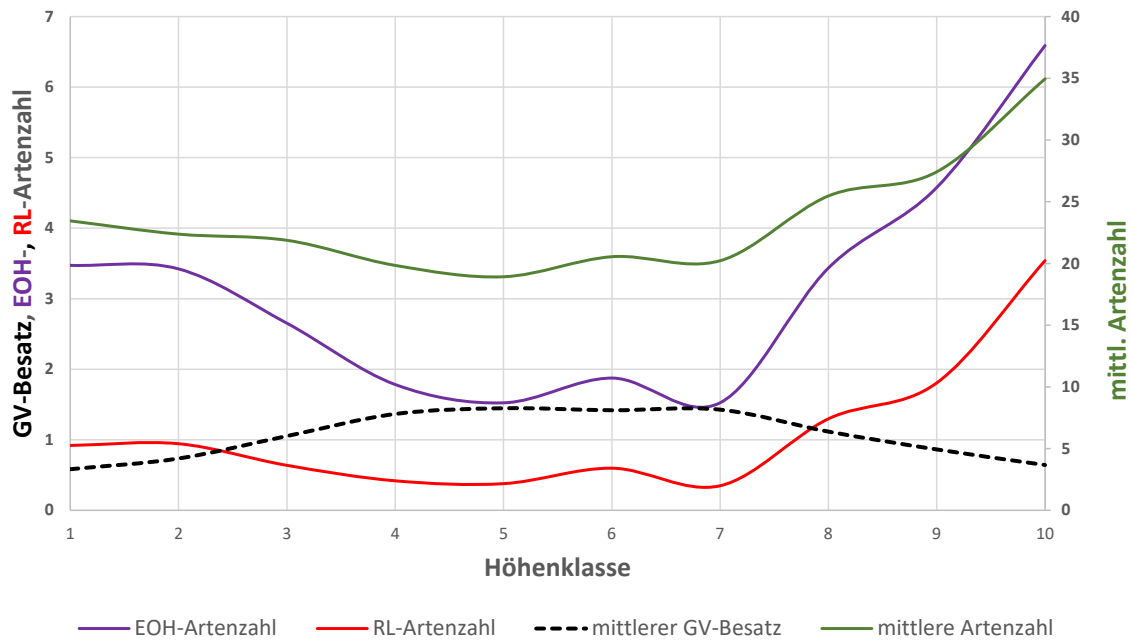


Abb. 8: Gesamtartenzahl, Anzahlen der Kennarten für artenreiches Grünland (EOH-Arten) und der gefährdeten Arten nach der bayerischen Rote Liste (RL-Arten) und GV-Besatz des Betriebes in den Höhenklassen (1: <200 m, 2: 200-299 m, ..., 9: 900-999 m, 10: >999 m) (geglättete Verbindungslinien zwischen Mittelwerten; Datensatz glm3 gesamt, n=2752).

Sowohl die Gesamtartenzahl als auch die Anzahl der Kennarten für artenreiches Grünland und der gefährdeten Arten nahmen im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring (glm3 gesamt) mit zunehmender Meereshöhe zu, aber keineswegs schon aus den Niederungen heraus und auch nicht linear. Zwischen 300 und ca. 500 bis 700 m sanken die Artenzahlen zunächst leicht, bevor sie dann mit zunehmender Höhe deutlich und fast linear anstiegen. Besonders stark ausgeprägt war dieser Rückgang in mittleren Höhenlagen bei den Kennarten für artenreiches Grünland. Das Diagramm in Abb. 8 zeigt eine genau gegenläufige Kurve für die Nutzungsintensität (GV-Besatz des Betriebes), was darauf hindeutet, dass die Artenzahl-Abnahme mit zunehmender Meereshöhe (auch) eine Folge der zurückgehenden Bewirtschaftungsintensität ist.

3.4 Evaluierung der Agrarumweltmaßnahmen

3.4.1 Agrarumweltmaßnahmen und Artenzahlen im dritten Durchgang

Werden die Grünland-Flächen des Grünlandmonitorings den Agrarumweltmaßnahmen (AUM) zugeordnet, zeigten die Flächen mit AUM im Mittel eine höhere Artenzahl als Flächen ohne AUM (kAUM) (Abb. 9, Tab. 11). Am artenärmsten waren Flächen mit Maßnahmen auf Betriebsebene: Sommerweidehaltung und Heumilch. Flächen, die nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus bewirtschaftet wurden, lagen mit 22,2 Arten / 25 m² leicht über dem Gesamtmittelwert (21,1 Arten / 25 m). Ausführlich wird der Vergleich zwischen ökologisch und konventionell bewirtschaftetem Grünland in MAYER et al. (2020) dargestellt.

Ein lineares gemischtes Modell mit Bearbeiter, Aufnahmejahr und -monat als zufällige Faktoren zeigte, dass die AUM einen signifikanten Einfluss auf die Artenzahl haben. Welche AUM sich signifikant unterschieden, konnte mit Hilfe eines posthoc-Tests ermittelt werden.

Signifikante Unterschiede (siehe Tab. 11) zeigten sich vor allem zwischen den Artenzahlen von Alm-Flächen mit KULAP oder VNP und den anderen Flächen, wobei die Almen (KULAP Alm, extensive Grünlandnutzung auf Almen, VNP Alm) deutlich artenreicher waren als alle anderen Programme. Ähnlich artenreich und signifikant verschieden von den KULAP- und kAUM-Flächen waren nur noch das VNP Weide und das VNP mit sehr spätem ersten Schnitt (August/September) und ohne Düngung. Die Unterschiede zwischen den beiden Stufen der extensiven Grünlandnutzung – mit und ohne Mineraldüngung - erwiesen sich nicht als signifikant, genauso wie der Unterschied zwischen der ergebnisorientierten Honorierung mit vier Kennarten im KULAP (B40) und mit sechs Kennarten im VNP (H30). Wegen der Seltenheit des VNP „Ergebnisorientierte Grünlandnutzung“ (H30) konnten allerdings davon nur zwölf Flächen in die Auswertungen einbezogen werden.

Tab. 12: Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum (min) und Maximum (max) der Artenzahl der Aufnahmen des 3. Durchganges bei den verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen. n – Anzahl gültiger Werte

AUM Kategorie	Mittelwert	SD	min	max	n
gesamt	21,11	8,28	3	70	2752
KAUM	17,45	6,77	3	68	1182
Weiderind	17,53	5,93	7	41	189
Heumilch	19,83	4,18	11	26	18
oeko	22,24	6,42	7	54	361
extGL1	22,94	6,80	8	64	450
extGL2	24,75	6,46	12	45	160
Schnitt1.7.	24,55	6,10	11	37	29
artenrGL	24,09	6,06	10	39	45
Alm	34,11	9,66	17	61	47
extGLalm	36,00	11,41	18	70	30
VNPjun_mist	25,06	5,22	15	32	16
VNPjun_kD	25,62	6,95	11	38	53
VNPjul_mist	27,69	4,80	19	35	16
VNPjul_kD	26,68	8,23	11	44	44
VNPaugsept_kD	31,64	12,67	10	57	22
VNPbewruhe_kD	30,91	7,27	23	49	11
VNPPartenrGL	26,83	5,44	18	35	12
VNPweide	32,52	9,47	16	51	25
VNPalm	37,93	11,90	11	57	28

3.4.2 Agrarumweltmaßnahmen und Artengruppen im dritten Durchgang

Ein lineares gemischtes Modell mit Bearbeiter, Aufnahmejahr und -monat als zufällige Faktoren zeigte, dass die AUM einen signifikanten Einfluss sowohl auf die Anzahl der Kennarten für artenreiches Grünland als auch auf die Anzahl der gefährdeten Arten nach der Roten Liste Bayern hatten.

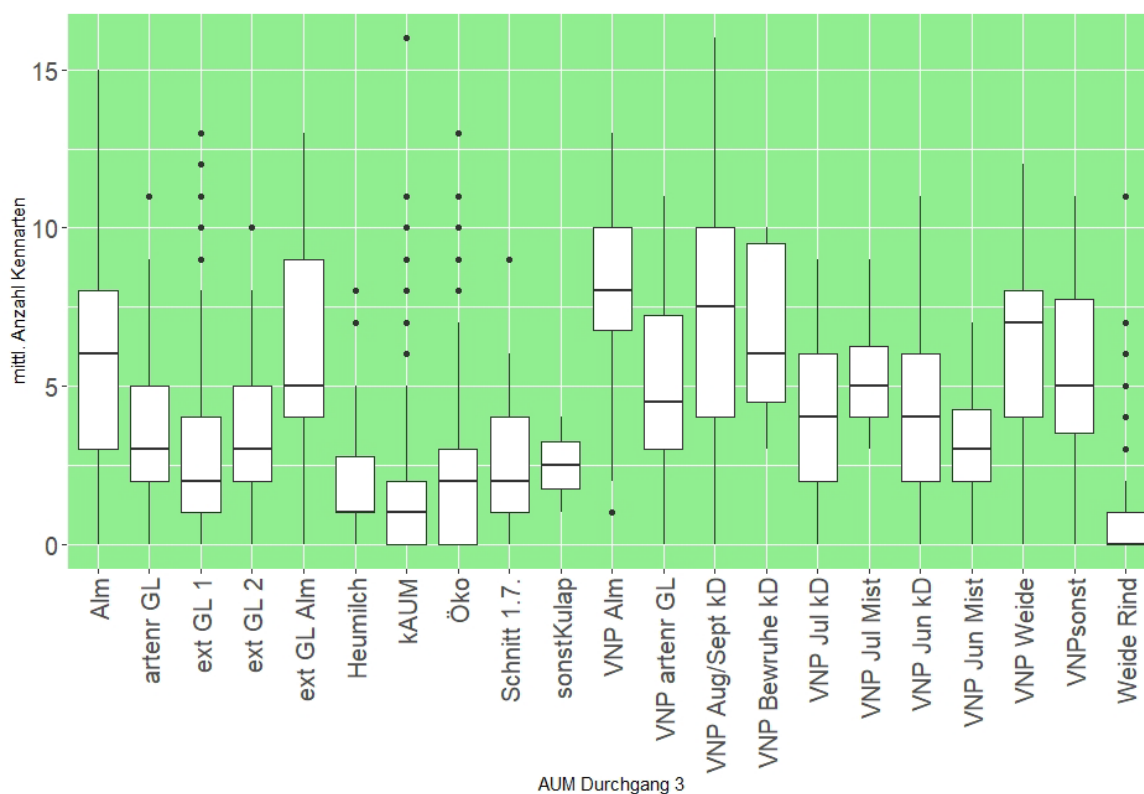


Abb. 10: Mittlere Kennartenzahl der Aufnahmeflächen des dritten Durchganges gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen (Boxplot: im Bereich der Box liegen 50 % aller Werte, der Querstrich markiert den Median).

Tab. 13: Mittlere Kennartenzahl der Aufnahme­flächen des dritten Durchganges (zweite Spalte bzw. Zeile) gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und die signifikanten Unterschiede zwischen den AUM-Gruppen (Werte links minus Werte oben; Signifikanzniveaus: ***0,001, **0,01, *0,05, .0,1).

Mittelwert	ext GL 1	ext GL Alm	ext GL 2	arten GL	Schnitt 1.7.	Heumilch	Alm	Weide Rind	sonstKulap	VNP Jun kD	VNP Jun Mist	VNP artenr GL	VNP Jul kD	VNP Jul Mist	VNP Aug/Sept kD	VNP Bewruhe kD	VNP Weide	VNP Alm	VNPsonst	KAUM
	2,6	6,2	3,5	3,7	2,8	2,3	5,8	0,9	2,5	4,2	3,2	5,3	4,3	5,4	7,1	6,6	6,4	7,5	5,4	1,3
Ökolandbau	-0,5 *	-4,2 ***	-1,4 ***	-1,6 ***			-3,7 ***	1,2 ***		-2,2 ***		-3,3 ***	-2,3 ***	-3,3 ***	-5,1 ***	-4,6 ***	-4,4 ***	-5,5 ***	-3,4 *	0,8 ***
ext GL 1	-	-3,6 ***	-0,9 *				-3,2 ***	1,7 ***		-1,6 ***		-2,7 **	-1,7 .	-2,8 ***	-4,5 ***	-4,0 ***	-3,8 ***	-4,9 ***		1,3 ***
ext GL Alm		-	2,8 ***	2,6 ***	3,4 ***	4,0 ***		5,3 ***		2,0 ***	3,0 ***		1,9 ***							4,9 ***
ext GL 2			-				-2,3 ***	2,6 ***						-1,9 .	-3,7 ***	-3,2 **	-3,0 ***	-4,1 ***		2,2 ***
arten GL				-			-2,1 ***	2,8 ***							-3,5 ***		-2,8 ***	-3,9 ***		2,4 ***
Schnitt 1.7.					-		-3,0 ***	1,9 *				-2,5 *	-2,5 *	-4,3 ***	-3,8 ***	-3,6 ***	-4,7 ***			
Heumilch						-	-3,5 ***			-1,9 .		-3,1 **		-3,1 **	-4,9 ***	-4,4 ***	-4,2 ***	-5,3 ***		
Alm							-	4,9 ***		1,6 ***	2,6 ***		1,5 ***		-1,7 **			-1,7 **		4,5 ***
Weide Rind								-		-3,3 ***	-2,3 *	-4,4 ***	-3,4 ***	-4,5 ***	-6,3 ***	-5,8 ***	-5,6 ***	-6,7 ***	-4,5 ***	
sonstKulap									-						-4,6 .			-5,0 .		
VNP Jun kD										-					-2,9 ***		-2,2 ***	-3,3 ***		2,9 ***
VNP Jun Mist											-				-3,9 ***	-3,4 *	-3,3 ***	-4,3 ***		1,9 .
VNP artenr GL												-						-2,2 *		4,0 ***
VNP Jul kD													-		-2,8 ***		-2,1 ***	-3,2 ***		3,0 ***
VNP Jul Mist														-	-1,8 .			-2,2 **		4,1 ***
VNP Aug/Sept kD															-				1,7 **	5,8 ***
VNP Bewruhe kD																-				5,3 ***
VNP Weide																	-			5,2 ***
VNP Alm																		-	2,1 ***	6,2 ***
VNPsonst																			-	4,1 ***
KAUM																				-

Für die Förderung müssen die Kennarten für artenreiches Grünland auf einem in zwei Abschnitte geteilten Transekt nachgewiesen werden. Die Anzahl der Kennarten in den Vegetationsaufnahmen (25 m²) liefert aber bereits Hinweise, ob sich die Kennarten auf der Fläche befinden (Ruff et al. 2013).

Die höchsten durchschnittlichen Kennartenzahlen erreichten von den am KULAP beteiligten Grünlandflächen die mit Alm- KULAP-Maßnahmen (ext. GL Alm, Alm) (Abb. 10, Tab. 13). Sogar die Flächen mit der entsprechenden Maßnahme B40 lagen mit 3,7 Kennarten darunter, wiesen aber signifikant mehr Kennarten auf als das Öko-Grünland oder Flächen mit dem Programm „WeideRind“. Dass auf B40-Flächen nur durchschnittlich 3,7 Kennarten gefunden wurden, bedeutet nicht, dass es zu wenige sind für die Teilnahme an dieser Maßnahme: Auf dem für B40 nötigen Transekt durch das ganze Feldstück werden normalerweise deutlich mehr Pflanzenarten gefunden als auf einer 25m²-Aufnahme­fläche (Ruff et al. 2013).

Vergleichbar mit B40 war hier die flächenbezogene Maßnahme extGL2, die sich bezüglich der Kennartenzahl von den Betriebs(zweig)maßnahmen Ökolandbau und extGL1 unterschied. Von den Flächen in Vertragsnaturschutzprogrammen erreichten im Mittel alle außer den ab Juni gemähten Flächen mit Festmistdüngung (VNP Jun Mist) vier Kennarten und mehr. Nur Flächen der Programme mit sehr spätem Schnitt (VNP Aug/Sept kD), Bewirtschaftungsruhe (VNP Bewruhe kD) oder auf Almen (VNP Alm) erreichten sechs und mehr Kennarten. Wie für Flächen mit Kulap B40 gilt auch für die mit H30, dass sie im Durchschnitt in der Vegetationsaufnahme nicht die geforderte Kennartenzahl erfüllten. Offensichtlich ist die Liste der Kennarten auch für den Nachweis von hoher Pflanzenartendiversität auf Almen geeignet, nicht nur für artenreiches Flachlandgrünland. Grünland mit Kulap „Weide Rind“ und ohne AUM wies die wenigsten Kennarten auf und unterschied sich damit auch von den meisten anderen Gruppen signifikant.

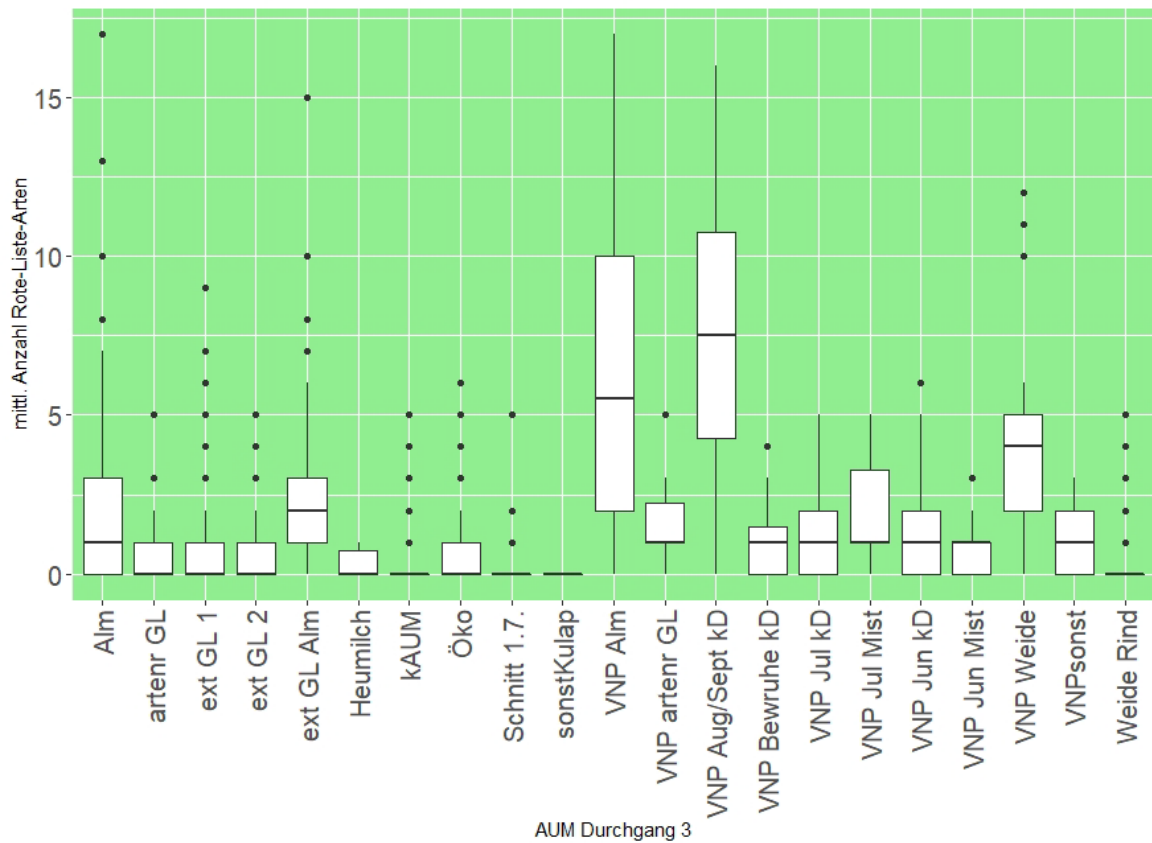


Abb. 11: Mittlere Anzahl gefährdeter Arten (Rote Liste Bayern) auf den Aufnahme­flächen des dritten Durchganges gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen (Boxplot: im Bereich der Box liegen 50 % aller Werte, der Querstrich markiert den Median).

Tab. 14: Mittlere Anzahl gefährdeter Arten auf den Aufnahme­flächen des dritten Durch­ganges (zweite Spalte bzw. Zeile) gruppiert nach der Teilnahme an Agrarum­welt­maßnahmen und die signifikanten Unterschiede zwischen den AUM-Gruppen (Werte links minus Werte oben; Signifikanzniveaus: ***0,001, **0,01, *0,05, .0,1).

Mittelwert	ext GL 1 0,51	ext GL Alm 2,77	ext GL 2 0,66	artenr GL 0,76	Schnitt 1.7. 0,41	Heumilch 0,28	Alm 2,70	Weide Rind 0,15	sonstKulap 0,00	VNP Jun kD 1,17	VNP Jun Mist 1,00	VNP artenr GL 1,67	VNP Jul kD 1,34	VNP Jul Mist 2,00	VNP Aug/Sept kD 7,14	VNP Bewruhe kD 1,09	VNP Weide 4,12	VNP Alm 5,89	VNPsonst 1,25	kAUM 0,26
Ökolandbau		-2,4 ***					-2,3 ***			-0,8 **		-1,3 *	-0,9 **	-1,6 ***	-6,7 ***		-3,7 ***	-5,5 ***		
ext GL 1																				
ext GL Alm			2,1 ***	2,0 ***	2,4 ***	2,5 ***		2,6 ***		1,6 ***	1,8 ***		1,4 ***		-4,4 ***	1,7 **	-1,4 **	-3,1 ***	1,5 ***	2,5 ***
ext GL 2							-2,0 ***	0,5 *							-1,3 **	-6,5 ***		-3,5 ***	-5,2 ***	0,4 *
artenr GL							-1,9 ***								-1,2 .	-6,4 ***		-3,4 ***	-5,1 ***	
Schnitt 1.7.							-2,3 ***								-1,6 **	-6,7 ***		-3,7 ***	-5,5 ***	
Heumilch							-2,4 ***								-1,7 **	-6,9 ***		-3,8 ***	-5,6 ***	
Alm								2,6 ***		1,5 ***	1,7 ***		1,4 ***		-4,4 ***	1,6 **	-1,4 **	-3,2 ***	1,5 ***	2,4 ***
Weide Rind										-1,0 ***		-1,5 **	-1,2 ***	-1,9 ***	-7,0 ***		-4,0 ***	-5,7 ***		
sonstKulap															-7,1 ***		-4,1 ***	-5,9 ***		
VNP Jun kD															-6,0 ***		-3,0 ***	-4,7 ***		0,9 ***
VNP Jun Mist															-6,1 ***		-3,1 ***	-4,9 ***		
VNP artenr GL															-5,5 ***		-2,5 ***	-4,2 ***		1,4 *
VNP Jul kD															-5,8 ***		-2,8 ***	-4,6 ***		1,1 ***
VNP Jul Mist															-5,1 ***		-2,1 ***	-3,9 ***		1,7 ***
VNP Aug/Sept kD																6,1 ***	3,0 ***	1,3 *	5,9 ***	6,9 ***
VNP Bewruhe kD																	-3,0 ***	-4,8 ***		
VNP Weide																		-1,8 ***	2,9 ***	3,9 ***
VNP Alm																			4,6 ***	5,6 ***
VNPsonst																				
kAUM																				

Was die Anzahl an gefährdeten Arten im Bestand angeht, waren die drei VNP-Maßnahmen mit sehr spätem Schnitt und ohne Düngung (VNP Aug/Sept kD), Alm (VNP Alm) und Weide (VNP Weide) „Spitzenreiter“ (Abb. 11, Tab. 14), hoben sich deutlich von allen anderen Gruppen ab, aber unterschieden sich auch untereinander nochmal signifikant. Betrachtet man nur das Kulturlandschaftsprogramm, fallen auch die Flächen der Alm-Maßnahmen (ext GL Alm, Alm) als besonders reich an gefährdeten Arten auf. Hier unterschied sich nur das ext GL 2 noch leicht signifikant von Flächen ohne AUM.

Grünlandflächen ohne AUM waren im Mittel artenärmer als solche mit AUM, dort wuchsen zudem weniger Kennarten für artenreiches Grünland und weniger gefährdete Arten. Ähnlich artenarm waren nur Flächen von Betrieben mit den Maßnahmen „Heumilch“ und „WeideRind“. Die Alm-Flächen mit KULAP- oder VNP-Maßnahmen hoben sich mit ihrem Artenreichtum wiederum deutlich von allen anderen Maßnahmen ab, auch was die Kennarten und gefährdeten Arten betrifft. Ähnlich artenreich waren nur noch das VNP Weide und das VNP mit sehr spätem erstem Schnitt (August/September) und ohne Düngung. Vergleicht man die beiden Maßnahmen zur extensiven Grünlandnutzung, war zwar Grünland mit der flächenbezogenen Maßnahme (extGL2) nicht signifikant artenreicher als solches mit der betriebszweigbezogenen (extGL1), hatte aber mehr Kennarten.

3.4.3 Die Entwicklung der Agrarumweltmaßnahmen auf den untersuchten Flächen im Laufe der drei Durchgänge

Auf den meisten der seit 2002 nun zum dritten Mal untersuchten Flächen kam es zu einem Wechsel der AUM. Das liegt darin begründet, dass zahlreiche Programme, die 2009 noch angeboten wurden, nicht weitergeführt wurden, so dass es zwangsläufig zu einem Wechsel der AUM oder einem Ausstieg kam.

Bei den ersten beiden Durchgängen gab es in der AUM-Kategorie „VNP“ keine weitere Aufschlüsselung in Einzelmaßnahmen, welche dann für die Flächen des ersten Durchgangs oft im Nachhinein auch nicht mehr zu ermitteln waren (vgl. Kapitel 2.1). Zusätzlich kam es innerhalb des Untersuchungszeitraumes von insgesamt 18 Jahren bei vielen Flächen zu einem Wechsel des Bewirtschafters und auch innerhalb der Betriebe zu Neuausrichtungen, die zu einem Wechsel der Bewirtschaftung führten.

Tab. 15: Anzahl der Flächen, deren AUM-Kategorie über alle drei Durchgänge gleichgeblieben ist:

AUM	n	AUM-Gruppe	n
kAUM	222	unterschiedliches Betriebs- KULAP (B-KULAP)	148
Weiderind	7	unterschiedliches Flächen- KULAP (F- KULAP)	8
Öko	194	irgendein B- KULAP	434
ext GL 1	85	irgendein F- KULAP	70
ext GL 2	39	gleiches VNP	28
Alm	23	unterschiedliches VNP	40
VNP Juli	4	irgendein VNP	68
VNP Aug/Sept	16		
VNP Weide	4		
VNP Alm	4		

Zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Entwicklungen zeigt Abb. 12 beispielhaft die verschiedenen AUM-Kombinationen von Flächen, die im ersten Durchgang keine AUM hatten. Eine größere Anzahl wechselte in der GAP-Periode 2015-2022 zur Sommerweidewirtschaft (B60, n=26) oder zum ökologischen Landbau (B10, n= 20). Durch die Betrachtung von drei Untersuchungsdurchgängen kommen auch Mehrfachwechsel z. B. von keine AUM zu extensiver Grünlandnutzung (A21) und wieder zu keine AUM (n=10) vor. Insgesamt kommen 33 verschiedene Kombinationen vor. Viele Kombinationen kommen auch nur einmal vor.

Ähnlich bzw. meist noch diverser stellt sich die Entwicklung der AUM-Kategorien auf Flächen mit AUM im ersten Durchgang dar.

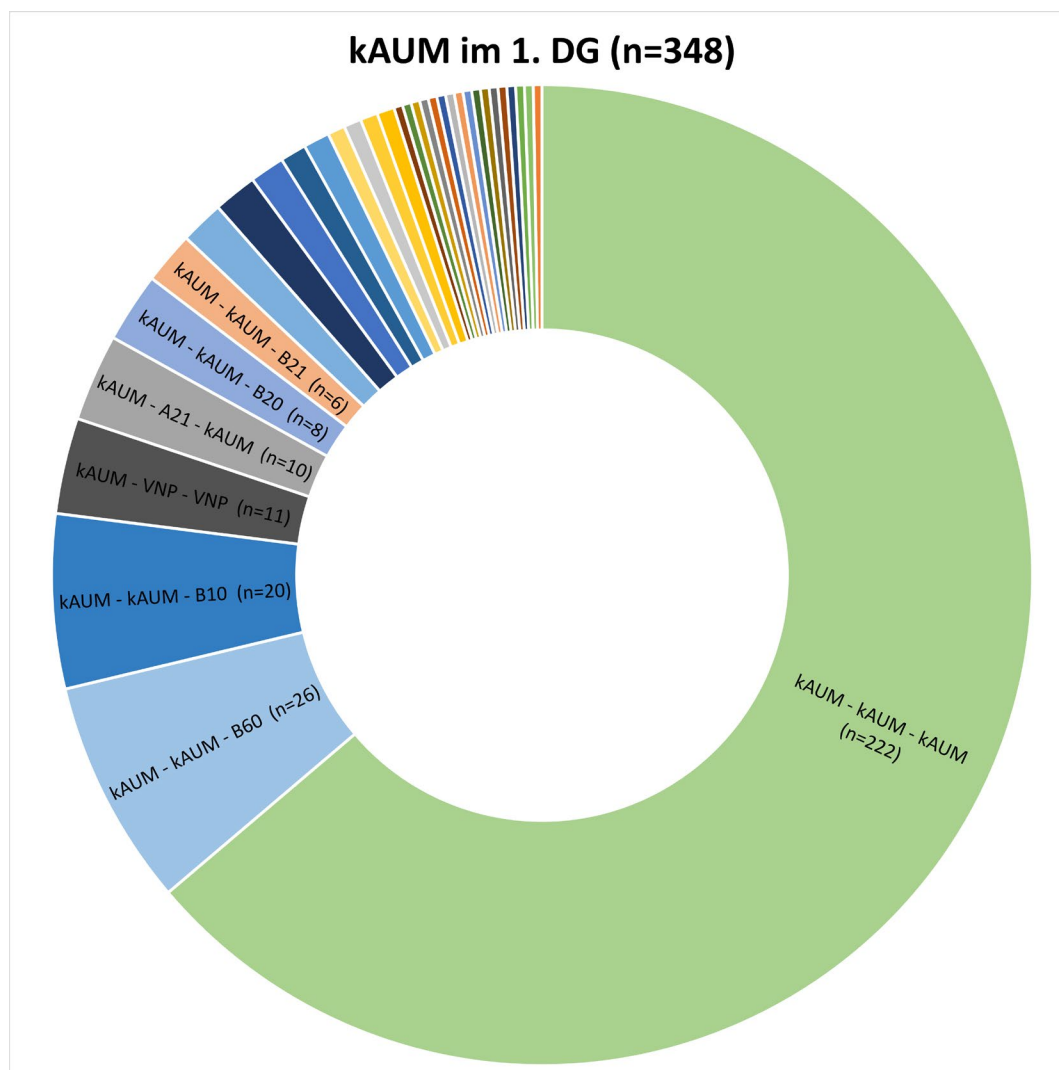


Abb. 12: Entwicklung der AUM auf Flächen, die im ersten Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern keine AUM hatten.

Die Darstellung als Sankey-Diagramm (Abb. 13) veranschaulicht das Wechselgeschehen auf den Untersuchungsflächen hinsichtlich der AUM zwischen den drei Untersuchungsdurchgängen des Grünlandmonitorings. Die konstantesten AUM waren der ökologische Landbau und VNP (als eine Gruppe betrachtet). Das Diagramm zeigt auch die Wanderbewegungen zwischen den einzelnen AUM bzw. keiner AUM. So wechselten viele Flächen, die vorher keiner AUM angehörten, zur Maßnahme Sommerweidehaltung (B60). Auch der Zuwachs der ökologisch bewirtschafteten Flächen speiste sich zu einem großen Teil aus Flächen, die vorher keine AUM umsetzten. Andererseits zeigte sich, dass die Beendigung bzw. die starke Veränderung einer Maßnahme für die Fläche den Ausstieg aus jeglicher AUM bedeutete (z.B. A21).

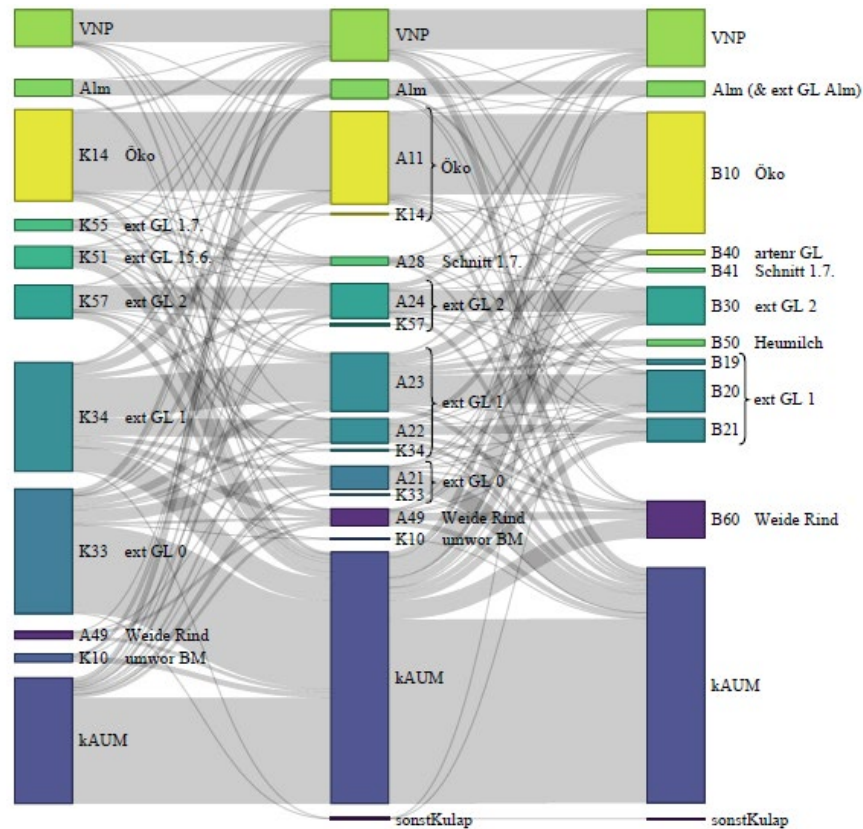


Abb. 13: Wechsel der AUM auf den wiederholten Flächen des Grünlandmonitoring in den drei Durchgängen von 2002 bis 2020. Dargestellt sind die Wechsel zwischen den verschiedenen AUM; alle VNP-Maßnahmen sind zu einer Gruppe zusammengefasst.

3.4.4 Die Entwicklung der Vegetation im Laufe der drei Durchgänge bezogen auf Agrarumweltmaßnahmen und Bewirtschaftungsintensität

3.4.4.1 Artenzahlen

Im Folgenden wird die Anzahl der gefundenen Pflanzenarten pro Einzelfläche in Abhängigkeit von der jeweiligen Agrarumwelt-Maßnahme dargestellt.

Dazu wurden für jeden Erhebungsdurchgang alle Einzelflächen der jeweils aktuell gebuchten AU-Maßnahme zugeordnet.

Das bedeutet, dass ein und dieselbe Fläche in jedem der drei Durchgänge unterschiedlichen AUM-Gruppen angehören konnte, je nach individueller Historie. Die Flächenpools für die einzelnen Säulen innerhalb eines Säulentriplets (z.B. ‚Weiderind‘; Abb. 14) sind also nicht identisch.

Mit dieser Darstellungsweise kann man zeigen, wie groß die Artenzahl von Aufnahmeflächen ist, die nach einer bestimmten AUM bewirtschaftet wurden. Die Entwicklung der Einzelfläche wird hier nicht berücksichtigt. Damit erreicht man eine zeitpunktgenaue Analyse ohne Berücksichtigung der Vorgeschichte.

Will man dagegen speziell die Artenzahlentwicklung bei der Bewirtschaftung nach einer bestimmten AUM bzw. AUM-Gruppe (z. B. nur Flächen mit Betriebs-KULAP) untersuchen, können nur Flächen betrachtet werden, die für alle drei Durchgänge nach der jeweils gleichen AU-Maßnahme bewirtschaftet wurden. Diese 794 Flächen werden im Datensatz

glm123AUMgleich verwendet (s.u. ‚Gleichbleibende AUM(-Gruppe) über die drei Durchgänge‘).

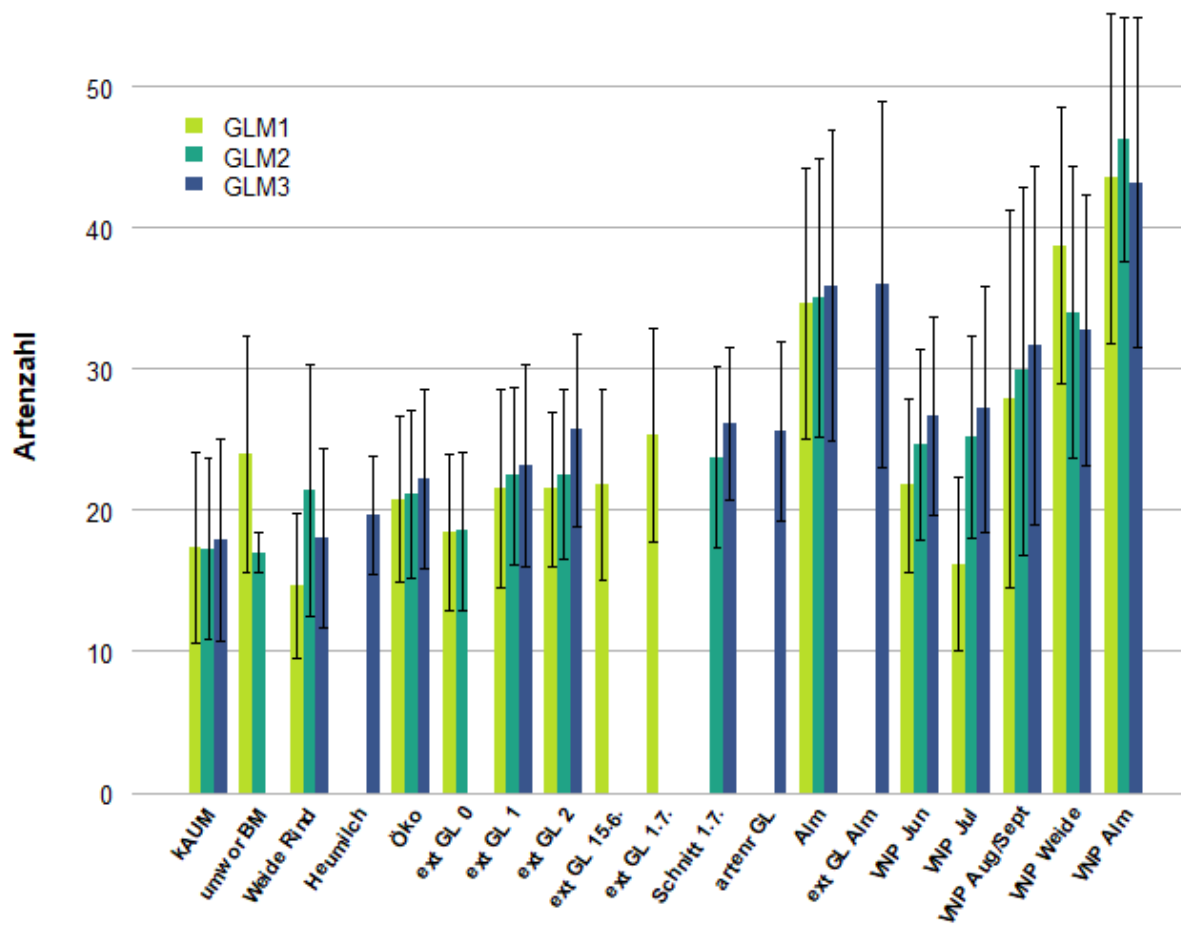


Abb. 14: Mittlere Artenzahlen der dreimal wiederholten Aufnahmeflächen im ersten (GLM1), zweiten (GLM2) und dritten Durchgang (GLM3) des Grünlandmonitorings gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen. (Datensatz glm123, n=1621)

Tab. 16: Mittlere Artenzahlen der dreimal wiederholten Aufnahmeflächen im ersten (GLM1), zweiten (GLM2) und dritten Durchgang (GLM3) des Grünlandmonitorings gruppiert nach der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen. (Datensatz glm123, n=1621)

AUM	mittl. Artenzahl		
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3
kAUM	17,34	17,28	17,86
umwor BM	23,91	17,00	-
Weide Rind	14,70	21,43	18,06
Heumilch	-	-	19,65
Öko	20,78	21,14	22,20
ext GL 0	18,38	18,54	-
ext GL 1	21,59	22,45	23,16
ext GL 2	21,51	22,55	25,69
ext GL 15.6.	21,85	-	-
ext GL 1.7.	25,32	-	-
Schnitt 1.7.	-	23,74	26,10
artenr GL	-	-	25,58
Alm	34,65	35,04	35,93
ext GL Alm	-	-	36,00
VNP Jun	21,75	24,65	26,66
VNP Jul	16,20	25,21	27,16
VNP			
Aug/Sept	27,88	29,89	31,64
VNP Weide	38,75	34,00	32,75
VNP Alm	43,50	46,29	43,20

Um die Höhe der Artenzahl in den drei Durchgängen statistisch zu untersuchen und gleichzeitig zu berücksichtigen, dass Daten derselben Fläche nicht unabhängig sind, wurden Generalized Linear Mixed Effect Models für wiederholte Messungen (GLMM) berechnet. Der Durchgang wurde als kontinuierlicher random effect modelliert, die Fläche als kategorialer random effect. Die Artenzahlen unterschieden sich zwischen den AUM- Kategorien signifikant. Insgesamt ließ sich ein schwach signifikanter Anstieg der Artenzahl für alle Flächen über die Durchgänge nachweisen. Der Anstieg der Artenzahl unterschied sich je nach jeweils aktuell angewendeter AUM, auch wenn die Entwicklung der Einzelfläche hier nicht berücksichtigt wird. Während Flächen, die ohne AUM (kAUM) bewirtschaftet wurden, nur einen sehr geringen Anstieg der Artenzahl zeigten, zeigten Flächen mit AUM meist einen deutlichen Anstieg. Die geringe Anzahl der Flächen einiger AUM erschwert hier eine Aussage (Tab. 16).

Flächen mit AUM wiesen generell höhere Artenzahlen auf als Flächen ohne AUM und zeigten damit auch über drei Durchgänge denselben Trend wie bei der Betrachtung des dritten Durchganges alleine (vgl. Kapitel 3.4.1).

Gleichbleibende AUM(-Gruppe) über die drei Durchgänge

Anders als die Grafik in Abb. 14 zeigt Abb. 15 die Artenzahlentwicklung auf Flächen mit durchgehend der gleichen AUM. Hier wird nochmal deutlich, wie unterschiedlich die Artenzahl-niveaus der verschiedenen AUM unabhängig vom Aufnahmedurchgang sind. Die unterste Linie steht für die Artenzahlentwicklung ohne AUM, die oberste für die Entwicklung bei Alm-VNP.

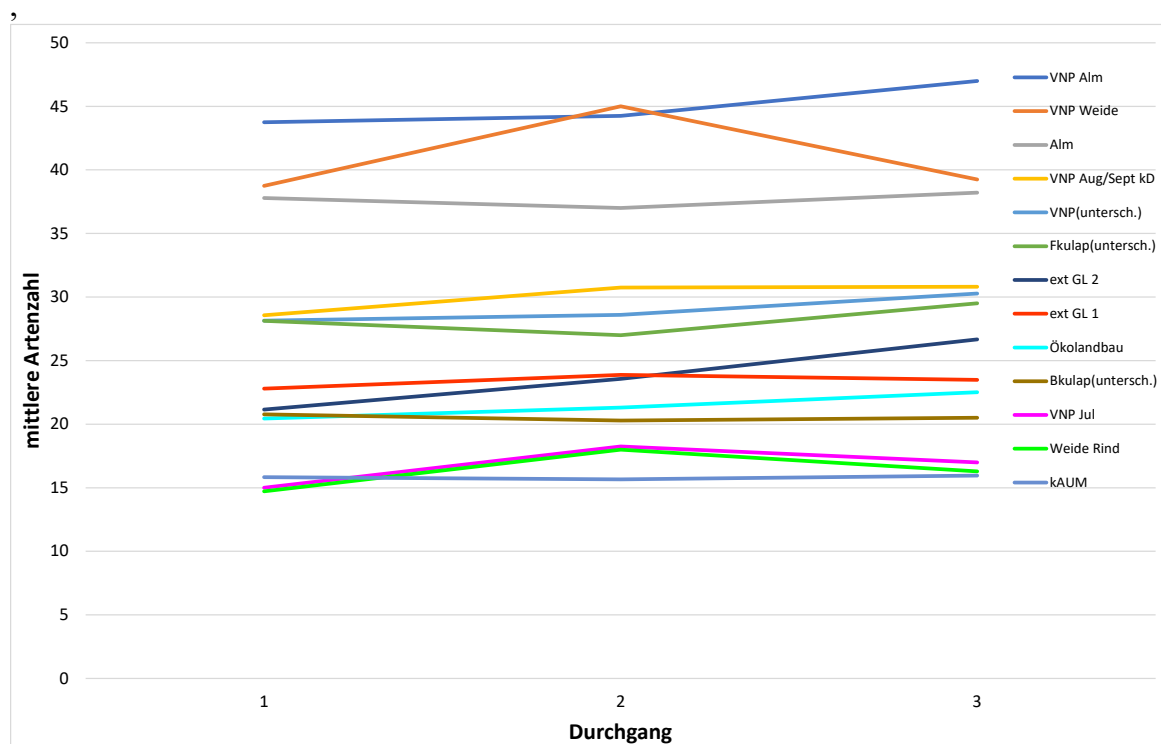


Abb. 15: Entwicklung der Artenzahl auf den wiederholten Flächen des Grünlandmonitoring mit gleicher AUM(-gruppe) in den drei Durchgängen. (Datensatz glm123AUMgleich, n=794); „Fkulap(untersch.)“, „Bkulap(untersch.)“ und „VNP(untersch.)“ bedeutet, dass die Fläche in allen drei Durchgängen in einem Flächen- bzw. Betriebs-Kulap bzw. VNP war, aber nicht immer im gleichen.

In Abb. 16 sind die in die Auswertung einbezogenen AUM-Gruppen dargestellt. Da sich die Gruppen überschneiden, fließen die Daten mancher Flächen in die Ergebnisse mehrerer Gruppen ein.

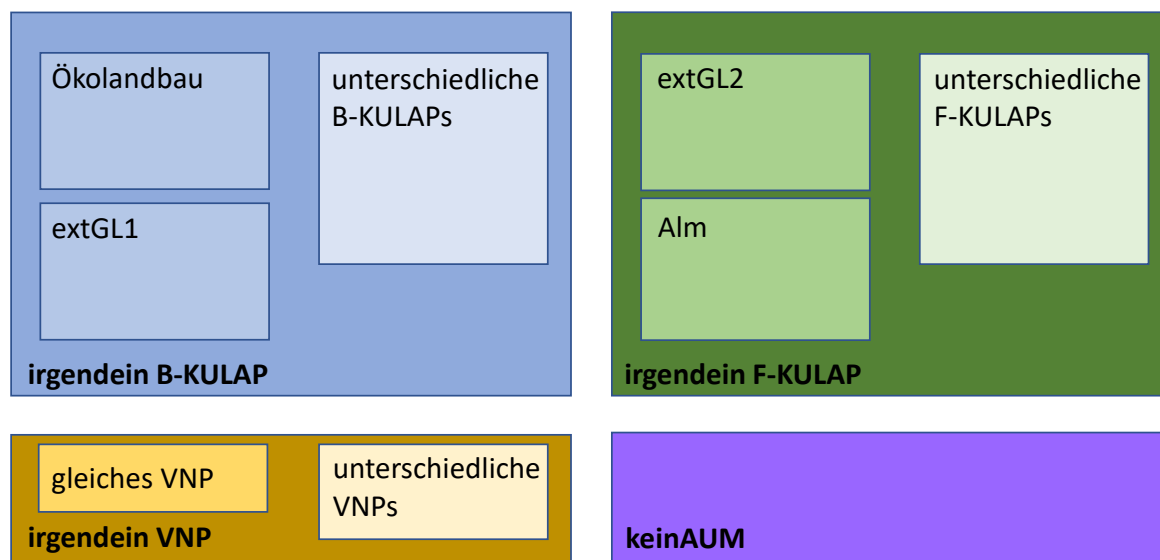


Abb. 16: AUM-Gruppen, die bei der Auswertung der Artenzahlentwicklung berücksichtigt wurden. Es gibt Überschneidungen zwischen den Gruppen

Es gab innerhalb der AUM ausschließlich signifikante Artenzahlzunahmen zwischen erstem und drittem Durchgang, auch wenn diese nicht unbedingt linear verliefen. Die höchsten Artenzuwächse waren auf Flächen mit extensiver Grünlandnutzung ohne Mineraldüngung (ext GL 2) zu beobachten.

Bezieht man nun die Ausgangsartenzahl im ersten Durchgang in die Auswertung mit ein, wird deutlich, dass diese Artenzunahmen v. a. auf ursprünglich artenarmen Flächen stattfanden. Für den Vergleich in Tab. 17 werden die Mittelwerte und Veränderungen sowohl für alle Flächen z. B. mit einem Betriebs-KULAP (irgendein B-KULAP, alle) als auch aufgeteilt nach Artenzahlklasse im ersten Durchgang des Grünlandmonitoring dargestellt.

So wuchsen die Artenzahlen auf Flächen mit durchgehend Flächen- oder Betriebs-KULAP, mit ökologischer Bewirtschaftung, extensiver Nutzung ohne Mineraldüngung und mit einem beliebigen VNP in den niedrigen Artenzahlklassen z. T. um mehr als sechs Arten im Mittel an, während die hohen Artenzahlklassen keine signifikanten Veränderungen zeigten oder gar eine signifikante Abnahme wie bei durchgehend irgendeinem Betriebs-KULAP.

Auf Flächen, die durchgehend ohne AUM bewirtschaftet wurden, veränderte sich die Artenzahl insgesamt nicht signifikant. Betrachtet man allerdings die Artenzahl des Ausgangsbestands, so ergab sich für artenarme Bestände eine signifikante Zunahme, während die Artenvielfalt auf zu Beginn artenreicheren Flächen sank. Dieser Einfluss des Ausgangswertes auf die Entwicklung wurde auch von MAZALLA & DIEKMANN (2021) beobachtet.

Tab. 17: Mittlere Artenzahlveränderungen auf Flächen mit konstanten AUM(-Gruppen) zwischen den Durchgängen gruppiert nach AUM und Ausgangsartenzahlen; seltene AUM wurden zu Gruppen zusammengefasst; „irgendein“ steht dafür, dass die AUM auf der Fläche nicht in jedem Durchgang gleich gewesen sein muss, aber kann; bei „unterschiedliche“ war die AUM mindestens in einem Durchgang anders; Einzel-AUM wie B10 sind auch in den Gruppen wie „irgendein B-Kulap“ berücksichtigt; Friedman-Test; signifikante ($p=0,05$) Differenzen sind mit * gekennzeichnet

AUM	Artenzahl-		mittl. Arten-	Artenzahldifferenz		
	klasse DG1	n		zahl DG1	2-1	3-2
irgendein B-KULAP	alle	434	20,92	0,48	0,51	0,99 *
irgendein B-KULAP	1	61	11,67	3,48 *	1,74	5,22 *
irgendein B-KULAP	2	264	19,79	0,84	0,71	1,55 *
irgendein B-KULAP	3+4	109	28,84	-2,07 *	-0,65	-2,72 *
unterschiedliche B-KULAPs	alle	148	20,77	-0,49	0,22	-0,27
Ökolandbau	alle	194	20,44	0,86	1,21 *	2,07 *
Ökolandbau	1+2	149	18,17	1,58 *	1,63 *	3,21 *
Ökolandbau	3+4	45	27,98	-1,56	-0,2	-1,76
extGL1	alle	85	22,80	1,07	-0,39	0,68
irgendein F-KULAP	alle	70	27,41	0,96	2,42 *	3,38 *
irgendein F-KULAP	1+2	32	19,16	2,28	3,87 *	6,15 *
irgendein F-KULAP	3+4	38	34,37	-0,16	1,18	1,02
unterschiedliche F-KULAPs	alle	8	28,12	-1,12	2,5	1,38
extGL2	alle	39	21,15	2,41	3,11 *	5,52 *
extGL2	1+2	30	19,30	2,20	3,83 *	6,03 *
extGL2	3+4	9	27,33	3,11	0,67	3,78
Alm	alle	23	37,78	-0,78	1,22	0,44
gleiches VNP	alle	28	30,25	2,68 *	-0,57	2,11 *
irgendein VNP	alle	68	29,01	1,37 *	0,75	2,12 *
irgendein VNP	1+2	26	18,15	4,04 *	0,73	4,77 *
irgendein VNP	3+4	42	35,74	-0,29	0,76	0,47
keinAUM	alle	222	15,84	0,11	-0,18	0,29
keinAUM	1	100	11,25	1,5 *	0,13	1,63 *
keinAUM	2-4	122	19,60	-1,56 *	0,43	-1,13 *

Für die in der GAP 2015 – 2020 neu eingeführten Maßnahmen „Erhalt artenreicher Grünlandbestände“ (B40) oder „Extensive Grünlandnutzung an Waldrändern“ (B41) lassen sich bei der Auswertung über die verschiedenen Durchgänge noch keine Aussagen treffen.

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass v. a. artenarme Grünlandbestände von Agrarumweltmaßnahmen als Förderinstrument der Pflanzendiversität profitieren. Dass sich auch artenarmes Grünland ohne AUM positiv entwickelte, könnte mit einem allgemeinen Rückgang der Bewirtschaftungsintensität im bayerischen Grünland zusammenhängen (vgl. Abb. 17, Tab. 8).

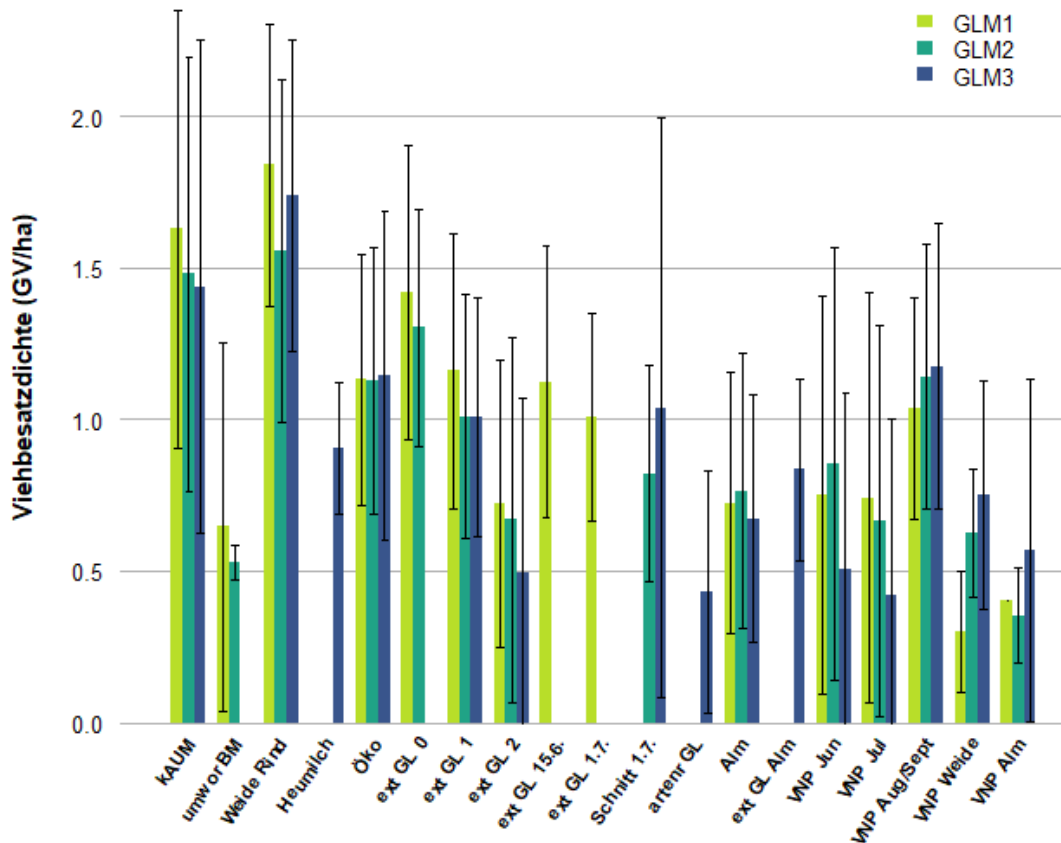


Abb. 17: Mittlerer GV-Besatz der Betriebe mit verschiedenen AUM bzw. ohne AUM in den drei Durchgängen des Grünlandmonitoring.

Durchschnittlich wurde bei den Betrieben, bei denen drei Aufnahmen gemacht wurden, im dritten Durchgang eine Viehbesatzdichte von 1,17 GV/ha festgestellt., D. h. im Mittel lagen alle untersuchten Betriebe unter 2 GV/ha (Abb. 17). Die einzelnen AUM unterschieden sich jedoch in der Höhe in der zeitlichen Entwicklung des Viehbesatzes.

Den höchsten Viehbesatz zeigten Betriebe mit der Maßnahme Sommerweidehaltung (B60, WeideRind), den geringsten die Flächen mit extensiver Grünlandnutzung mit Düngeverzicht (B30, extGL2), mit der Maßnahme „Erhalt artenreicher Grünlandbestände“ (B40, artentGL) und mit VNP-Schnittzeitpunktauflagen im Juni und Juli. Bei Flächen mit bestimmten AUM - besonders bei den VNP-Kategorien - sind die Angaben zur Besatzdichte des Betriebs möglicherweise nur bedingt aussagekräftig, da es sich dabei meist nicht um die "durchschnittliche" Fläche des Betriebs handelt.

Die große Standardabweichung zeigt eine hohe Schwankungsbreite der Werte an. Die Maßnahmen wurden also von Betrieben mit sehr unterschiedlichen Besatzdichten umgesetzt.

Insgesamt nahm die Viehbesatzdichte leicht ab und zwar zwischen erstem und drittem Durchgang signifikant um 0,08 GV/ha.

Der dritte Durchgang des Grünlandmonitoring Bayern zeigte im Durchschnitt eine Artenzahlzunahme. Diese ergab sich zunächst daraus, dass die meisten Bestände des ersten Durchgangs artenarm waren und artenarme Bestände ein besonders hohes Zunahmepotential zeigten. Zudem wurde festgestellt, dass die Bewirtschaftungsintensität (in GV/ha) der

teilnehmenden Betriebe im bayerischen Mittel signifikant abgenommen hat (v. a. in Nordbayern). Im Süden wurde für den Naturraum Alpen eine signifikante Zunahme der Besatzdichte beobachtet (Tab. 18). Die im dritten Durchgang erhobenen Interviewdaten untermauern diese Tendenz (vgl. Karte Abb. 29): Im Norden und Osten Bayerns wurden im dritten Durchgang eher weniger Nutzungen durchgeführt als sonst, während es in der Mitte und im Süden so viele wie üblich waren.

Die Artenzahlzunahme könnte somit mit einer weniger intensiven Grünlandnutzung in Nord- und Ostbayern zusammenhängen. Dass sich in den Beständen Trockenheits-, Wärme- und Magerkeitszeiger ausgebreitet haben, während Feuchte-, Kälte- und Stickstoffzeiger zurückgegangen sind, deutet auf wärmere und trockenere Bedingungen im dritten Aufnahmedurchgang hin, welche wiederum zur Minderung der Bewirtschaftungsintensität geführt haben.

Tab. 18: Die mittlere Bewirtschaftungsintensität der Betriebe der beteiligten Flächen in den drei Aufnahmedurchgängen in GV/ha und die Differenz zwischen drittem und erstem Durchgang; signifikante Differenzen sind mit * gekennzeichnet.

Naturraum	Bewirtschaftungsintensität GV/ha				
	n	Durchgang			Differenz
		1	2	3	3-1
Bayern gesamt	1584	1,25	1,21	1,17	-0,08 *
Nordwest-Bayern*	415	0,95	0,86	0,79	-0,16 *
Alpen	104	0,71	0,77	0,85	0,14 *
Moränengürtel	398	1,52	1,49	1,52	0 ns
Molassehügelland	350	1,57	1,57	1,54	-0,03 ns
Ostbayerische Grenzgebirge	199	1,32	1,32	1,33	0,01 ns

*Naturräume Spessart-Rhön, Mainfränkische Platten, Keuper-Lias-Land, Fränkisch-schwäbische Alb

Vergleich von gleich gebliebenen und wechselnden AUM(-Gruppen) über die drei Durchgänge

Der Vergleich von Flächen ohne AUM über den gesamten Zeitraum, Flächen mit der gleichen AUM und Flächen, die zwischen verschiedenen AUM gewechselt haben bzw. in AUM eingestiegen oder ausgestiegen sind, zeigte für alle Gruppen eine Zunahme der Artenzahl, die allerdings nur bei konstanter und wechselnder AUM signifikant war. Wenn die gleiche AUM beibehalten wurde, war die Zunahme der Artenzahl signifikant höher als bei einem Wechsel der AUM oder Flächen ohne AUM (Abb. 18).

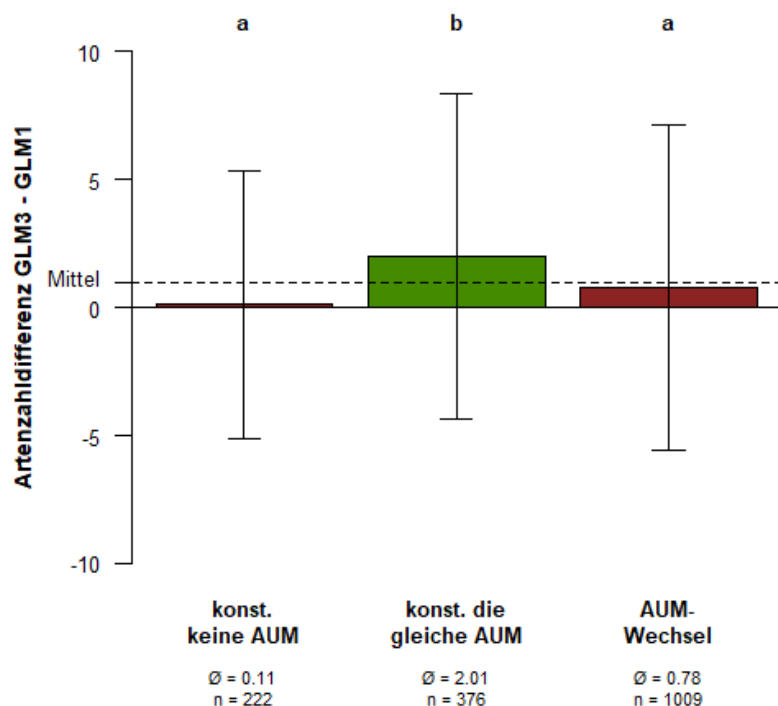


Abb. 18: Differenz der Artenzahl zwischen erstem (GLM1) und drittem (GLM3) Durchgang des Grünlandmonitorings bei Flächen ohne AUM (konst. kein AUM), Flächen mit der gleichen AUM und Flächen mit einem Wechsel der AUM

Betrachtet man die Entwicklung der Artenzahl zwischen erstem und drittem Durchgang in Abhängigkeit von der Teilnahme an einer VNP-Maßnahme, zeigte sich ebenfalls ein Anstieg der Artenzahl, wenn das Programm beibehalten wurde. Auch der Einstieg in eine VNP-Maßnahme erhöhte die Artenzahl. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren allerdings nicht signifikant (Abb. 19).

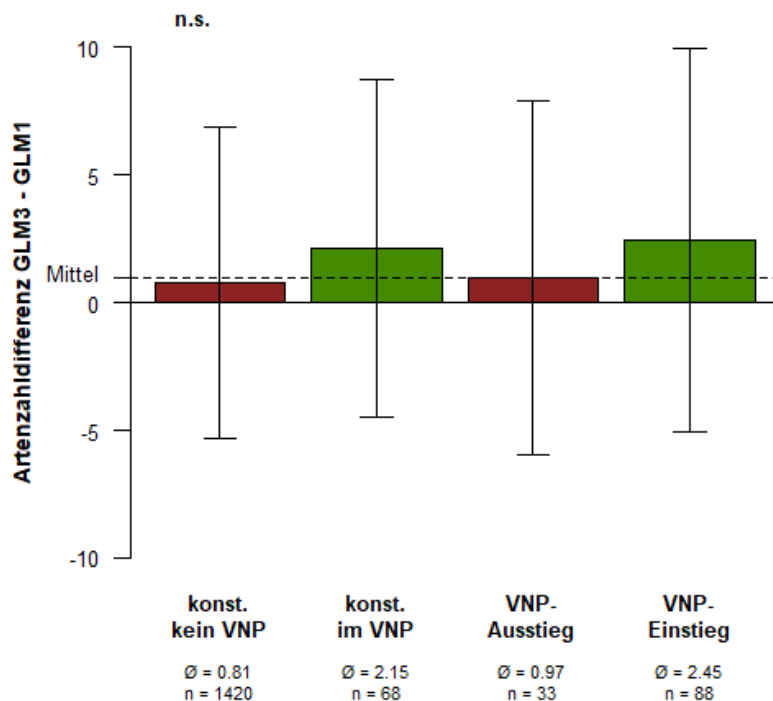


Abb. 19: Differenz der Artenzahl zwischen erstem (GLM1) und drittem (GLM3) Durchgang des Grünlandmonitorings bei Flächen ohne VNP, mit VNP, VNP Ausstieg und VNP Einstieg.

Werden die Flächen nach den Veränderungen der Düngelaufgaben gruppiert, zeigte sich die höchste Zunahme der Artenzahl bei denen, die über den gesamten Zeitraum nicht gedüngt werden durften. Allerdings stieg auch nach mehrfacher Änderung der Düngelaufgaben (mehrf. Änd.) und auf Flächen, die ein Programm mit Düngeverbot verlassen hatten, die Artenzahl deutlich an. Eine Abnahme der Artenzahl war nur zu beobachten, wenn der Wechsel der AUM im Untersuchungszeitraum eine erhöhte Düngung erlaubte (Abb. 20).

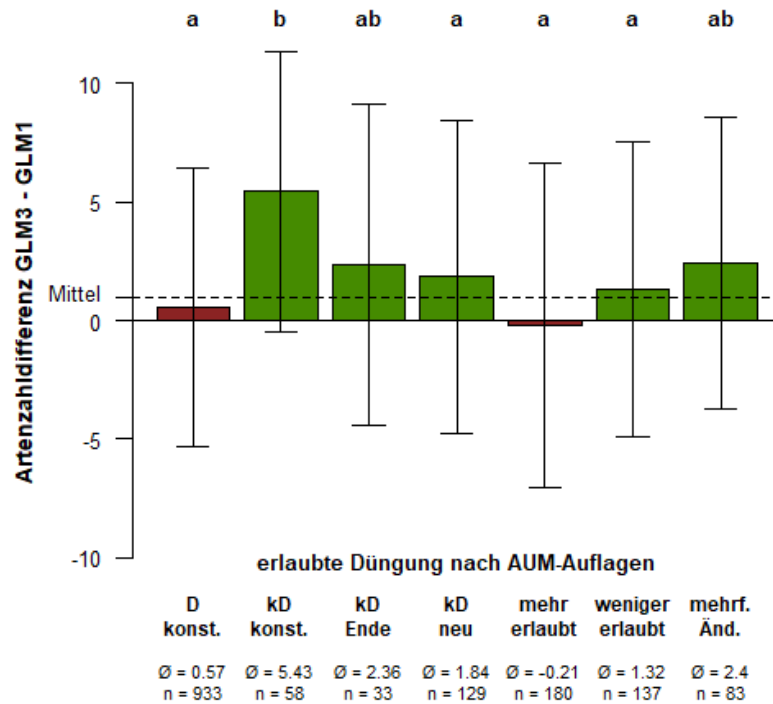


Abb. 20: Differenz der Artenzahl zwischen erstem (GLM1) und drittem (GLM3) Durchgang des Grünlandmonitorings bei Flächen mit unterschiedlicher Entwicklung der Düngelaufgaben nach AUM. D – keine Düngebeschränkungen, kD- keine Düngung

Wenn die gleiche AUM beibehalten wurde, war die Zunahme der Artenzahl zwischen erstem und drittem Durchgang signifikant höher als bei einem Wechsel der AUM oder Flächen ohne AUM. Nur auf VNP-Flächen bezogen war das Ergebnis das gleiche, aber nicht signifikant. Auf Flächen mit durchgehend untersagter Düngung stieg die Artenzahl signifikant um mehr als das Doppelte verglichen mit den anderen Flächen.

3.4.4.2 Artengruppen

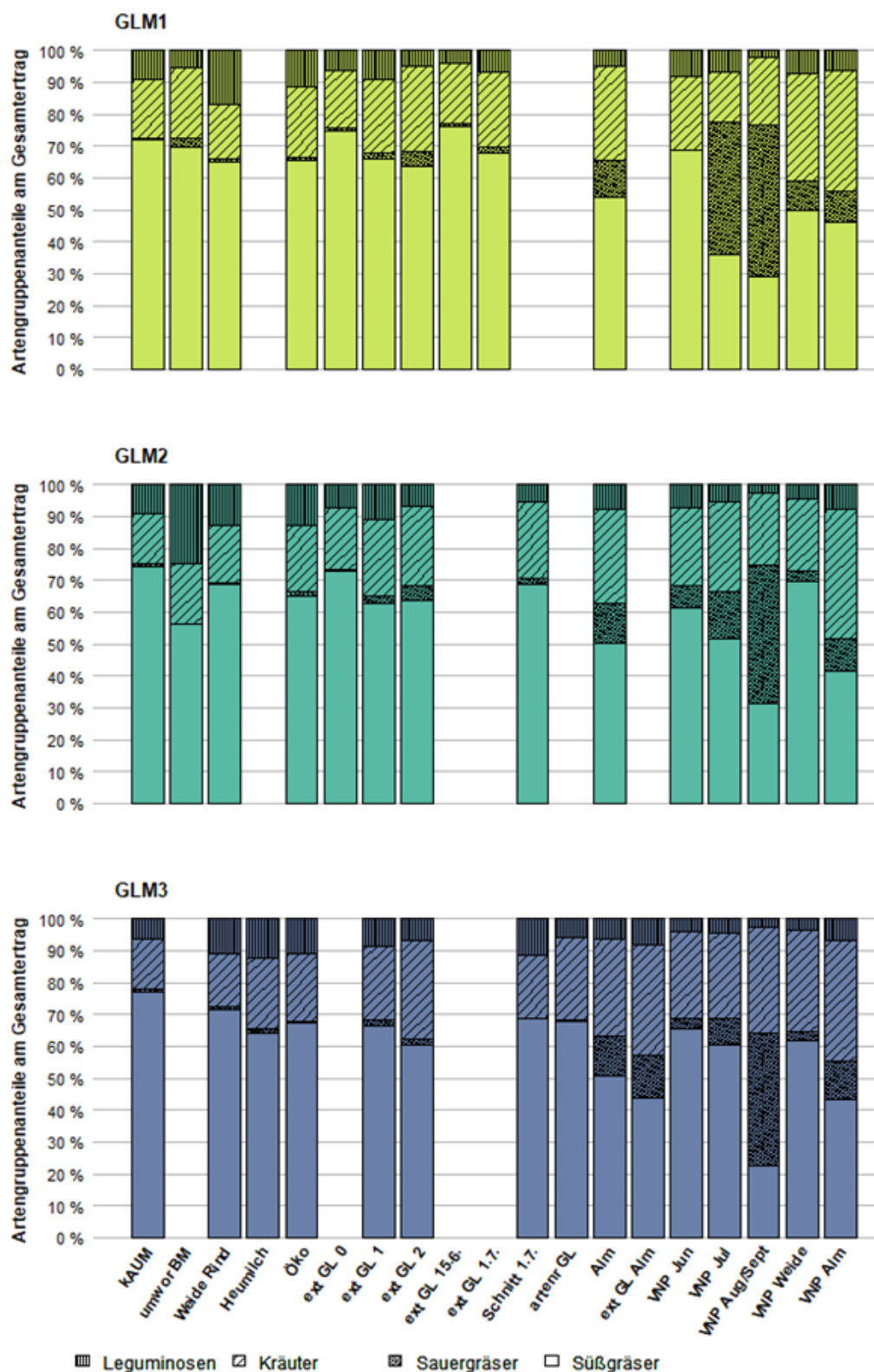


Abb. 21: Artengruppenanteile am Gesamtertrag der Aufnahmeflächen in den drei Durchgängen des Grünlandmonitoring gruppiert nach den AUM. (Datensatz glm123, n=1621)

Insgesamt gab es nur geringe Änderungen in der Zusammensetzung der Artengruppen: Der Gräseranteil stieg leicht an, Kräuter- und Leguminosenanteile schwankten, der Sauergräseranteil sank minimal. Den geringeren Leguminosenanteil im dritten Durchgang könnte man im Zusammenhang mit der Trockenheit - besonders in den Aufnahmejahren 2018 und 2019 - sehen. Vor allem auf Flächen ohne AUM, aber auch auf solchen mit Schnittzeitpunktauf-
lage, nahm der Leguminosenanteil ab.

Die Anteile der Artengruppen unterschieden sich zwischen den verschiedenen Maßnahmen deutlich. Den höchsten Süßgräseranteil zeigten Flächen ohne Agrarumweltmaßnahmen und mit Sommerweidehaltung. Den größten Kräuteranteil wiesen Almflächen und Flächen mit Schnittzeitpunktauf-
lage bzw. extensiver Grünlandnutzung auf. Sauergräser kamen in größeren Anteilen nur bei Flächen des VNP mit Schnitt im August / September, unter denen sich auch Streuwiesen befinden, und auf den Almflächen mit KULAP und VNP vor.

Bei Flächen ohne Agrarumweltmaßnahmen über den gesamten Beobachtungszeitraum sanken sowohl der Leguminosen- als auch der Kräuteranteil signifikant vom ersten bis zum dritten Durchgang, während der Anteil der Süßgräser kontinuierlich anstieg. Bei Flächen mit durchgehenden Betriebs- oder Flächen-KULAPs oder VNP konnten keine signifikanten kontinuierlichen Veränderungen der Artengruppenanteile festgestellt werden (Friedman-
test, $p < 0,05$).

Mit im Durchschnitt gut 69 % Gräseranteil, 21 % Kräutern und 8 % Leguminosen erreichte das bayerische Grünland nicht die von ELSÄSSER et al. (2009/2010) empfohlene Verteilung von 70:15:15 (Tab. 8). Am nächsten kamen dieser Verteilung Flächen mit den Maßnahmen „Heumilch“, „WeideRind“ oder Ökolandbau. Der steigende Anteil Süßgräser und der sinkende Anteil der Leguminosen führte bei vielen Maßnahmen dazu, dass sich der Bestand von dieser Empfehlung entfernte.

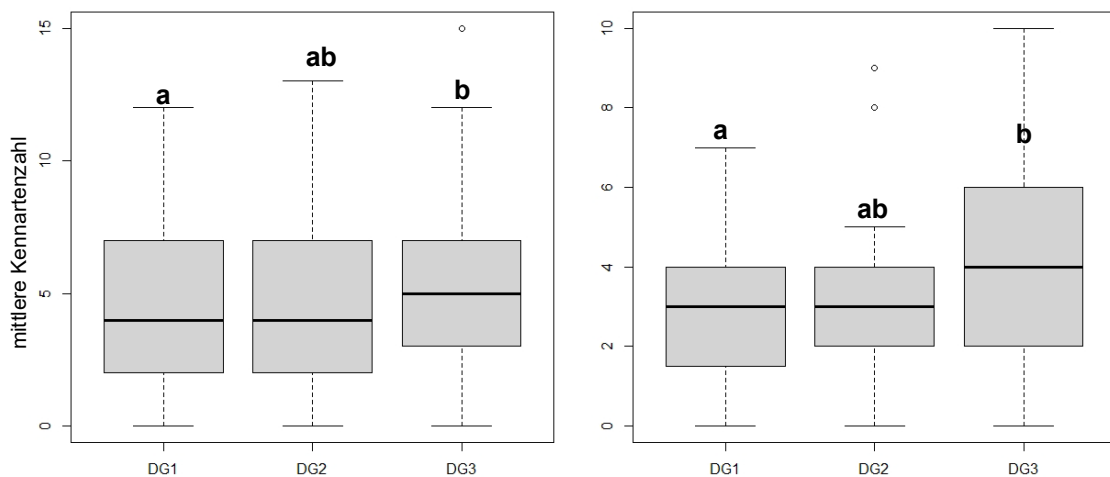


Abb. 22: Mittlere Anzahl an Kennarten für artenreiches Grünland in den drei Durchgängen des Grünlandmonitoring; links: Flächen mit Flächen-Kulap in allen drei Durchgängen; rechts: Flächen mit Kulap B30 (extGL2) in allen drei Durchgängen

Auf Flächen mit durchgehend Flächen-KULAP führte der allgemeine Anstieg der Artenzahl auch zu einer signifikanten Zunahme der mittleren Anzahl der Kennarten für artenreiches Grünland. Nur in dieser Gruppe und auf Flächen mit durchgehend extGL2, die allerdings in der Gruppe Flächen-Kulap auch enthalten sind, gab es signifikante Unterschiede zwischen den Durchgängen (Abb. 22).

Der empfohlenen Verteilung von 70:15:15 (Gräser/Kräuter/Leguminosen) kamen Flächen mit den Maßnahmen „Heumilch“, „WeideRind“ oder Ökolandbau am nächsten. Flächen ohne Agrarumweltmaßnahmen wiesen den höchsten Anteil an Süßgräsern auf und blieben sie über den gesamten Beobachtungszeitraum ohne AUM, stieg dieser Anteil noch kontinuierlich an, während sowohl der Leguminosen- als auch der Kräuteranteil signifikant sanken. Den größten Kräuteranteil wiesen Almflächen und Flächen mit Schnittzeitpunktauflage bzw. extensiver Grünlandnutzung auf. Auf Grünland mit flächenbezogenen Maßnahmen nahm die Kennartenzahl für artenreiches Grünland zu, die überwiegend zu den Kräutern gehören.

3.5 Angaben zur Flächennutzung (Interviews)

3.5.1 Beschreibung des Datensatzes und Verteilung der Flächen auf AUM-Kategorien

Um Informationen zur tatsächlichen Flächennutzung zu erhalten, wurden mit einem Teil der am Grünlandmonitoring beteiligten Landwirte kurze telefonische Interviews geführt. Insgesamt wurden 500 Landwirte zu 565 verschiedenen Flächen befragt. Bis auf sehr wenige Ausnahmen erklärten sich die befragten Landwirte bereit, die Nutzungsinformationen zur Verfügung zu stellen.

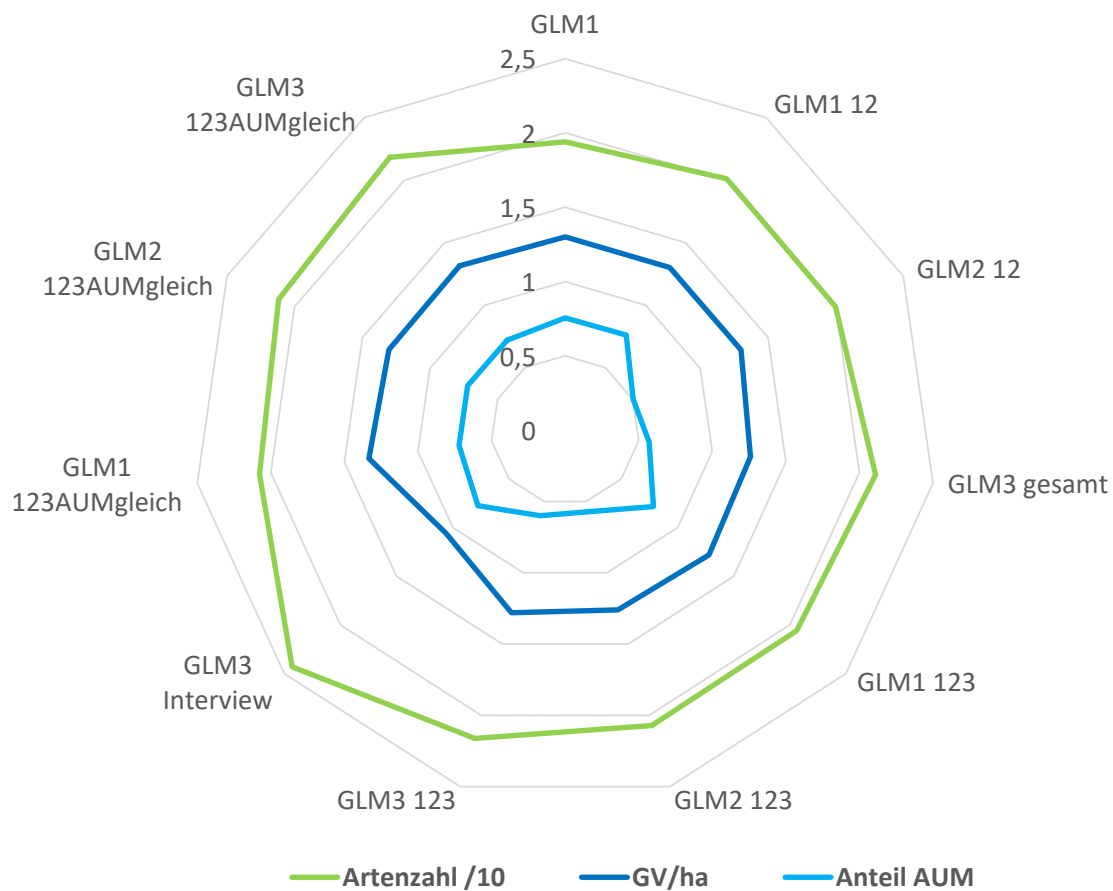


Abb. 23: Mittlere Artenzahl (hier geteilt durch 10), mittlerer GV-Besatz (GV/ha) und Anteil an Flächen mit AUM der verschiedenen Datensätze in den verschiedenen Durchgängen.

Abb. 23 zeigt, dass der Datensatz der Flächen, zu denen Interview-Informationen erhoben wurden, sich deutlich von den übrigen, bisher für Auswertungen verwendeten Datensätzen unterscheidet. Mit 78 % beinhaltet er den höchsten Anteil an Flächen mit AUM. Entsprechend ist die Bewirtschaftungsintensität der Betriebe mit 1,06 GV/ha im Mittel geringer als bei den übrigen Datensätzen, was sich in einer höheren mittleren Artenzahl pro Fläche (24,3) ausgewirkt hat.

Der Mittelwert aller Flächen im Interview kann deshalb nicht einem „bayerischen“ Mittel gleichgesetzt werden. Wichtig ist hier der Vergleich zwischen den einzelnen Maßnahmen und Flächen ohne AUM.

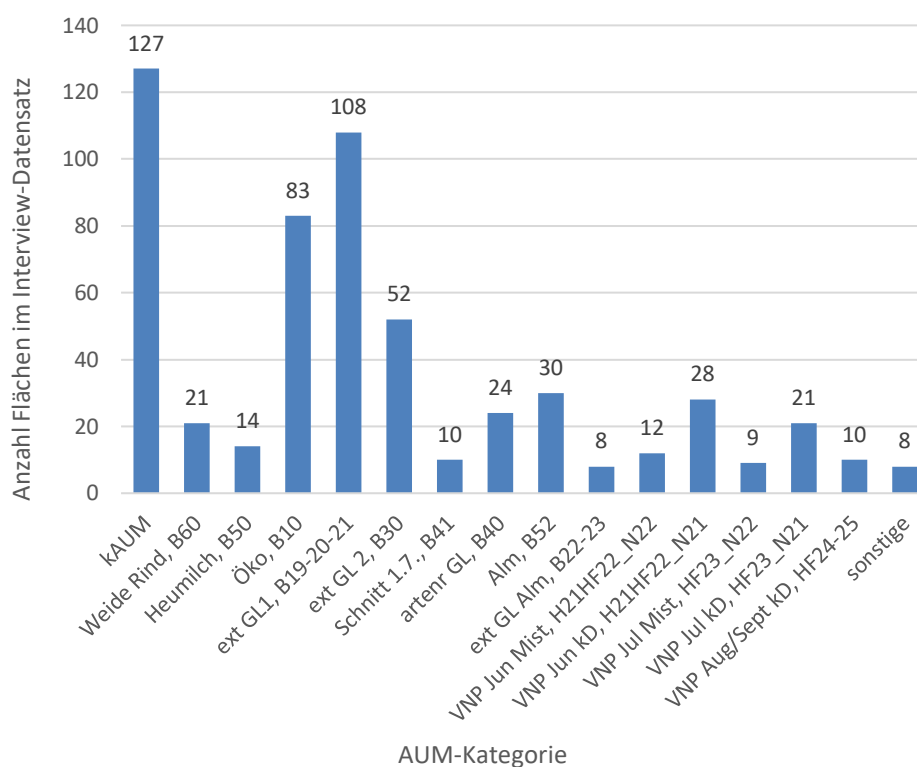


Abb. 24: Verteilung der Flächen, für die Interviews zur Flächennutzung geführt wurden, auf die Kategorien der Agrarumweltmaßnahmen (Details zu den AUM-Kategorien s. Tab. 1, Tab. 2, Tab. 3 und Tab. 4)

Die Verteilung der Flächen, für die Interviews zur Flächennutzung geführt wurden, auf die unterschiedlichen Agrarumweltmaßnahmen ist in Abb. 24 dargestellt. Die größte Gruppe bilden die Flächen ohne Auflagen (keine AUM, 22 %). Im Vergleich zum Datensatz aller Flächen des Grünlandmonitorings, in dem ihr Anteil bei 43 % liegt, sind diese dennoch stark unterrepräsentiert. Es folgen die Kategorien extensive Grünlandnutzung 1 (B19, B20, B21) mit 19 %, Ökolandbau (B10) mit 15 % und extensive Grünlandnutzung 2 (B30) mit 9 %. Alle weiteren AUM-Kategorien sind in geringeren Anteilen von maximal 5 % im Datensatz vertreten. Wie in Abb. 24 ersichtlich, sind einige AUM-Kategorien in nur sehr geringen Anzahlen von weniger als 15 oder gar weniger als zehn Flächen vertreten. Bei diesen Kategorien (Heumilch, B50: $n = 14$, Schnitt 1.7., B41: $n = 10$, extensives Grünland Alm, B22/23: $n = 8$, VNP Juni Mist: $n = 12$, VNP Juli Mist: $n = 9$, VNP August/September: $n = 10$) sollte die Interpretation der Ergebnisse mit einer gewissen Vorsicht erfolgen, da in derart kleinen Stichproben Zufallseffekte an Bedeutung gewinnen. Ein Rückschluss auf allgemein gültige Aussagen zur jeweiligen Gruppe ist nicht ohne weiteres möglich. Flächen mit anderen, noch seltener vertretenen AUM, wie Streuobst-KULAP oder VNP ohne Düngebeschränkung, wurden zur Gruppe "sonstige" zusammengefasst. Eine Auswertung erfolgte hier nicht.

3.5.2 Ergebnis der Befragungen

Im Folgenden werden die Antworten der Landwirte auf die Interview-Fragen unter Berücksichtigung der jeweiligen Agrarumweltmaßnahmen dargestellt. Abb. 25 bietet einen Überblick, wie die Antworten der Landwirte auf die zentralen Fragen zur Flächennutzung verteilt sind. Im Anhang sind darüber hinaus Tabellen zu finden, die die Verteilung der Antworten aufgeschlüsselt nach den einzelnen Agrarumweltmaßnahmen zeigen (Tab. A 1 bis Tab. A 34).

3.5.2.1 Deutliche Veränderungen auf der Fläche

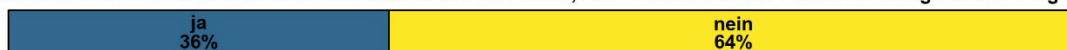
„Gab es in den letzten zehn Jahren besondere Maßnahmen auf der Fläche z.B. Erdarbeiten oder deutliche Änderungen in der Bewirtschaftung?“

Der erste Fragenkomplex befasst sich damit, ob auf der untersuchten Fläche in den letzten 10 Jahren deutliche Veränderungen, besondere Maßnahmen oder außergewöhnliche Ereignisse stattgefunden haben. Zwei Drittel (64 %) der befragten Landwirte verneinten dies für ihre Fläche, für ein Drittel (36 %) der Flächen traf dies zu. Zwischen den verschiedenen AUM zeigten sich keine deutlichen Unterschiede: die Anteile der Flächen mit deutlichen Veränderungen schwanken zwischen rund einem Viertel und rund der Hälfte (vgl. Tab. A 1 im Anhang). Größere Konstanz zeigt sich nur bei VNP-Flächen mit Mahdterminen im August oder September, wo auf keiner der zehn Flächen eine deutliche Veränderung vorkam; es handelt sich hierbei um extensive Streuwiesen.

Falls die Frage nach allgemeinen Veränderungen mit ja beantwortet wurde, kamen am häufigsten Veränderungen der Intensität vor: auf insgesamt 14 % aller Flächen wurde die Bewirtschaftung nach Aussage der Landwirte extensiviert und auf 5 % intensiviert. Auf 74 % aller Flächen hat sich die Intensität dagegen nicht wesentlich verändert. Bei der AUM B40 – artenreiches Grünland - blieb die Intensität im Vergleich besonders häufig konstant (88 %; Abb. 26), was die Empfehlung untermauert, für diese AUM die Bewirtschaftung wie bisher unverändert beizubehalten (HEINZ et al. 2020). Bei den KULAP-Maßnahmen Heumilch (B50), Ökolandbau (B10), extensives Grünland 1 (B19, B20, B21), extensives Grünland 2 (B30) sowie Schnitt 1.7. (B41) überwog der Anteil der Flächen mit Extensivierung besonders deutlich über den Anteil der Flächen mit Intensivierung (Abb. 26). Auf Flächen ohne AUM sowie auf Flächen mit der Maßnahme Sommerweide für Rinder (B60), die als einzige Vorgabe eine Weidepflicht auf Ebene des Betriebs, nicht jedoch auf der einzelnen Fläche macht, lag dagegen die Nutzungsintensivierung (10 % der Flächen) leicht über der Extensivierung (7 % bzw. 0 %). Auch wiesen hier mehr Flächen als im Gesamtdurchschnitt keine Veränderung der Intensität auf (81 % bzw. 86 %). Vertragsnaturschutzflächen - besonders jene mit Mahdtermin im Juli - wurden in den zurückliegenden Jahren häufig extensiviert.

Interview–Angaben der Landwirte zur Flächennutzung

1. Gab es in den letzten 10 Jahren besondere Maßnahmen auf der Fläche, z.B. Erdarbeiten oder Bewirtschaftungsveränderungen?



1.1 Ist die Bewirtschaftung intensiver oder extensiver geworden (k.A.: keine Angabe)?



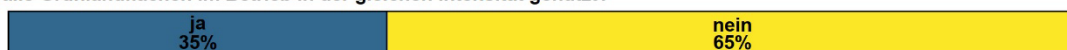
2. Wie oft wird die Fläche üblicherweise genutzt (Schnitte bzw. Weidegänge; gerundet; ohne Dauerweiden)?



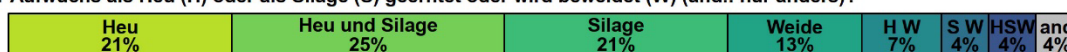
2.1 Wann erfolgt circa der erste Schnitt bzw. Weidegang?



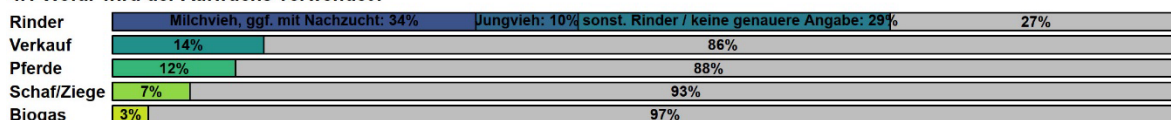
3. Werden alle Grünlandflächen im Betrieb in der gleichen Intensität genutzt?



4. Wird der Aufwuchs als Heu (H) oder als Silage (S) geerntet oder wird beweidet (W) (and.: nur anders)?



4.1 Wofür wird der Aufwuchs verwendet?



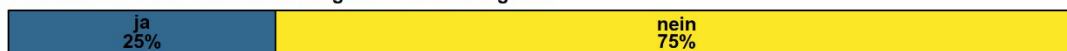
5. Wird die Fläche mindestens einmal im Jahr beweidet?



5.1 Von welcher Tierart wird die Fläche beweidet?



6. Wurde die Fläche in den letzten Jahren nachgesät oder neu angesät?



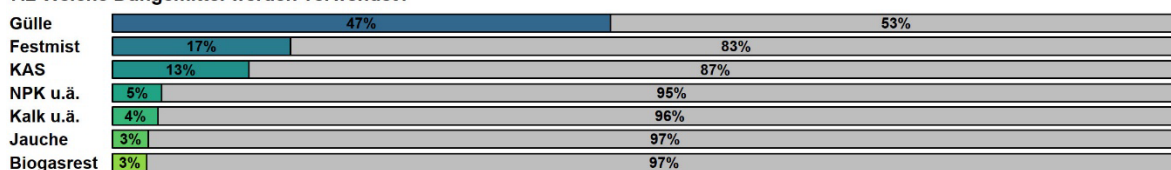
7. Wie wird die Fläche gedüngt: mineralisch, organisch und mineralisch, nur organisch oder gar nicht?



7.1 Wie viele Düngergaben erhält die Fläche pro Jahr?



7.2 Welche Düngemittel werden verwendet?



8. Werden chemische Pflanzenschutzmittel angewendet?



9. Wie hoch würden Sie den Ertrag ungefähr einschätzen (dt/ha)?

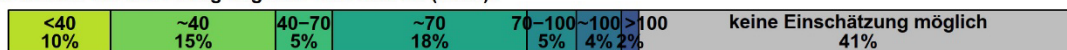


Abb. 25: Angaben der Landwirte zu den wichtigsten Interviewfragen zur Flächennutzung

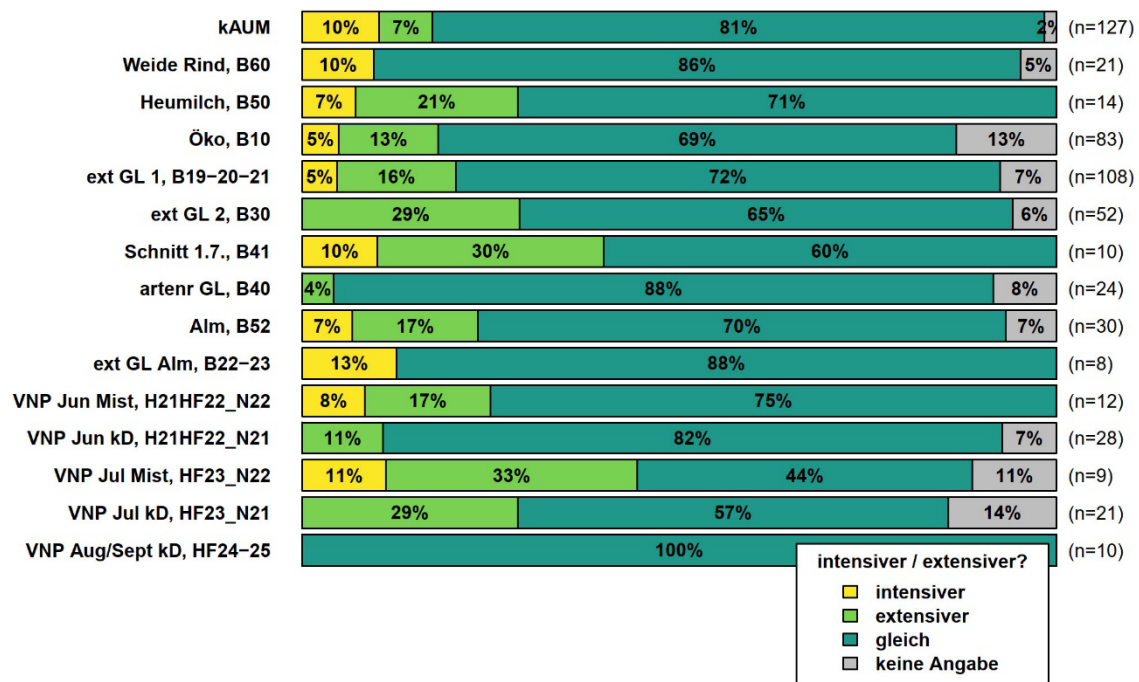


Abb. 26: Veränderung der Bewirtschaftungsintensität bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 1.1)

Wechsel zwischen den Nutzungsformen Wiese, Weide und Mähweide waren dagegen äußerst selten und kamen in Summe auf nur 2 % der Flächen vor. Auch Erdarbeiten und Aufschüttungen (auf 3 % aller Flächen) sowie Arbeiten an Drainagen (2 %) waren selten. Außergewöhnliche Hochwasser waren auf nur 1 % aller Flächen zu verzeichnen. Wechsel zwischen den Nutzungsformen sowie Erd- und Drainagearbeiten traten bei allen AUM in etwa gleich häufig auf, mit Ausnahme der VNP-Flächen, wo Veränderungen dieser Art nahezu vollständig fehlen.

Häufiger fanden dagegen Pacht- bzw. Bewirtschafterwechsel statt: 19 % der Flächen wurden im Zeitraum der letzten zehn Jahre nicht durchgehend von demselben Landwirt bewirtschaftet. Hofübergaben an einen Nachfolger sind dabei inbegriffen. Bei der AUM Behirtung von Almen (B52) war ein Wechsel des Bewirtschafters deutlich seltener (nur 3 %). Bei den übrigen AUM schwankten die Anteile der Flächen mit Bewirtschafterwechsel ohne erkennbaren Trend im Bereich von 13 % bis rund 30 % um den Gesamtdurchschnitt (vgl.

Tab. A 3).

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Grünlandnutzung insgesamt als relativ konstant bezeichnet werden darf. Zwei Drittel der Flächen wurden unverändert bewirtschaftet, bei den Veränderungen überwogen Extensivierung und Wechsel des Bewirtschafters.

3.5.2.2 Nutzungshäufigkeit und Zeitpunkt der ersten Nutzung

„Wie oft wird die Fläche üblicherweise genutzt (Anzahl Schnitte bzw. Weidegänge pro Jahr)?“

Übliche Nutzungshäufigkeit

Die übliche Anzahl der Nutzungen pro Jahr (Schnitte und/oder Weidegänge) reichte von nur 0,5 Schnitten, also Mahd nur jedes zweite Jahr, bis maximal sieben Nutzungen (sechs Schnitte und eine Beweidung). Dauerweiden sowie Weiden mit sehr häufigem Umtrieb (im Maximum kamen 19 Umtriebe im Jahr vor) wurden für die Auswertungen nicht berücksichtigt, da die Anzahl der Nutzungen hier nicht in einer Weise angegeben werden kann, die mit den übrigen Flächen vergleichbar wäre. Der Mittelwert aller untersuchten Flächen lag bei 3,00 ($\pm 1,21$) Nutzungen pro Jahr, wobei starke und statistisch signifikante Unterschiede zwischen Flächen verschiedener AUM-Kategorien bestanden (Abb. 27 und Abb. 28; s. auch Tab. A 4 im Anhang; Kruskal-Wallis-Test: $\chi^2(14) = 238,86$ $p < 0,001$).

Die höchsten Nutzungshäufigkeiten wurden auf Flächen ohne AUM erreicht (im Mittel 3,70 Nutzungen pro Jahr; Abb. 28) sowie auf Flächen mit den Maßnahmen Sommerweide für Rinder (B60; 4,24 Nutzungen) und Heumilch (B50; 3,79 Nutzungen). Bei den Flächen ohne AUM fällt eine breite Streuung auf. Von hoch intensiven Flächen, die fünfmal und öfter im Jahr gemäht wurden, bis hin zu Flächen mit nur einem Schnitt war in dieser Gruppe das gesamte Spektrum vertreten. Der Schwerpunkt lag jedoch bei mittleren bis hohen Nutzungshäufigkeiten: 85 % der Flächen ohne AUM wurden mindestens dreimal im Jahr genutzt, fast 30 % mindestens fünfmal (Abb. 27). Etwas seltener genutzt wurden Flächen im Ökolandbau (B10; durchschnittlich 3,28 Nutzungen pro Jahr) sowie in der AUM extensive Grünlandnutzung 1 (B19, B20, B21 mit 3,46 Nutzungen). Insbesondere sehr häufige Nutzung war hier weniger verbreitet: nur jeweils 13 % der Flächen dieser Kategorien wurden fünfmal im Jahr genutzt; eine noch häufigere Nutzung trat so gut wie gar nicht auf. Statistisch signifikant ist der Unterschied zu den oben genannten AUM jedoch nicht (paarweiser Wilcoxon Test mit Bonferroni-Anpassung: u.a. $p(kAUM - \text{Öko}) = 1,000$, $p(kAUM - \text{ext GL I}) = 1,000$), sodass die KULAP-Maßnahmen Ökolandbau (B10) und extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) mit den Maßnahmen Heumilch (B50) und Sommerweide für Rinder (B60) sowie mit Flächen ohne AUM eine Gruppe bezüglich ihrer Nutzungshäufigkeit bilden.

Deutlich darunter lagen mit durchschnittlich rund zwei Nutzungen pro Jahr die KULAP-Maßnahmen extensive Grünlandnutzung 2 (B30; \bar{X} 2,18 Nutzungen), Schnitt 1.7. (B41; \bar{X} 1,85) und artenreiches Grünland (B40; \bar{X} 2,52). Nur in wenigen Ausnahmefällen wurden hier vier Nutzungen im Jahr erreicht. Auch statistisch ist die geringere Nutzungshäufigkeit im Vergleich zu allen oben beschriebenen AUM signifikant (u.a. $p(kAUM - \text{ext GL 2}) < 0,001$; $p(kAUM - \text{Schnitt 1.7.}) = 0,002$; $p(kAUM - \text{artenr GL}) < 0,001$). Damit wurden Flächen in diesen KULAP auch ähnlich häufig genutzt wie Vertragsnaturschutzflächen mit Mahdtermin im Juni. Statistisch sind diese nicht zu unterscheiden (u.a. $p(\text{artenr GL} - \text{VNP Jun Mist}) = 1,000$; $p(\text{artenr GL} - \text{VNP Jun kD}) = 0,201$).

Almen (AUM B52 – Behirtung von Almen und B22/23 – extensive Grünlandnutzung auf Almen) wurden im Durchschnitt ebenfalls gut zweimal genutzt (Abb. 28), wobei hier fast ausschließlich Beweidung vertreten war; nur selten (in 8 % der Fälle) fand zusätzlich ein einzelner Heu- oder Mulchschnitt statt. Die große Anzahl fehlender Angaben bei den Almflächen kommt durch Dauerweiden zu Stande, für die eine Angabe zur Nutzungshäufigkeit nicht in vergleichbarer Weise erfolgen kann. Dasselbe trifft für die fehlenden Angaben bei der AUM B60 – Sommerweide für Rinder zu.

Bei den Vertragsnaturschutzflächen zeigten sich Unterschiede einerseits nach dem Mahdtermin (seltener Nutzung bei späten Terminen) und andererseits nach der Düngelaufgabe (seltener Nutzung bei vollständigem Düngeverbot). Durch die geringe untersuchte Flächenzahl sind allgemeine Aussagen jedoch kaum möglich. Bei VNP mit Mahdterminen im Juni zeigte sich der Effekt der Düngelaufgabe deutlich: wenn Festmistdüngung erlaubt war, lag die durchschnittliche Nutzungshäufigkeit immerhin noch bei 2,56 (vergleichbar mit B30 und B40) und die Hälfte der Flächen wurde dreimal geschnitten. Wenn keinerlei Düngung erlaubt war, lag der Durchschnitt nur noch bei 1,98 und drei Schnitte waren nur noch selten möglich. Statistisch signifikant ist dieser Unterschied jedoch nicht ($p(VNP\ Jun\ Mist - VNP\ Jun\ kD) = 0,381$), was auch an der geringen Flächenzahl in diesen Kategorien liegt. Die VNP-Flächen mit Mahdtermin 1. Juli teilten sich grob in eine Hälfte mit zwei Schnitten und eine Hälfte mit nur einem Schnitt pro Jahr auf – unabhängig von der Düngelvariante; der Mittelwert lag dementsprechend bei circa 1,5. Die untersuchten VNP-Flächen mit Mahdtermin im August oder September wurden ausnahmslos nur einmal geschnitten.

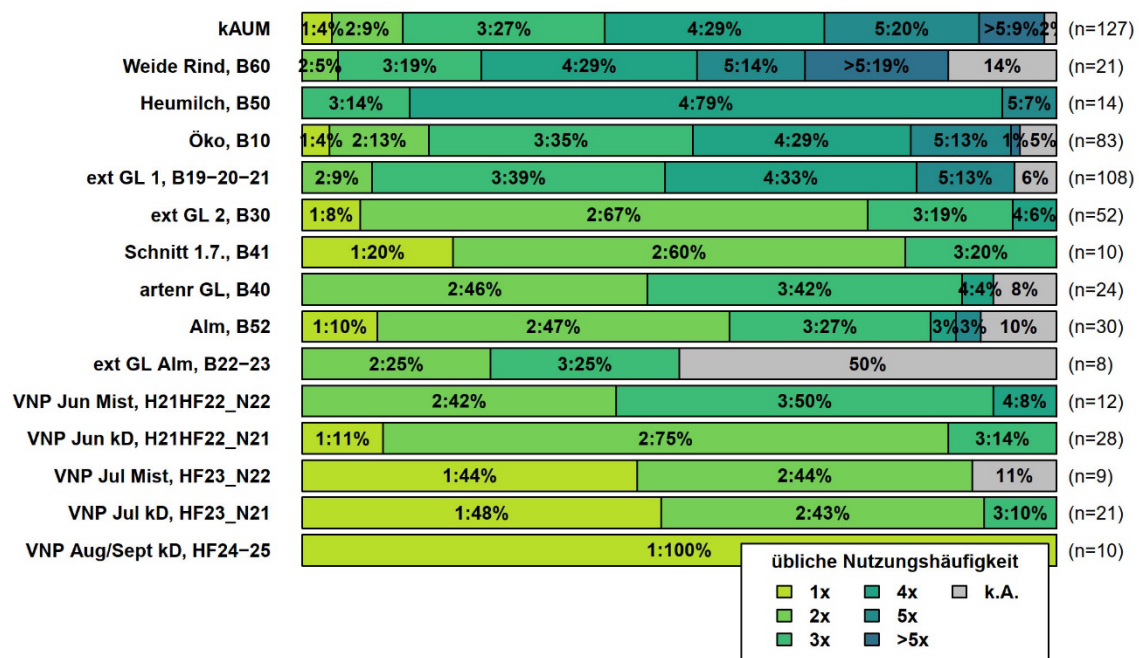


Abb. 27: Übliche Anzahl der Nutzungen (Schnitte und/oder Weidegänge) pro Jahr bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 2); auf ganze Zahlen gerundet

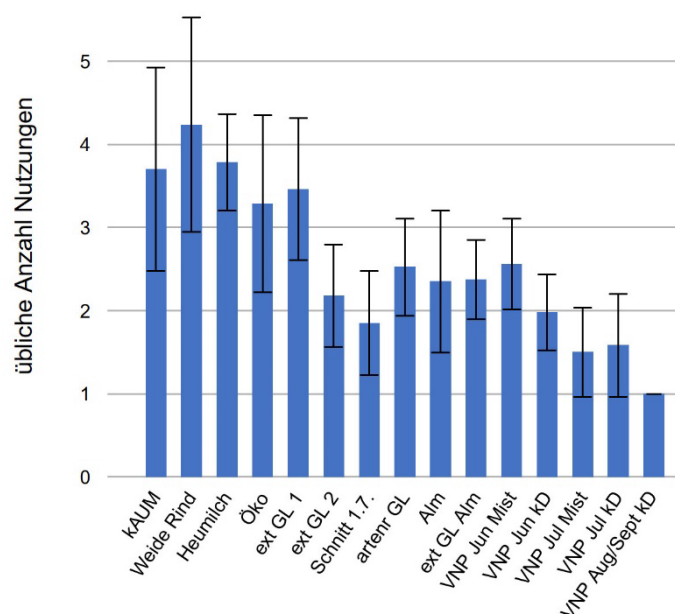


Abb. 28: Mittelwerte (\pm SD) der üblichen Anzahl Nutzungen (Schnitte und/oder Weidegänge) pro Jahr nach AUM-Kategorien

Die Anzahlen der Schnitte und der Weidegänge pro Jahr wurden getrennt erfasst. Sofern mindestens ein Schnitt pro Jahr durchgeführt wurde ($n = 496$), lag die mittlere Anzahl der Schnitte bei $2,82 (\pm 1,22)$. Im Maximum wurden sechs Schnitte im Jahr erreicht. Wenn mindestens ein Weidegang pro Jahr stattfand ($n = 130$), wurde im Durchschnitt $1,79 (\pm 0,93)$ mal pro Jahr beweidet. Dauerweiden sind hier wiederum ausgeschlossen.

Vergleich der Nutzungshäufigkeit im Aufnahmejahr mit der üblichen Nutzungshäufigkeit

Neben der üblichen Anzahl an Schnitten und Weidegängen wurde die Anzahl der Schnitte bzw. Weidegänge im jeweiligen Aufnahmejahr (2018 bis 2020) erfragt. Sowohl im Hinblick auf die Größenordnung als auch auf die Verteilung der Nutzungshäufigkeiten auf die AUM war die Anzahl der Nutzungen im Aufnahmejahr der üblichen Anzahl der Nutzungen ähnlich. Auffällig war jedoch, dass Grünlandflächen im Durchschnitt über alle AUM in den Aufnahmejahren 2018 bis 2020 nach den Angaben der Landwirte seltener als üblich genutzt wurden: der Unterschied war zwar gering (im Mittel $0,16$ Nutzungen weniger) aber statistisch signifikant (gepaarter t-Test: $t(539) = 7,01$ $p < 0,001$). Betrachtet man diesen Unterschied aufgeschlüsselt nach Naturräumen, so ergibt sich ein differenzierteres Bild (Abb. 29 und Tab. 19): in den südbayerischen Naturräumen Alpen, Moränengürtel und Molassehügelland besteht nahezu kein Unterschied zwischen der Nutzungshäufigkeit im Aufnahmejahr und der üblichen Nutzungshäufigkeit (statistisch nicht signifikant). In den weiter nördlich gelegenen Naturräumen nimmt dieser Unterschied deutlich zu und ist für die Ostbayerischen Grenzgebirge, die Fränkisch-Schwäbische Alb, das Keuper-Lias-Land und für Spessart und Rhön statistisch signifikant. Zurückzuführen ist die geringere Nutzungshäufigkeit auf die Trockenheit in den Sommern 2018, 2019 und 2020, von der besonders Regionen im Norden Bayerns betroffen waren.

Tab. 19: Vergleich der üblichen Nutzungshäufigkeit mit der Nutzungshäufigkeit in den Aufnahmejahren 2018 bis 2020

Naturraum	Ø Anzahl Nutzungen üblich	Ø Anzahl Nutzungen im Aufnahmejahr	Differenz	n	statistischer Test (gepaarter t-Test)
A	2,55	2,62	+ 0,07	38	$t(37) = -1,41$ $p = 0,169$
M	3,66	3,71	+ 0,05	118	$t(117) = -1,35$ $p = 0,179$
H	3,50	3,40	- 0,10	75	$t(74) = 1,62$ $p = 0,110$
O	3,00	2,81	- 0,19	95	$t(94) = 3,70$ $p < 0,001$ ***
J	2,53	2,23	- 0,30	35	$t(34) = 3,28$ $p = 0,002$ **
K	2,72	2,38	- 0,34	114	$t(113) = 6,39$ $p < 0,001$ ***
P	2,07	1,85	- 0,22	30	$t(29) = 1,88$ $p = 0,068$
S	2,46	2,06	- 0,40	35	$t(34) = 3,66$ $p < 0,001$ ***
BY ges.	3,00	2,84	- 0,16	540	$t(539) = 7,01$ $p < 0,001$ ***

Differenz der Nutzungshäufigkeit in den Aufnahmejahren 2018 bis 2020 zur üblichen Nutzungshäufigkeit

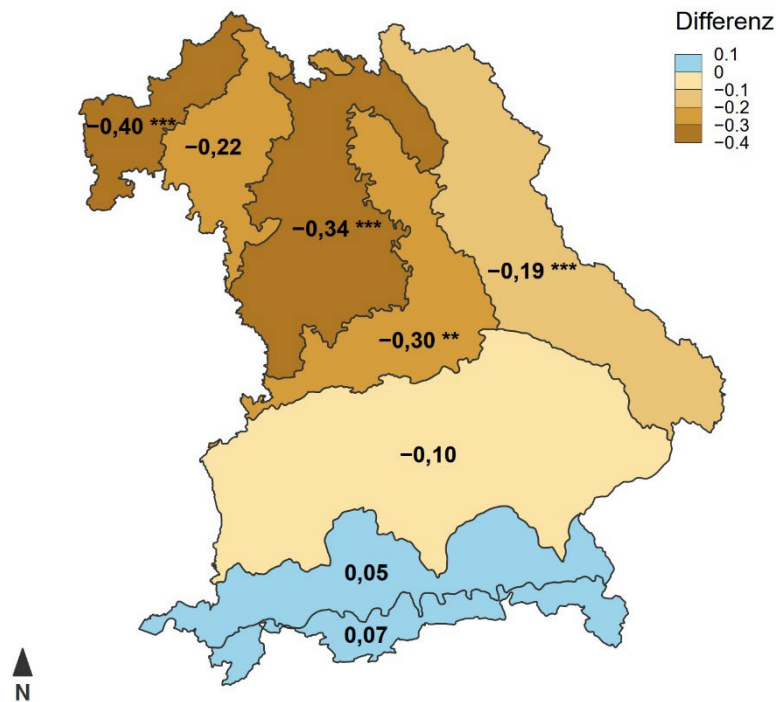


Abb. 29: Karte der Differenz der Nutzungshäufigkeit in den Naturräumen in den Aufnahmejahren 2018 bis 2020 zur üblichen Nutzungshäufigkeit (negative Werte bedeuten weniger Schnitte bzw. Nutzungen als üblich; die statistische Signifikanz des Unterschieds wird durch Sternchen angegeben).

Im Zeitraum 2018-2020 wurden Grünlandflächen in Bayern – insbesondere im Norden – seltener genutzt als üblich.

Zeitpunkt der ersten Nutzung

Neben der Nutzungshäufigkeit wurde in den Interviews der Zeitpunkt abgefragt, zu dem der erste Schnitt bzw. der erste Weidegang im Jahr stattfindet. Die Angaben der Landwirte, die naturgemäß eine gewisse Ungenauigkeit aufweisen, wurden vereinheitlicht und kategorisiert. Eine Einteilung in Monatsdrittel erwies sich als praktikabel, wobei im Zweifel stets die frühere Kategorie gewählt wurde. Beispielsweise wurde die Angabe "Anfang bis Mitte Mai" der Kategorie Anfang Mai zugeordnet; Datumsangaben wurden entsprechend einsortiert. Zur Berechnung von Mittelwerten und ähnlichem wurden diese Angaben in Zahlenwerte übersetzt (erste Nutzung bis März: 1, Anfang April: 2, Mitte April 3, ..., Anfang September: 17). Darüber hinaus werden für manche Auswertungen weniger detaillierte Kategorien nach ganzen Monaten verwendet (vor Mai, Mai, Juni, Juli, ab August). Abb. 30 stellt aufgeschlüsselt nach den einzelnen AUM-Kategorien dar, wie die unterschiedlichen Zeitpunkte des ersten Schnittes bzw. Weidegangs verteilt sind.

Im Datensatz waren Zeitpunkte der ersten Nutzung von März bis Anfang September vertreten, wobei das Gesamtmittel bei einem Zeitpunkt Ende Mai / Anfang Juni lag. Sowohl eine sehr frühe als auch eine sehr späte erstmalige Nutzung kamen vergleichsweise selten vor (Abb. 32). Nur insgesamt 6 % ($n = 36$) der Flächen wurden bereits im oder vor dem April genutzt; etwa die Hälfte hiervon waren ausschließlich oder überwiegend Weiden. Nur 11 % der Flächen wurden erst im Juli zum ersten Mal genutzt und 3 % im August oder September; Schnittnutzung überwog hier sehr deutlich. Ein Großteil der Flächen mit spätem erstem Schnitt nahm am Vertragsnaturschutzprogramm teil: Von den 60 Flächen mit erstem Schnitt im Juli traf dies auf gut die Hälfte zu, von den 18 Flächen mit Schnitt im August oder September auf über 80 % (15 Flächen).

Am weitesten verbreitet war eine erste Nutzung im Mai: knapp die Hälfte aller Flächen, zu denen Interviews geführt wurden, wurden im Mai zum ersten Mal geschnitten oder beweidet. Als nächsthäufige Variante folgte eine erste Nutzung im Juni (knapp ein Drittel aller Flächen). Bei den Flächen ohne AUM, welche als Referenzgruppe dienen, lag der Anteil der Flächen mit erster Nutzung im Mai mit rund zwei Dritteln deutlich über dem Durchschnitt und der Anteil mit erster Nutzung im Juni mit nicht einmal 20 % deutlich darunter. Im Durchschnitt wurden Flächen ohne AUM Mitte Mai erstmalig genutzt (Abb. 31). Auch Schnitt oder Beweidung bereits im/vor April kamen hier mit gut 10 % noch verhältnismäßig häufig vor, Termine im Juli (5 %) oder im/nach August (2 %) waren eher die Ausnahme (Abb. 30). Genau wie bei der Nutzungshäufigkeit war damit in der Gruppe der Flächen ohne AUM auch das gesamte Spektrum von sehr früher bis sehr später erster Nutzung vertreten.

Zwischen den unterschiedlichen AUM-Kategorien bestanden deutliche und statistisch signifikante Unterschiede bezüglich des Zeitpunkts der ersten Nutzung (Kruskal-Wallis-Test: $\chi^2(14) = 245,68$ $p < 0,001$). Ein ähnliches Bild wie bei den Flächen ohne AUM – mit hohen Anteilen einer ersten Nutzung im Mai (rund die Hälfte bis rund zwei Drittel) und durchschnittlichen Zeitpunkten Mitte bis Ende Mai – zeigte sich bei den KULAP-Maßnahmen Sommerweide für Rinder (B60), Heumilch (B50), Ökolandbau (B10) und extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21). Diese bildeten damit wiederum analog zur Nutzungshäufigkeit eine Gruppe mit der Kategorie ohne AUM, innerhalb der keine statistisch nachweisbaren Unterschiede bestanden (paarweiser Wilcoxon Test mit Bonferroni-Anpassung: u.a.

$p(kAUM - Weide Rind) = 1,000$; $p(kAUM - Heumilch) = 1,000$; $p(kAUM - \ddot{O}ko) = 1,000$; $p(kAUM - ext GL 1) = 1,000$.

Bei den AUM extensive Grünlandnutzung 2 (B30) und artenreiches Grünland (B40) war der Schwerpunkt vom Mai (nur noch 19 % bzw. 38 %, vgl. Abb. 30) in Richtung Juni verschoben: 62 % der Flächen in der Maßnahme B30 wurden zum ersten Mal im Juni geschnitten – das durchschnittliche Datum lag Mitte Juni; in der Maßnahme B40 sind es 54 % der Flächen und das mittlere Datum lag Anfang Juni. Fand bei B40 die erste Nutzung bereits im April statt (eine einzige Fläche), so handelte es sich um eine frühe Beweidung. Bei der AUM B41 – Schnitt 1.7. wurde der erste Schnitt recht einheitlich Anfang Juli durchgeführt (neun der zehn untersuchten Flächen) und kaum zu noch späteren Zeitpunkten (eine Fläche Mitte Juli).

Auf den Almen (AUM B52 – Behirtung von Almen und B22/23 – extensive Grünlandnutzung auf Almen) fand die erste Nutzung im Jahr – hier durchgehend eine Beweidung – meist Ende Mai bis Anfang Juni statt. Das war nicht signifikant später als in der Gruppe der Flächen ohne AUM sowie mit den KULAP-Maßnahmen B60 (Weide Rind), B50 (Heumilch), B10 (Öko) und B19-20-21 (ext GL 1), auch wenn ein Vergleich auf Grund der Höhenlage und der abweichenden Art und Weise der Nutzung (Beweidung mit meist geringem Besatz im Gegensatz zu überwiegender Schnittnutzung) nur mit Einschränkungen sinnvoll ist (u.a. $p(kAUM - Alm) = 0,530$; $p(kAUM - ext GL Alm) = 0,517$).

Bei den VNP-Flächen folgte das Datum der ersten Nutzung sehr eng dem vorgegebenen Mahdtermin. Flächen mit Mahdtermin im Juni (meist 15.6., selten 1.6.) wurden zu über 80 % tatsächlich im Juni zum ersten Mal gemahet, die restlichen 20 % erst im Juli; als mittleres Datum berechnete sich jeweils Ende Juni. Flächen mit Mahdtermin im Juli (1.7.) wurden in rund 90 % der Fälle tatsächlich im Juli gemahet, meist direkt zu Anfang; auch als mittleres Datum errechnete sich Anfang Juli. Die Flächen mit Mahdterminen im August (1.8., eine Fläche) oder September (1.9., neun Flächen) wurden ausnahmslos Anfang September einmalig gemahet; es handelt sich um Streuwiesen. Der spätere reale Schnittzeitpunkt je nach VNP-Auflage war auch statistisch nachweisbar ($p(VNP Jun kD - VNP Jul kD) < 0,001$; $p(VNP Jul kD - VNP Aug/Sept kD) < 0,001$). Die unterschiedlichen Dungeoauflagen der Vertragsnaturschutzprogramme spielten für das tatsächliche Datum des ersten Schnitts keine Rolle ($p(VNP Jun Mist - VNP Jun kD) = 1,000$; $p(VNP Jul Mist - VNP Jul kD) = 1,000$).

Im Mittel wurden die Flächen dreimal genutzt, öfter wurden Flächen ohne oder mit Betriebs-Maßnahmen genutzt, seltener Flächen mit flächenbezogenen Maßnahmen. Die erste Nutzung fand durchschnittlich Ende Mai / Anf. Juni statt. Entsprechend der Nutzungshäufigkeit lag die erste Nutzung auf Flächen ohne AUM oder mit betriebsbezogenen Maßnahmen überwiegend im Mai, während sie bei Flächen-Maßnahmen später durchgeführt wurde.

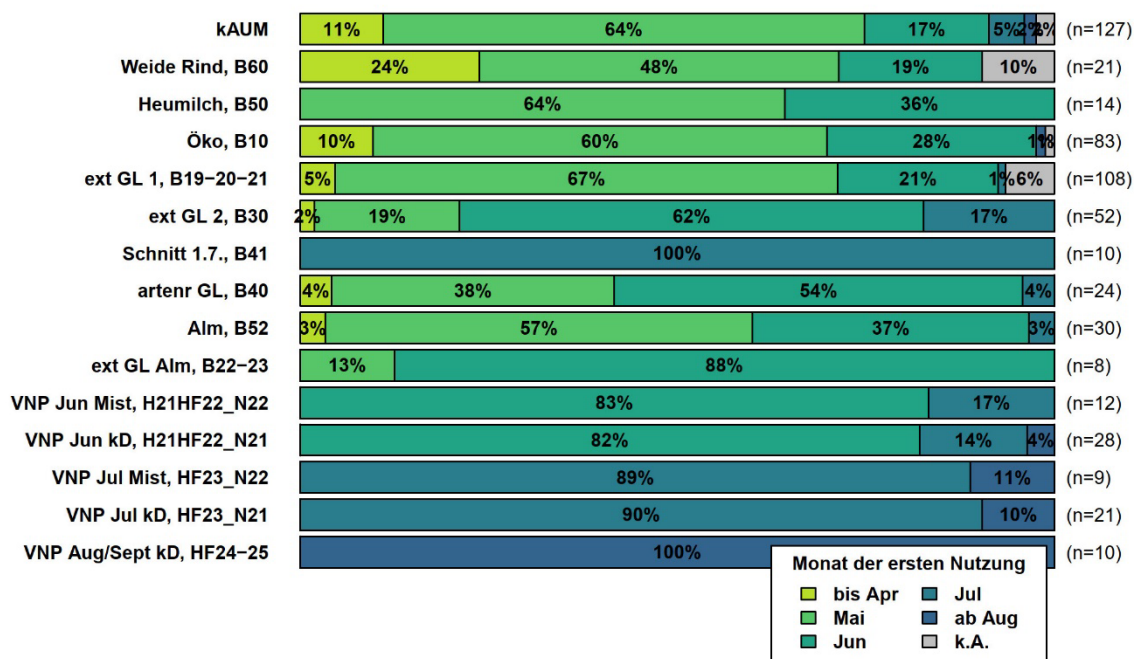


Abb. 30: Zeitpunkt der ersten Nutzung (erster Schnitt bzw. Weidegang) bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 2.1)

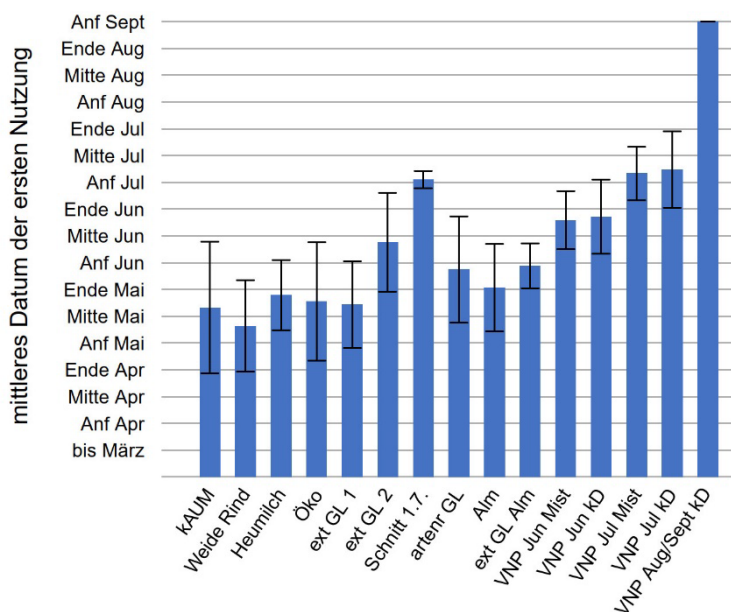


Abb. 31: Mittlerer Zeitpunkt der ersten Nutzung (erster Schnitt bzw. Weidegang) nach AUM-Kategorien (SD-Fehlerbalken)

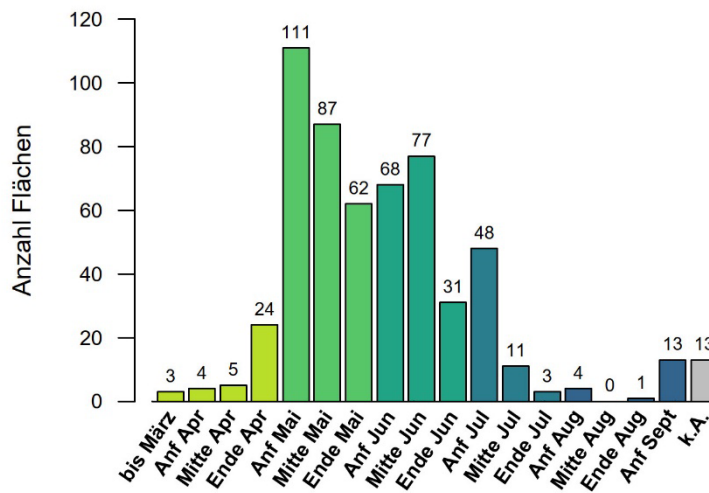


Abb. 32: Verteilung der Interview-Flächen nach Zeitpunkt der ersten Nutzung (erster Schnitt bzw. Weidegang)

3.5.2.3 Abgestufte Grünlandnutzung

„Werden alle Grünlandflächen im Betrieb in der gleichen Intensität genutzt?“

In den Interviews wurde die Frage gestellt, ob alle Grünlandflächen im Betrieb in der gleichen Intensität bewirtschaftet werden. Ziel war zu ermitteln, wie verbreitet abgestufte Grünlandnutzung ist – also eine intensivere Nutzung an günstigeren und eine weniger intensive Nutzung an schlechteren Standorten. 65 % der befragten Landwirte betrieben abgestufte Nutzung. Insgesamt 35 % der Landwirte gaben an, dass sie ihr gesamtes Grünland etwa in der gleichen Intensität bewirtschaften. In dieser Gruppe waren allerdings auch Betriebe inbegriffen, die nur sehr wenige, im Extremfall nur eine einzige Grünlandfläche besitzen.

Wird diese Frage aufgeschlüsselt nach den einzelnen AUM bzw. ohne AUM betrachtet, so stellt man fest, dass bei den meisten Kategorien der Anteil der Betriebe, die ihre Grünlandflächen in gleicher bzw. in unterschiedlicher Intensität bewirtschaften, ähnlich war wie im Gesamtdurchschnitt (vgl. Tab. A 6 im Anhang). Ausnahmen waren einerseits der Ökolandbau (B10), bei dem der Anteil der Betriebe mit einheitlicher Bewirtschaftungsintensität unter dem Durchschnitt lag (23 %) und andererseits die extensive Grünlandnutzung 2 (B30), wo der Anteil der Betriebe mit einheitlicher Bewirtschaftungsintensität deutlich über dem Durchschnitt lag (56 %). Letzteres war nicht zu erwarten, da B30 doch relativ starke Einschränkungen mit sich bringt (Verbot von jeglicher Düngung und Pflanzenschutz) und eher davon auszugehen wäre, dass auch intensivere Flächen im Betrieb vorhanden sind. Die Erklärung ist aber, dass zumindest im Datensatz des Grünlandmonitorings viele Betriebe, die die Maßnahme B30 für ihre Flächen beantragt haben, insgesamt nur wenige Grünlandflächen besaßen, oder den Grünland-Aufwuchs nicht im eigenen Betrieb benötigten; in fast

70 % der Fälle (20 von 29) mit B30 und einheitlicher Nutzung wurde der Aufwuchs verkauft (vergleiche hierzu auch Abb. 35); auch die Nutzungshäufigkeit der B30-Flächen war dementsprechend gering (im Mittel 2,18 Nutzungen vgl. Abb. 28 und Tab. A 4). Beim VNP ergab sich ein heterogenes Bild: Während bei der Kategorie VNP Juni Mist die Nutzungsintensität in den Betrieben wie erwartet besonders selten einheitlich war (neben den extensiven VNP-Flächen gab es intensivere Produktionsflächen), wurden bei den VNP mit Mahdtermin im Juli besonders häufig alle Flächen im Betrieb in der gleichen Intensität bewirtschaftet, was so nicht zu erwarten war. Dies lässt sich wiederum dadurch erklären, dass die betroffenen Betriebe ausschließlich VNP-Grünland besaßen (bei 67 % der entsprechenden Flächen (12 von 18)) und zwar meist nur wenige Flächen; auch hier war der Verkauf des Aufwuchses weit verbreitet (ebenfalls 67 %, vgl. Abb. 35). Insgesamt war allerdings zu beobachten, dass die AUM auf einer Einzelfläche nur bedingt damit zusammenhing, ob alle Grünlandflächen auf Ebene des Betriebs gleich oder unterschiedlich intensiv bewirtschaftet wurden.

Über die Hälfte (65 %) der befragten Betriebe betrieben abgestufte Grünlandnutzung auf ihren Flächen – im ökologischen Landbau sogar fast Dreiviertel. Ein klarer Zusammenhang mit den AUM war ansonsten nicht zu erkennen, außer dass manche Betriebe fast ausschließlich besonders extensiv wirtschafteten und zwar solche mit wenig Grünland, das sie nicht selbst als Futter brauchten – z. B. KULAP B30 oder VNP mit Mahdtermin im Juli.

3.5.2.4 Verwendung des Aufwuchses

„Wird der Aufwuchs als Heu oder Silage geerntet oder wird beweidet?“

Zum Thema, wie der Aufwuchs verwendet wird, wurde einerseits gefragt, in welcher Form der Aufwuchs geerntet wird - als Heu, als Silage, durch Beweidung oder anderweitig - und andererseits wie er weiter verwertet wird - als Tierfutter im eigenen Betrieb, für den Verkauf, als Biogassubstrat oder ähnliches. Bei diesem Themenkomplex waren jeweils Mehrfachnennungen möglich, wenn die Aufwüchse von einer Fläche auf verschiedene Art und Weise verwendet werden.

Im Gesamtdurchschnitt war Heunutzung am weitesten verbreitet: auf insgesamt 57 % aller Flächen wurde mindestens ein Aufwuchs pro Jahr als Heu geerntet, auf 21 % aller Flächen wurde ausschließlich Heu produziert. Nur wenig dahinter folgte Silagenutzung, welche auf 54 % der Flächen mindestens einmal im Jahr und auf 21 % der Flächen ausschließlich durchgeführt wurde. Die dritthäufigste Nutzungsweise war Beweidung, welche auf 28 % der untersuchten Flächen mindestens einmal im Jahr stattfand; 13 % waren reine Weiden (Die Diskrepanz bei den Prozentanteilen beweideter Flächen zwischen dieser Frage und der folgenden Frage 5, ergibt sich dadurch, dass in Frage 5 Beweidung etwas weiter gefasst ist: dort ist insbesondere eine Beweidung durch Wanderschäfer oder eine Nachbeweidung inbegriffen, welche die Landwirte aber in der Regel unter der Frage nach der Verwendung des Aufwuchses nicht angegeben haben.). Auf jeweils ca. 3 % der untersuchten Flächen kamen eine Nutzung als Grünschnitt sowie als Streu vor; sehr selten (< 2 %) wurden darüber hinaus eine Nutzung als Gärheu oder Heulage, der Verkauf in die Trocknung bzw. zur Produktion von Grascobs, ein Mulch- oder Säuberungsschnitt sowie Kompostierung als Nutzungsformen angegeben.

Zwischen den Agrarumweltmaßnahmen unterschieden sich die Anteile der einzelnen Nutzungsweisen stark (Abb. 33, vgl. auch Tab. A 7 im Anhang). Insbesondere war bei der Kategorie ohne AUM Silagenutzung um ein Vielfaches bedeutender als im Mittel aller

Kategorien, während Heu- und Weidenutzung weit weniger verbreitet war. Silageproduktion war hier mit Abstand die wichtigste Nutzungsform: sie wurde auf rund der Hälfte (51 %) der Flächen ausschließlich und auf 88 % der Flächen mindestens einmal im Jahr betrieben. Der Anteil der Flächen mit Heunutzung war entsprechend geringer: von nur 9 % der Flächen wurden alle Aufwüchse, von 42 % mindestens ein Aufwuchs als Heu geerntet. Weidenutzung kam auf nur 7 % der Flächen ohne AUM vor, in der Regel kombiniert mit anderen Nutzungsformen.

Im Hinblick auf die Verwendung des Aufwuchses waren Flächen der AUM B60 (Sommerweide für Rinder) den Flächen ohne AUM nicht ähnlich, wie dies bei den bisherigen Fragen der Fall war. Weidenutzung war wie erwartet deutlich stärker vertreten (58 % der Flächen waren (Mäh-)Weiden, häufig in Kombination mit Heu- und/oder Silagenutzung), fand aber bei Weitem nicht auf allen Flächen statt. Die Verpflichtung zur Weidehaltung besteht nur auf Ebene des Betriebs und ist nicht an Einzelflächen gebunden. Darüber hinaus war die Bedeutung der Heunutzung höher und die Bedeutung der Silagenutzung geringer als in der Vergleichsgruppe ohne AUM. Bei den AUM Ökolandbau (B10) sowie extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) war der Anteil der Heunutzung ähnlich wie bei der Kategorie ohne AUM, allerdings war die Bedeutung der Silage geringer (reine Silagenutzung auf nur 13 % (B10) bzw. 26 % (B19-20-21) der Flächen), während Weidenutzung eine größere Rolle spielte (Abb. 33).

Flächen mit der Maßnahme Heumilch (B50) wurden entgegen den Erwartungen in nur rund 20 % der Fälle ausschließlich durch Heumahd genutzt. Der weitaus größere Anteil von rund 70 % wurde neben der Heunutzung zusätzlich beweidet. Silagenutzung kam gemäß den Vorgaben nicht vor.

Bei den flächenbezogenen Maßnahmen B30 extensive Grünlandnutzung 2, B40 artenreiches Grünland und B41 Schnitt 1.7. stellte reine Heunutzung die wichtigste Variante dar (rund 40 – 60 % der Flächen, s. Abb. 33). Es folgte die gemischte Heu- und Silagenutzung (B41: 40 %, B30: 31 %, B40: 13 %). Reine Silagenutzung war auf diesen extensiveren Flächen weniger verbreitet (B30 und B40 je 13 %) und kam auf den untersuchten B41-Flächen mit Schnittzeitpunkt 1.7. gar nicht vor. Bei der Maßnahme B40 artenreiches Grünland waren auch Weiden (17 %) und Mähweiden (12 %) im Verhältnis nicht selten. Die drei flächenbezogenen KULAP-Typen (B30, B40, B41) waren damit bezogen auf die Verwendung des Aufwuchses den VNP-Flächen mit Schnittzeitpunkten im Juni und Juli ähnlich.

Bei diesen überwog ebenfalls die reine Heunutzung, während Silage eine eher untergeordnete Rolle spielte. Lediglich bei VNP mit Mahdterminen im Juni und erlaubter Festmistdüngung wurde auf einem größeren Anteil der Flächen noch Silagenutzung durchgeführt (41 % mindestens einmal pro Jahr). Die Kategorie VNP Juni ohne Düngung bildete eine recht einheitliche Gruppe mit den Kategorien mit Mahdtermin im Juli: der Anteil reiner Heunutzung erreichte hier fast zwei Drittel (vgl. Abb. 33), Silage wurde auf deutlich weniger als einem Viertel der Flächen hergestellt und so gut wie nie ausschließlich. In den VNP-Kategorien mit vollständigem Düngeverbot gewannen sonstige Verwendungsformen an Bedeutung (VNP Juni kD: 7 %, 2 Flächen; VNP Jul kD: 19 %, 4 Flächen): Hierbei handelte es sich um den Verkauf des Aufwuchses in die Trocknung zur Herstellung von Grascobs bzw. Futterpellets (2x) und eine Verwendung als Einstreu (2x), aber auch eine Kompostierung des Materials wurde in zwei Fällen angegeben. Der Aufwuchs von VNP-Flächen mit Schnittzeitpunkt im August oder September wurde überwiegend als Einstreu verwendet (Streuwiesen), in einem Fall erfolgte nur Kompostierung.

Die Almen (AUM B52 – Behirtung von Almen und B22/23 – extensive Grünlandnutzung auf Almen) unterschieden sich schließlich grundlegend von allen anderen Flächen: erwartungsgemäß war Beweidung in fast 100 % der Fälle die alleinige Nutzungsweise. In einem einzigen Fall wurde zusätzlich ein Heuschnitt durchgeführt.

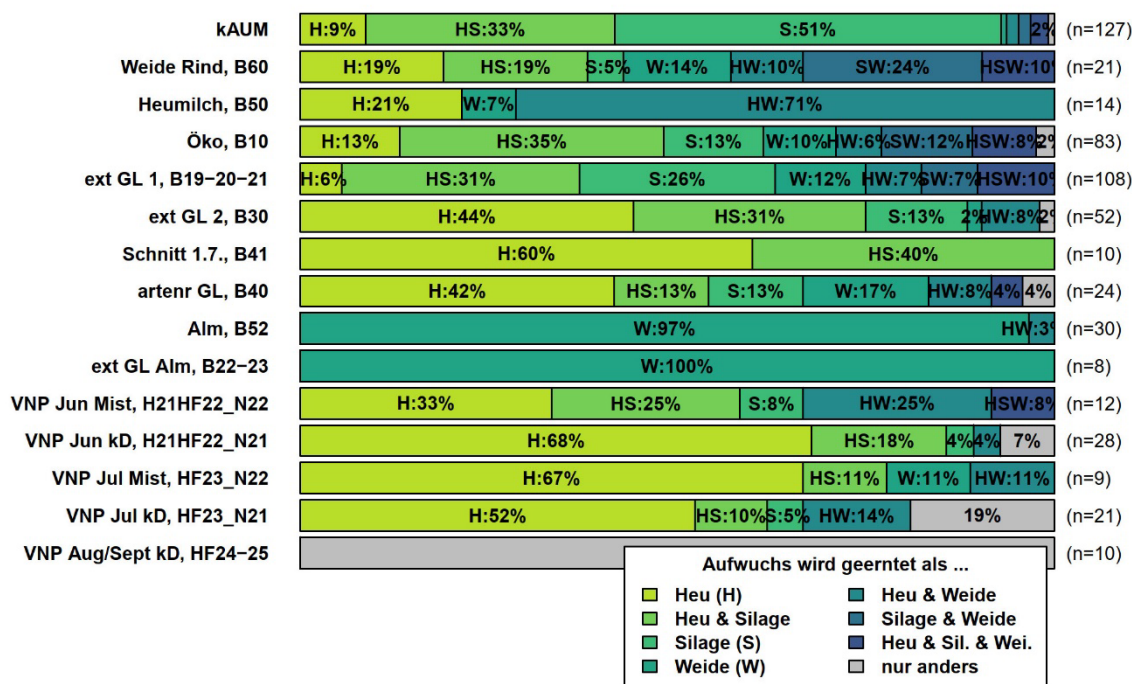


Abb. 33: Wie wird der Aufwuchs bei unterschiedlichen AUM geerntet - als Heu, als Silage, durch Beweidung oder anderweitig? (Interviewfrage 4)

Der zweite Teil dieses Themenkomplexes ist mit der Frage befasst, wie der Aufwuchs weiter verwertet wird, also beispielsweise als Tierfutter, für den Verkauf oder als Biogassubstrat. Mit Abstand am häufigsten wurde der Grünlandaufwuchs als Futter für Rinder im eigenen Betrieb verwendet (73 % aller Flächen mit Interview). Diese Gruppe lässt sich weiter untergliedern: der Aufwuchs von rund einem Drittel der Flächen kam als Futter für Milchvieh zum Einsatz (34 % aller Flächen), häufig zugleich für die eigene Nachzucht. Danach folgten die Verwendung als Futter für Jungvieh (13 %), Mutterkühe (5 %), Mastrinder (3 %) und Färsen (1 %). Für 23 % der Flächen wurde außerdem eine Verwendung für weitere oder nicht genauer spezifizierte Rinder angegeben. Eine Verwendung als Futter für andere Tierarten war insgesamt deutlich seltener: von 12 % der Flächen diente mindestens ein Aufwuchs als Futter für Pferde, von 7 % der Flächen für Schafe oder Ziegen. Der Aufwuchs von 3 % der Flächen wurde in Biogasanlagen verwertet. Schließlich war der Verkauf des Aufwuchses nicht unbedeutend: von 14 % der Flächen wurde mindestens ein Aufwuchs nicht im eigenen Betrieb verwendet, sondern verkauft bzw. abgegeben; besonders häufig bei flächenbezogenen KULAP- und VNP-Maßnahmen. Eine detailliertere Einteilung zeigte, dass der Aufwuchs am häufigsten als Futter für Pferde verkauft wurde (6 % aller

Flächen), gefolgt von Rindern (5 %), Schafen und Ziegen (2 %) und Biogasanlagen (1 %); für 6 % lag keine genauere Information zur Weiterverwendung nach dem Verkauf vor.

Abb. 34 stellt für die unterschiedlichen Agrarumweltmaßnahmen dar, wie verbreitet die Verwendung des Grünlandaufwuchses als Futtermittel für Rinder im eigenen Betrieb war; eine zusätzliche anderweitige Verwendung war dabei stets möglich. Der höchste Anteil wurde bei der AUM Heumilch (B50) erreicht, welche nur von Milchviehhaltern beantragt werden kann. Von allen Flächen dieser Maßnahme wurde zumindest ein Aufwuchs als Futter für Rinder eingesetzt, in über 80 % der Fälle für Milchvieh (und Nachzucht), in den restlichen Fällen wurde die Art der Rinder nicht weiter spezifiziert. Von den Almen (B52 und B22/23) wurden ebenfalls fast alle Flächen für Rinder genutzt, wobei hier der größte Anteil auf Jungvieh entfällt; Milchviehhaltung auf der Alm war weniger verbreitet (B52: 3 %). In Einzelfällen kamen auch Pferde- (3 Flächen), Schaf- (1 Fläche) und Ziegenhaltung (1 Fläche) auf der Alm vor.

In der Gruppe der Flächen ohne AUM wurde der Aufwuchs von 84 % als Futter für Rinder verwendet; insgesamt gut 50 % entfielen auf Milchvieh (und Nachzucht). Andere Verwendungsmöglichkeiten waren entsprechend selten vertreten, die häufigeren waren eine Nutzung als Pferdefutter (8 %), als Futter für Schafe oder Ziegen (3 %), der Verkauf (5 %) und die Verwertung in Biogasanlagen (6 %). Bei der Maßnahme B60 – Sommerweidehaltung für Rinder war der Anteil, der für Rinder verwendet wurde, noch etwas höher (95 %), wobei wiederum insgesamt rund 50 % auf Milchvieh entfielen.

Die Art und Weise, wie der Aufwuchs weiterverwendet wurde, war im Ökolandbau (B10) grundsätzlich sehr ähnlich zur Vergleichsgruppe ohne AUM: Auf die Verwendung als Futter für Rinder entfielen 88 %; andere Verwendungsmöglichkeiten waren selten und beinhalten die Nutzung als Futter für Pferde (5 %) und den Verkauf (6 %). Die Verwendung als Biogassubstrat war etwas weniger bedeutend (2 %), die Verwendung für Schafe oder Ziegen war dagegen etwas häufiger (8 %). Ebenfalls ähnlich stellt sich die Situation bei der AUM extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) dar, wobei der Anteil, der für Rinder verwendet wurde, etwas geringer und der Anteil der Verwendung für Pferde etwas erhöht war (17 %).

Bei den flächenbezogenen Maßnahmen extensive Grünlandnutzung 2 (B30), Schnitt 1.7. (B41) und artenreiches Grünland (B40) zeigte sich ein anderes Bild: jeweils nur knapp die Hälfte der Flächen diente der Futterproduktion für Rinder; der Anteil für Milchvieh blieb unter 20 %. Dementsprechend gewannen andere Verwendungsmöglichkeiten an Bedeutung, vor allem der Verkauf (25 % bis fast 50 %, s. Abb. 35). Häufiger wurde auch eine Verwendung als Futter für weniger anspruchsvolle Tierarten wie Pferde (25 % bei B40, 20 % bei B41, 10 % bei B30; Abb. 36) sowie Schafe oder Ziegen (je 13 % bei B30 und B40, 10 % bei B41).

Die Tendenzen, die sich bei den flächenbezogenen KULAP-Maßnahmen zeigten, waren bei Flächen im Vertragsnaturschutz noch stärker ausgeprägt. Für Rinder im eigenen Betrieb wurde nur noch ein relativ geringerer Anteil verwendet (z.B. VNP Juli kD nur 20 %; s. Abb. 34), während der Aufwuchs von rund der Hälfte der Flächen nicht im eigenen Betrieb weiterverwertet sondern verkauft wurde (Abb. 35). Eine Verwendung als Futter für Pferde oder für Schafe oder Ziegen war verhältnismäßig häufig und schließlich gewann auch die Verwertung des Aufwuchses als Biogassubstrat an Bedeutung (z.B. VNP Juni Mist: 8 %; vgl. Tab. A 8 bis Tab. A 12 im Anhang). Bei den Vertragsnaturschutzflächen hob sich die Kategorie VNP Juni mit Festmistdüngung von den übrigen Kategorien ab. Wegen der geringen Flächenzahl ist bei der Interpretation allerdings eine gewisse Vorsicht geboten. Ein

Sonderfall sind die VNP-Flächen mit Schnitzeitpunkt im August bzw. September. Die Verwendung des Aufwuchses für Rinder (wurde in der Hälfte der Fälle angegeben, Abb. 34) bezieht sich hier nicht auf eine Nutzung als Futter, sondern als Einstreu. Andere Verwendungsmöglichkeiten spielten durchwegs keine Rolle.

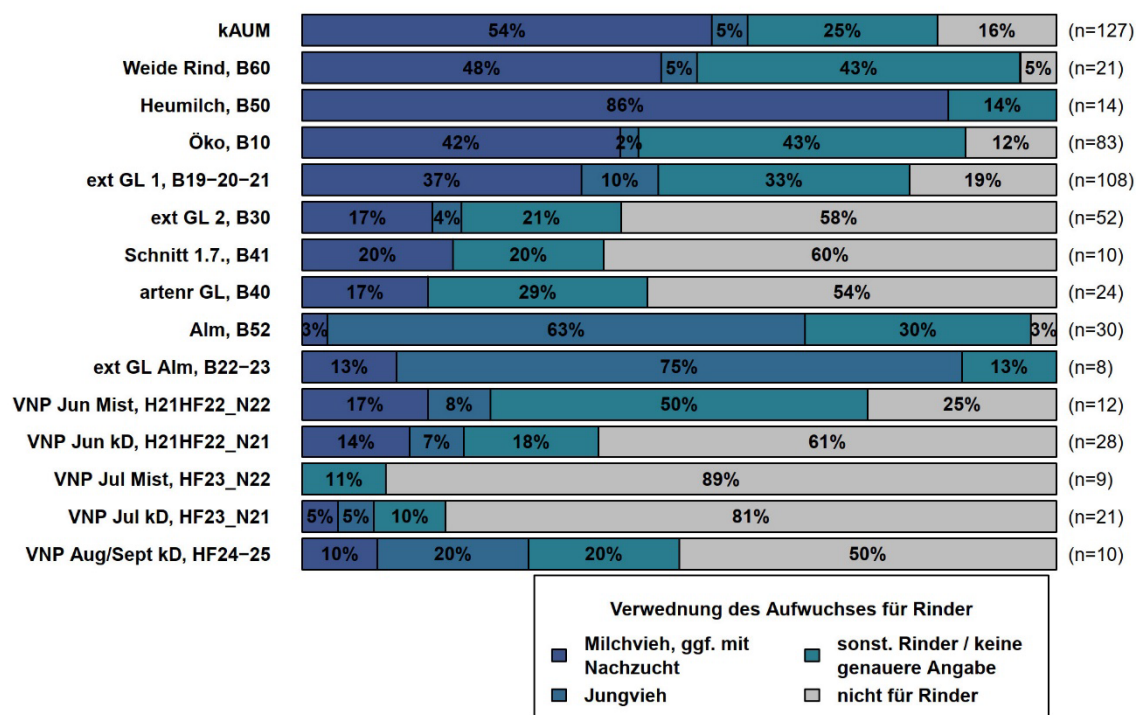


Abb. 34: Verwendung des Aufwuchses als Futter für Rinder bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs; bei der Kategorie VNP Aug/Sept kD Verwendung als Einstreu statt Futter; wenn sowohl eine Verwendung für Milchvieh (und Nachzucht) als auch für Jungvieh und/oder sonstige Rinder angegeben wurde, wird die Fläche der Kategorie Milchvieh zugeordnet

Heu- und Silagenutzung waren auf den Interviewflächen gleich häufig. Allerdings war auf Flächen ohne AUM Silage eindeutig die Hauptnutzung. Ebenfalls unter dem Durchschnitt lag der Anteil der Heunutzung im Ökolandbau und der AUM extGL1, der allerdings hier durch eine verstärkte Beweidung ersetzt wurde. Bei Flächen-KULAP- und VNP-Maßnahmen überwog die Heunutzung. Von dreiviertel der Flächen wurde der Aufwuchs als Futter im eigenen Betrieb genutzt. Der Aufwuchs sehr extensiv bewirtschafteter Flächen wurde eher verkauft und für wenig anspruchsvolle Tiere als Futter (Pferde, Schafe, Ziegen) oder als Einstreu verwendet.

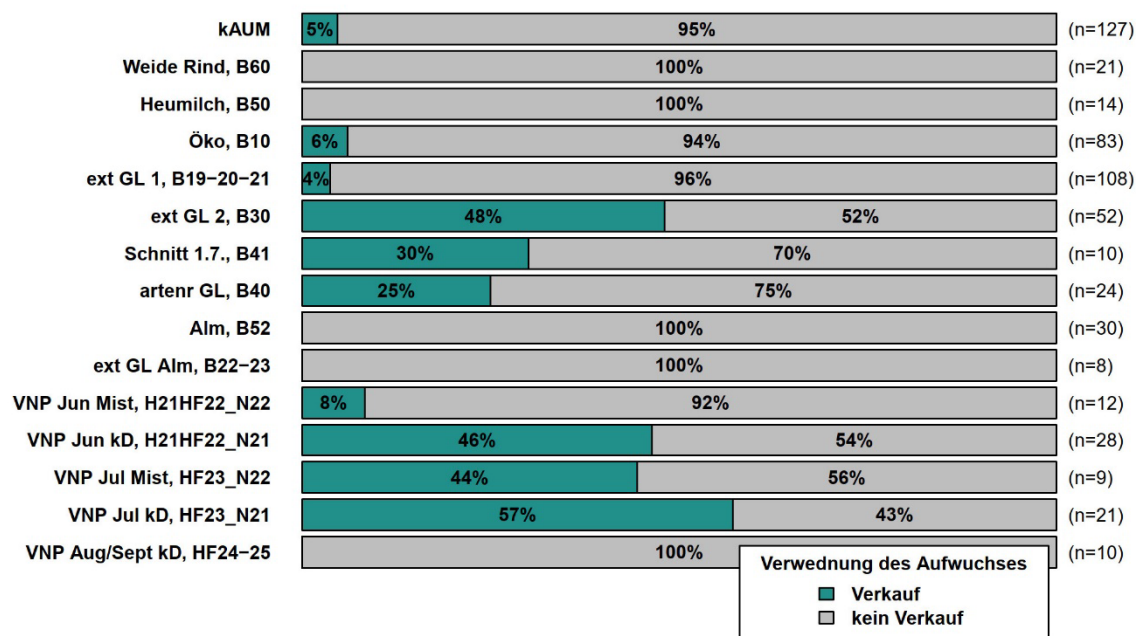


Abb. 35: Verwendung des Aufwuchses bei unterschiedlichen AUM: Verkauf (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs

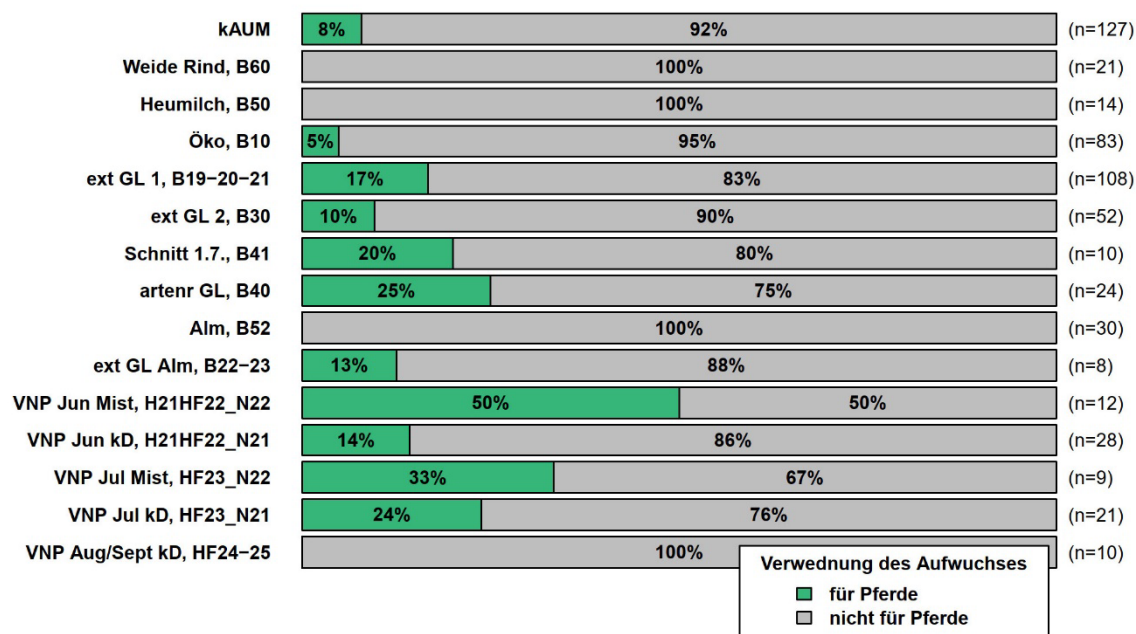


Abb. 36: Verwendung des Aufwuchses als Futter für Pferde bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs

3.5.2.5 Beweidung

„Wird die Fläche mindestens einmal im Jahr beweidet?“

Die Frage, ob die Fläche mindestens einmal im Jahr beweidet wird, wurde für insgesamt 31 % der Flächen mit ja beantwortet. 69 % der Grünlandflächen wurden dagegen nie oder nur äußerst selten beweidet (z.B. durchziehender Wanderschäfer in mehrjährigen Abständen). Für 14 % aller Flächen wurde eine Nachbeweidung im Herbst angegeben. 4 % der Flächen fielen unter die Kategorie von Dauerweiden, Standweiden, Koppelweiden, Kurzrasenweiden sowie Umtriebsweiden mit sehr häufigem Umtrieb und ähnlichem. Diese Flächen (n = 25) wurden bei allen Auswertungen der Nutzungshäufigkeit nicht berücksichtigt, da deren Angabe nicht in einer vergleichbaren Art und Weise möglich war. Von einem Wanderschäfer wurden schließlich (nach Wissen der Landwirte) nur 2 % der Flächen besucht.

Die Anteile beweideter Flächen unterschieden sich massiv zwischen den verschiedenen AUM-Kategorien (Abb. 37): In der Referenzgruppe der Flächen ohne AUM war Beweidung mit einem Anteil von nur 6 % selten. Mit Ausnahme der Maßnahme B41 sowie bestimmter VNP-Kategorien lag dieser Anteil bei Kategorien mit AUM höher. Besonders verbreitet war Beweidung bei den Maßnahmen Sommerweide für Rinder (B60: 62 %) und Heumilch (B50: 79 %). Der hohe Wert bei der AUM Heumilch kommt dadurch zustande, dass sehr viele der befragten Heumilchbetriebe zugleich an der Maßnahme B60 Sommerweide für Rinder teilnahmen. Rund ein Drittel der Flächen aus den Maßnahmen Ökolandbau (B10), extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) sowie artenreiches Grünland (B40) wurden mindestens einmal im Jahr beweidet. Seltener kam Beweidung bei der KULAP-Maßnahme extensive Grünlandnutzung 2 (B30: 15 %) sowie bei den übrigen VNP-Kategorien vor (mit Ausnahme von VNP Jun Mist; Abb. 37). Die VNP-Flächen mit Schnitzeitpunkt August/September wurden nicht beweidet; es handelte sich um nasse Streuwiesen. Die Almflächen (B52 und B22/23) waren erwartungsgemäß zu 100 % Weiden.

Das Vorkommen von Nachbeweidung im Herbst folgt eng dem beschriebenen Muster beweideter Flächen im Allgemeinen, mit Ausnahme der Almflächen (B52 und B22/23), wo eine Nachweide im Herbst nicht vorkam. Hohe Anteile von nachbeweideten Flächen wurden bei den AUM B50 (Heumilch, 64 % der Flächen) und B60 (Weide Rind, 33 %) erreicht, gefolgt vom Ökolandbau (B10, 22 %), B19-20-21 (ext GL 1, 22 %) und B40 (artenreiches Grünland, 17 %). In der Gruppe ohne AUM war der Anteil gering (5 %).

Dauerweiden, Standweiden, Umtriebsweiden mit sehr häufigem Umtrieb und ähnliches wurden am häufigsten bei den Alm-AUM (B52: 10 %, B22/23: 50 %) und bei der Sommerweidehaltung für Rinder (B60: 14 %) verzeichnet. In geringerem Umfang kamen sie auch im Ökolandbau (B10: 5 %), bei der extensiven Grünlandnutzung 1 (B19-20-21; 6 %) und beim artenreichen Grünland (B40: 8 %) vor. Ihr Anteil in der Vergleichsgruppe ohne AUM war mit 2 % äußerst gering. Bei den flächenbezogenen KULAP-Maßnahmen B30, B41 und B50 wurden keine Dauerweiden verzeichnet, im VNP nur eine einzige Fläche (VNP Juli Mist).

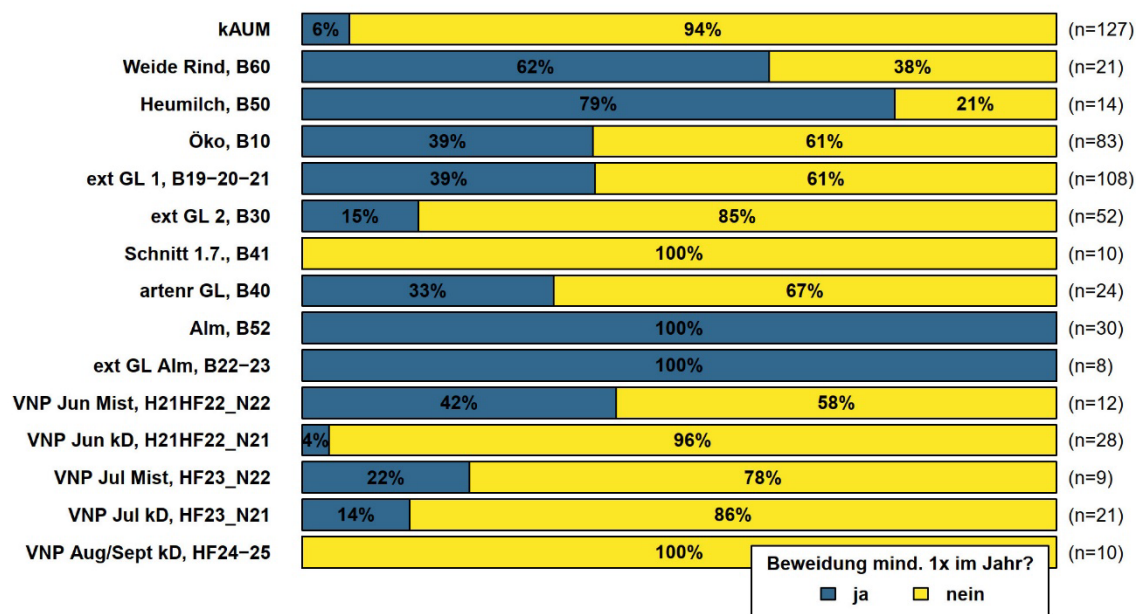


Abb. 37: Wird die Fläche mindestens einmal im Jahr beweidet? (Interviewfrage 5); bei unterschiedlichen AUM

Wenn Beweidung stattfindet, wurde nach der jeweiligen Tierart gefragt: am weitesten verbreitet ist eine Beweidung durch Rinder (23 % aller Flächen), gefolgt von Schafen und Ziegen (7 %) sowie Pferden (2 %; Mehrfachnennungen möglich). Bei der Gruppe der Rinder ergab eine detailliertere Einteilung, dass Beweidung durch Jungvieh am verbreitetsten war (6 % aller Flächen), gefolgt von Milchvieh (4 %) und Mutterkühen (3 %); meist lag jedoch nur die allgemeine Angabe "Rind" ohne genauere Spezifizierung vor (10 %).

Während sich in der Vergleichsgruppe ohne AUM, die Weidetierarten relativ gleichmäßig auf Rinder (3 %), Schafe/Ziegen (2 %) und Pferde (2 %; Mehrfachnennungen!) aufteilten, wurden bei den Maßnahmen B60 (Sommerweide Rind) und B50 (Heumilch) alle Flächen, für die Beweidung angegeben wurde, ausschließlich von Rindern beweidet. Insgesamt fand in den meisten Kategorien auf einem Großteil der beweideten Flächen Rinderbeweidung statt (z.B. B10/Öko: 39 % beweidet, 33 % von Rindern; B52/Alm: 100 % beweidet, 93 % von Rindern; s. Tab. A 14 bis Tab. A 16 im Anhang). Eine Ausnahme war die extensive Grünlandnutzung 2 (B30), bei der ein Weideverbot außer für Hüteschafe gilt. Dieser Auflage entsprechend wurden die 15 % Flächen mit Beweidung in dieser AUM alle rein von Schafen (und ggf. Ziegen) beweidet.

Schafbeweidung war darüber hinaus beim artenreichen Grünland (B40) mit 17 % relativ weit verbreitet und kam auch in den VNP-Kategorien mit Schnittzeitpunkten im Juni und Juli immer wieder vor (z.B. VNP Juli kD: 10 %; vgl. Tab. A 15), sowie im Ökolandbau (B10: 7 %) und bei der extensiven Grünlandnutzung 1 (B19-20-21: 6 %). In der Regel handelte es sich um eine gelegentliche Schafbeweidung einmal im Jahr oder nicht jedes Jahr, häufig auch um eine Nachbeweidung, die mit Schnittnutzung kombiniert war. Reine

Schafweiden waren dagegen selten vertreten (1 % aller Flächen im Datensatz (n = 9)). Beweidung durch Pferde war im Datensatz ebenfalls selten vertreten (2 % aller Flächen (n = 12)), reine Pferdeweiden kamen kaum vor (n = 3).

Insgesamt fällt auf, dass der überwiegende Teil der Flächen mit Beweidung – und mit Rinderbeweidung im Speziellen – an einer Agrarumweltmaßnahme teilnahm, während Flächen ohne AUM selten beweidet wurden: nur 5 % aller 173 beweideten Flächen waren ohne AUM, während der Gesamtanteil der Flächen ohne AUM am Datensatz 22 % betrug. Für das Vorkommen von Beweidung spielte es außerdem eine Rolle, ob im eigenen Betrieb Vieh vorhanden war oder nicht: 33 % der Flächen von Betrieben mit eigenem Viehbestand (GV/ha > 0, n = 504) werden mindestens einmal im Jahr beweidet, während dieser Wert für die Flächen von viehlosen Betrieben (GV/ha = 0, n = 61) nur bei 13 % liegt.

Knapp ein Drittel der teilnehmenden Flächen wurde mindestens einmal im Jahr beweidet. Das traf auch für Flächen des ökologischen Landbaus und des extGL1 zu, während nur 6 % der Flächen ohne AUM beweidet wurden.

3.5.2.6 Nachsaat

„Wurde die Fläche in den letzten Jahren nachgesät oder neu angesät?“

Ein Viertel aller Flächen (25 %) wurde nach Angabe der Landwirte in den letzten Jahren nachgesät oder neu angesät. Neuansaat war äußerst selten und kam auf weniger als 1 % aller Flächen vor. Auch regelmäßige Nachsaat spielte mit einem Gesamtanteil von 9 % eine eher untergeordnete Rolle. Wenn nachgesät wurde, dann meist einmalig, in zeitlichen Abständen von mehr als fünf Jahren oder lokal etwa nach Wildschweinschäden oder Bauarbeiten (insgesamt 15 % aller Flächen).

Die Anteile der Flächen der einzelnen Agrarumweltmaßnahmen, die nachgesät wurden, zeigen eine recht deutliche Reihung nach der Stärke der Einschränkungen, die mit den jeweiligen Maßnahmen verbunden sind, auch wenn Nachsaat bei keiner der Maßnahmen explizit verboten ist. Am häufigsten war Nachsaat in der Gruppe ohne AUM (37 % der Flächen) sowie im Ökolandbau (B10, 39 %). Der Anteil regelmäßig nachgesäter Flächen war dabei im Ökolandbau etwas geringer (11 % der B10-Flächen im Vergleich zu 16 % der kAUM-Flächen). Anteile von rund 30 % nachgesäter Flächen fanden sich bei den übrigen betriebs(zweig)bezogenen AUM, Sommerweide für Rinder (B60), Heumilch (B50) und extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21). Bei den flächenbezogenen AUM extensive Grünlandnutzung 2 (B30, 15 %), Schnitt 1.7. (B41, 10 %) und artenreiches Grünland (B40, 21 %) waren die Anteile geringer. Auf Almen spielte Nachsaat dagegen kaum eine Rolle (B52: 7 %, B22/23: 0 %). Letzteres gilt auch für die Vertragsnaturschutzflächen; lediglich in der Kategorie VNP Juni Mist, die bereits bei vielen anderen Nutzungsparametern eher den flächenbezogenen KULAP als den übrigen VNP ähnlich war, war Nachsaat relativ häufig: Der Anteil von 25 % geht allerdings auf nur drei Flächen zurück, wo der Schritt jeweils durch Wildschwein- oder Wühlmausschäden begründet war.

Auf einem Viertel der Flächen wurde in den letzten Jahren nachgesät und zwar v. a. dort, wo es kaum Bewirtschaftungseinschränkungen durch AUM gab.

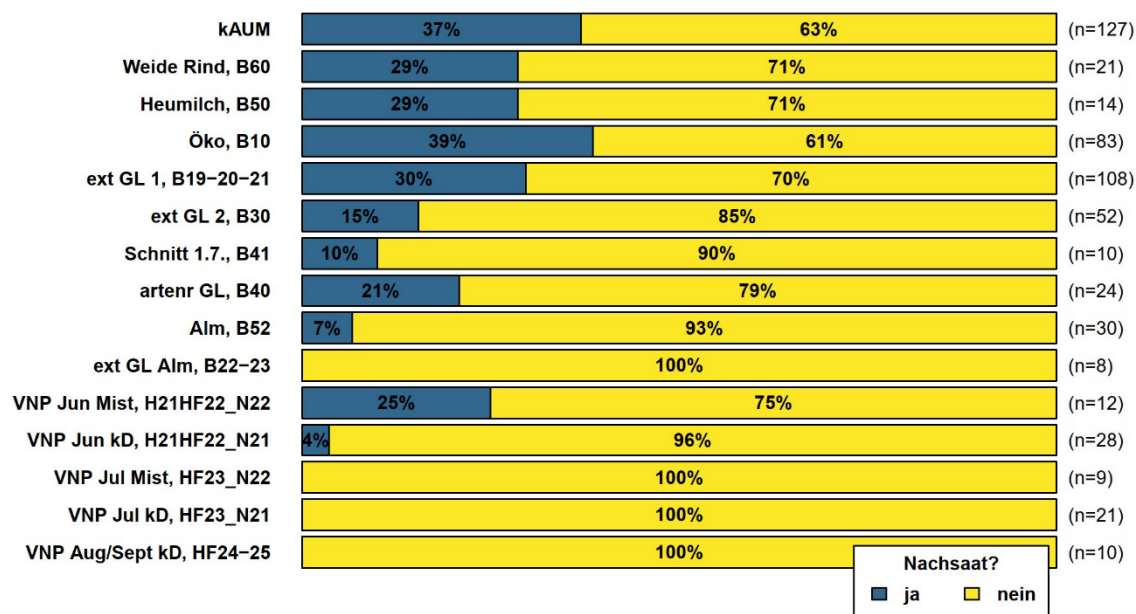


Abb. 38: Wurde die Fläche in den letzten Jahren nachgesät? (Interviewfrage 6); bei unterschiedlichen AUM; auch Neuansaat und lokale Nachsaat sind enthalten

3.5.2.7 Düngung

„Wie wird die Fläche gedüngt: mineralisch - organisch?“

Art und Häufigkeit der Düngung

Der nächste Fragenkomplex beschäftigt sich mit der Düngung. Angaben zur genauen Düngermenge wurden nicht erfragt, da diese schwer zu bestimmen und auch den Landwirten selbst nicht immer bekannt sind, insbesondere bei organischen Düngemitteln, bei denen die Zusammensetzung naturgemäß schwankt. Stattdessen wurde nach der Art der Düngung (organisch, mineralisch, beides oder keine Düngung) sowie nach den verwendeten Düngemitteln und der jeweiligen Anzahl der Düngergaben gefragt.

Im Ergebnis zeigte sich, dass im Mittel über alle AUM-Kategorien eine rein organische Düngung am weitesten verbreitet war (43 % aller Flächen). 18 % der Flächen wurden sowohl organisch als auch mineralisch gedüngt und nur 2 % rein mineralisch. Eine Kalkung sowie die Ausbringung von Gesteinsmehl und von Schwefel wurden in diesem Zusammenhang der mineralischen Düngung zugerechnet. Auf 37 % der untersuchten Flächen fand keinerlei Düngung statt. Die Düngehäufigkeit schwankte zwischen null und 13 Düngergaben pro Jahr und lag im Mittel über alle AUM-Kategorien bei 2,10 ($\pm 2,42$). Sehr häufige Düngung von mehr als sechs Düngergaben pro Jahr war dabei die Ausnahme (5 % der Flächen) und kam meist durch Kombination mehrerer organischer und mineralischer Düngemittel zu Stande; eine gemeinsame Ausbringung von Düngemitteln, beispielsweise einer Mischung von Gülle und Mineraldüngern, wurde als zwei Düngergaben gewertet.

Die Art der Düngung (Abb. 39) und die Anzahl der Düngergaben pro Jahr (Abb. 40 und Abb. 41; statistisch signifikant: Kruskal-Wallis-Test: $\chi^2(14) = 300,49$ $p < 0,001$) unterschieden sich stark zwischen den einzelnen AUM-Kategorien.

So war bei der Referenzgruppe der Flächen ohne AUM eine kombinierte organische und mineralische Düngung mit Abstand am weitesten verbreitet (69 % der Flächen) und nicht die rein organische Düngung, die nur einen Anteil von 22 % ausmachte. Rein mineralische Düngung spielte kaum eine Rolle (1 %). Der Anteil ungedüngter Flächen war mit 9 % gering, aber nicht zu vernachlässigen. Mit durchschnittlich mehr als vier Düngergaben pro Jahr ($\bar{X} 4,34 \pm 2,83$) wurde auf den Flächen ohne AUM auch die höchste Düngefrequenz erreicht. Die Schwankung war jedoch groß – zu erkennen u.a. an der großen Standardabweichung in Abb. 41 – und das gesamte Spektrum von völlig ungedüngten Flächen bis zu Flächen mit intensiver Düngung mit neun und mehr Düngergaben pro Jahr war vertreten. Recht ähnlich gestaltete sich die Situation bei der Maßnahme Sommerweide für Rinder (B60), wobei der Anteil ungedüngter Flächen etwas erhöht (19 %) und der Anteil sowohl organisch als auch mineralisch gedüngter Flächen geringer war (52 %). Die durchschnittliche Anzahl der Düngergaben von 3,90 war statistisch nicht von der Kategorie ohne AUM zu unterscheiden (paarweiser Wilcoxon Test mit Bonferroni-Anpassung: $p(kAUM - Weide Rind) = 1,000$), sehr hohe Anzahlen waren aber etwas seltener (s. Abb. 40).

Die Kategorien Ökolandbau (B10) und extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) waren in Bezug auf ihre Düngung sehr ähnlich, da sie auch identische Vorgaben haben, nämlich den Verzicht auf Mineraldüngung. In beiden Kategorien wurden gut 80 % der Flächen rein organisch gedüngt, während 16 % keine Düngung erhielten. Die wenigen Flächen, für die organische und mineralische Düngung angegeben wurde, stellen keinen Verstoß gegen diese Auflage dar, da es sich bei dem mineralischen Anteil jeweils um die erlaubte Ausbringung von Schwefel handelt. Mit durchschnittlich etwas mehr als zwei Düngergaben pro Jahr wurden Flächen dieser AUM deutlich seltener gedüngt als Flächen ohne AUM (statistisch signifikant: $p(kAUM - \text{Öko}) < 0,001$; $p(kAUM - \text{ext GL 1}) < 0,001$). Die Düngehäufigkeit bei B19-20-21 ($\bar{X} 2,26 \pm 1,68$) lag tendenziell unter der des Ökolandbaus ($\bar{X} 2,54 \pm 1,90$); jedoch nicht signifikant: $p(\text{Öko} - \text{ext GL 1}) = 1,000$). Alle untersuchten Heumilch-Flächen (B50) wurden rein organisch gedüngt; diese Maßnahme kann nur in Kombination mit B10 (Ökolandbau) oder B19, B20 und B21 (ext GL 1) beantragt werden, die jeweils ein Verbot der Mineraldüngung beinhalten. Weder ungedüngte noch mehr als fünfmal gedüngte Flächen kamen hier vor; der Mittelwert lag bei $3,07 (\pm 1,37)$ und war statistisch weder von der Kategorie ohne AUM noch vom Ökolandbau (B10) und der Maßnahme extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) zu unterscheiden ($p(\text{Heumilch} - kAUM) = 1,000$; $p(\text{Heumilch} - \text{Öko}) = 1,000$; $p(\text{Heumilch} - \text{ext GL 1}) = 1,000$). Es ist jedoch zu beachten, dass die Gesamtzahl der untersuchten Heumilch-Flächen gering war.

Die beiden flächenbezogenen KULAP-Maßnahmen B40 (artenreiches Grünland) und B41 (Schnitt 1.7.) machen im Bereich der Düngung keine Vorgaben. Trotzdem blieb etwa die Hälfte der Flächen dieser Kategorien ungedüngt. Die andere Hälfte erhielt zum größten Teil eine rein organische Düngung. Auch in Bezug auf die Düngehäufigkeit bildeten sie eine Gruppe, wobei der Mittelwert mit jeweils rund 0,7 Düngergaben pro Jahr (vgl. Tab. A 19 im Anhang) noch einmal deutlich und meist statistisch signifikant unter den Werten der bisher beschriebenen AUM-Kategorien lag (u.a. $p(\text{Schnitt 1.7.} - kAUM) = 0,002$; $p(\text{artenr GL} - kAUM) < 0,001$; $p(\text{artenr GL} - \text{ext GL 1}) = 0,002$).

Flächen der Kategorie extensive Grünlandnutzung 2 (B30) wurden durchgehend nicht gedüngt – entsprechend des hier geltenden vollständigen Düngeverbots.

Im Bereich der Almen (B52 – Behirtung von Almen) spielte die mineralische Düngung eine überraschend große Rolle (s. Abb. 39). Die Menge an ausgebrachtem Mineraldünger scheint aber gering zu sein: gedüngt wurde meist nur einmal im Jahr oder in mehrjährigen Abständen und nicht immer flächendeckend. Organische Düngung war bei der AUM B52 (Behirtung von Almen) im Vergleich zu anderen Kategorien selten und kam auf nur 10 % der Flächen vor. Bei der Kategorie B22/23 (extensive Grünlandnutzung auf Almen) spielte organische Düngung durchaus eine größere Rolle (75 %). Meist wurden geringe Mengen Festmist verwendet, seltener Gülle (vgl. auch Abb. 42 und Abb. 43). Wenn auf Almen gedüngt wurde, dann in der Regel nur einmal pro Jahr oder weniger; nur in wenigen Fällen wurden zwei oder drei Düngergaben festgestellt (insgesamt drei Flächen; vgl. Abb. 40). Der größte Teil der behirteten Almen (B52) war aber völlig ungedüngt (67 %). Bei den Almen mit extensiver Grünlandnutzung (B22/23), die im Durchschnitt etwas tiefer gelegen sind und etwas bessere Böden besitzen (leicht höhere Bodenzahl), scheint Düngung weiter verbreitet zu sein; allerdings ist die eingeschränkte Aussagekraft aufgrund der geringen Flächenzahl dieser Maßnahme ($n = 8$) zu beachten. Dementsprechend lag die mittlere Anzahl der Düngergaben pro Jahr bei der Maßnahme B22/23 ($1,00 \pm 0,93$) auch über dem Wert der behirteten Almen (B52: $0,26 \pm 0,52$). In der statistischen Analyse waren sie voneinander jedoch nicht zu unterscheiden ($p(\text{Alm} - \text{ext GL Alm}) = 1,000$).

Im Vertragsnaturschutz entsprach die reale Düngung der jeweiligen Auflage: Flächen, auf denen Festmistdüngung erlaubt war, wurden zu rund 80 % (VNP Juni Mist) bzw. 40 % (VNP Juli Mist) auch tatsächlich rein organisch mit Festmist gedüngt, wobei meist nur eine Ausbringung pro Jahr erfolgte (Abb. 40). Alle VNP-Flächen mit Düngeverbot wurden auch tatsächlich nicht gedüngt. In der statistischen Analyse der Düngehäufigkeit fielen die VNP-Flächen mit Festmistdüngung in die Gruppe, der auch die Maßnahmen artenreiches Grünland (B40) und Schnitt 1.7. (B41) angehören (u.a. $p(\text{VNP Jun Mist} - \text{artenr GL}) = 1,000$; $p(\text{VNP Jul Mist} - \text{artenr GL}) = 1,000$). Die unterschiedlichen Schnittzeitpunkte wirkten sich nicht signifikant auf die Düngehäufigkeit aus ($p(\text{VNP Jun Mist} - \text{VNP Jul Mist}) = 1,000$), auch wenn der Anteil ungedüngter Flächen wie beschrieben bei Mahdtermin im Juli höher war. Der Unterschied zwischen den Düngevarianten wart zumindest für Schnittzeitpunkte im Juni, wo die Flächenzahlen noch etwas höher waren, auch statistisch nachweisbar ($p(\text{VNP Jun Mist} - \text{VNP Jun kD}) < 0,001$; $p(\text{VNP Jul Mist} - \text{VNP Jul kD}) = 0,146$).

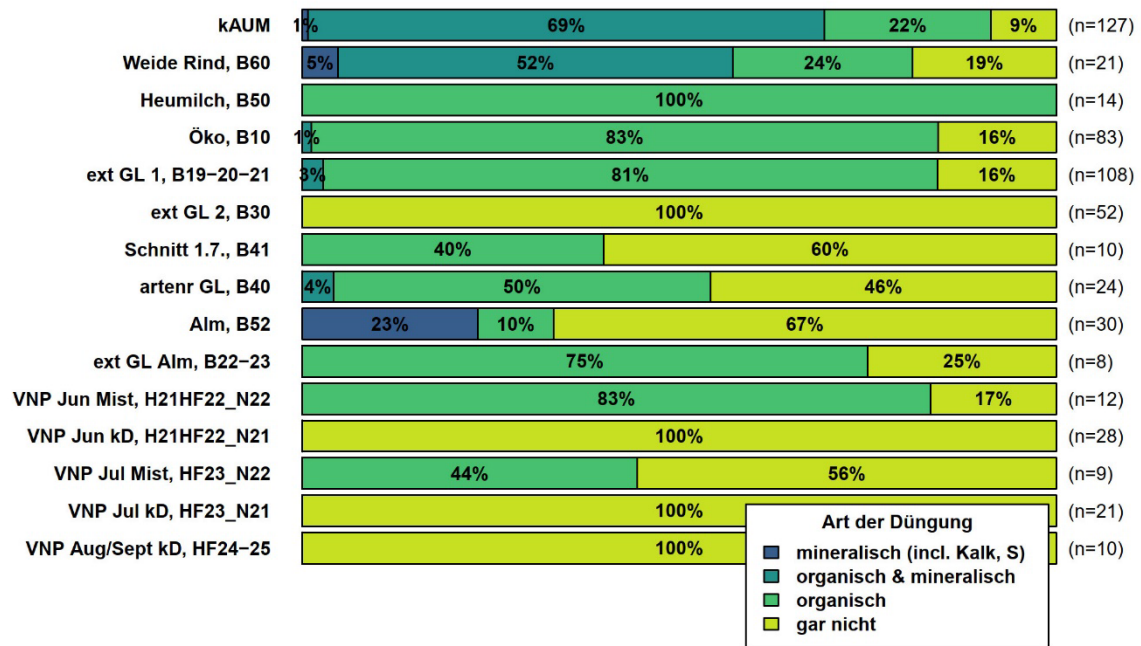


Abb. 39: Art der Düngung bei unterschiedlichen AUM: organisch, mineralisch (incl. Kalk, Gesteinsmehl und Schwefel), organisch und mineralisch oder keine Düngung (Interviewfrage 7)

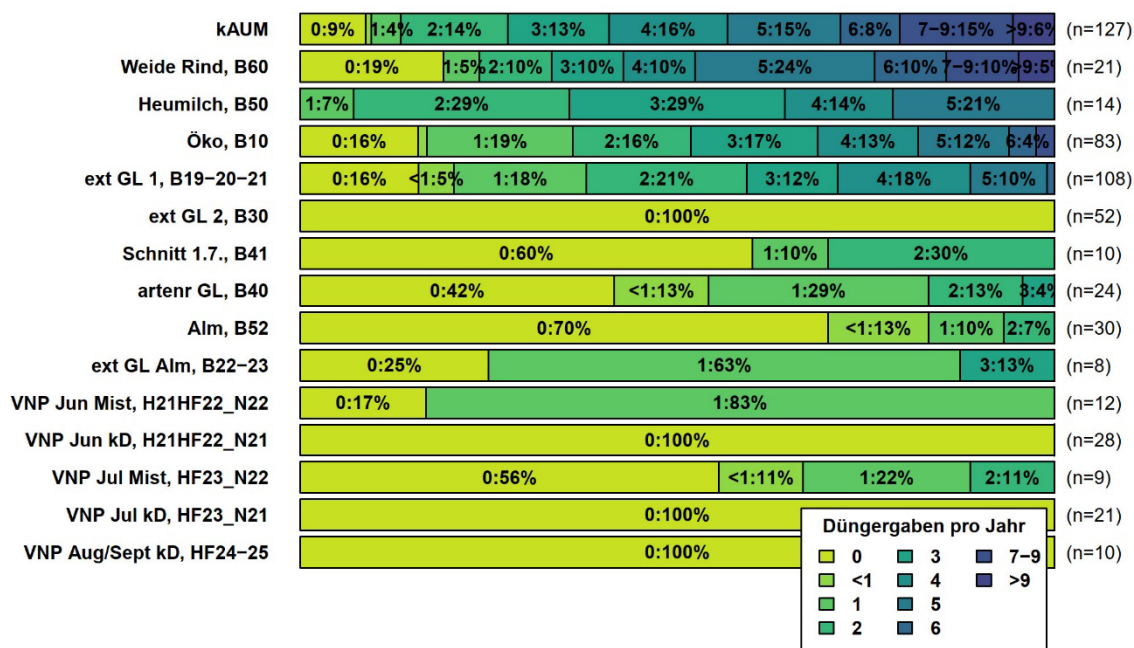


Abb. 40: Anzahl der Düngergaben pro Jahr bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 7.1); ohne Berücksichtigung der verwendeten Düngemittel

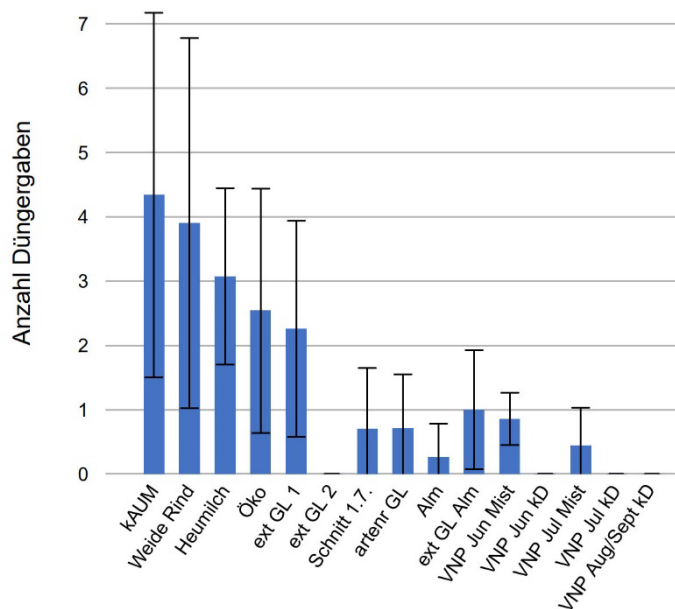


Abb. 41: Mittelwerte (\pm SD) der üblichen Anzahl an Düngergaben pro Jahr (ohne Berücksichtigung der verwendeten Düngemittel) nach AUM-Kategorien

Verwendete Düngemittel

Bei den verwendeten Düngemitteln (Mehrfachnennungen möglich), lag Gülle an der Spitze: insgesamt wurde Gülle auf fast der Hälfte (47 %) aller Grünlandflächen ausgebracht. Besonders regelmäßig kam Güllendüngung bei den AUM-Kategorien vor, die generell nur wenige Einschränkungen mit sich bringen und bei denen die Bewirtschaftung im Durchschnitt dementsprechend intensiv war (Abb. 42). So lag der Anteil der mit Gülle gedüngten Flächen in der Referenzgruppe ohne AUM bei 80 %. Im Ökolandbau (B10) sowie bei den AUM Sommerweide für Rinder (B60) und extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) wurden je zwischen 60 und 70 % erreicht. Bei den Heumilch-Flächen (B50) lag dieser Wert sogar bei 86 % (Vorsicht: geringe Flächenzahl). Bei den flächenbezogenen KULAP wurde analog zum hier höheren Anteil ungedüngter Flächen weitaus seltener Gülle ausgebracht: bei der Maßnahme B41 (Schnitt 1.7.) auf 40 % der Flächen und bei der Maßnahme B40 (artenreiches Grünland) auf 17 %. Flächen der Maßnahme B30 sowie Vertragsnaturschutzflächen wurden gemäß den Auflagen nicht mit Gülle gedüngt.

Nach Gülle war Festmist das zweitwichtigste Düngemittel: er wurde auf 17 % aller Flächen ausgebracht. Hier zeigte sich ein entgegengesetztes Muster: Festmistdüngung war in der Gruppe ohne AUM eher unbedeutend (Verwendung auf 6 % der kAUM-Flächen), während sie in vielen der Kategorien mit Agrarumweltmaßnahmen eine verhältnismäßig große Rolle spielte (Abb. 43). So wurde beispielsweise im Ökolandbau auf fast einem Drittel der Flächen Festmist ausgebracht. Bei der Maßnahme B40 artenreiches Grünland war Festmistdüngung mit 21 % sogar häufiger als Güllendüngung (17 %). Gleiches gilt für die beiden Alm-AUM (B52 und B22/23). Den Vorgaben entsprechend war der Anteil auch in den VNP-Kategorien hoch, bei denen Festmistdüngung erlaubt ist.

KAS (Kalkammonsalpeter) wurde insgesamt auf 13 % aller Flächen verwendet, allerdings ausschließlich auf Flächen ohne AUM und mit der Maßnahme Sommerweidehaltung für Rinder (B60), welche außer der Weidepflicht auf Betriebsebene keine weiteren Vorgaben macht. Hier war KAS-Düngung aber weit verbreitet: auf 51 % der Flächen ohne AUM sowie auf 29 % der B60-Flächen. Außerhalb dieser Kategorien wurde nur eine einzige Fläche der Maßnahme B40 (artenreiches Grünland) mit KAS gedüngt (vgl. Tab. A 22 im Anhang). Bei der Gruppe aus NPK sowie verschiedenen weiteren stickstoffhaltigen Mineraldüngern zeigte sich ein ähnliches Bild, auch wenn sie insgesamt seltener als KAS verwendet wurden (auf 5 % aller Flächen). Diese Düngemittel kamen ebenfalls fast ausschließlich auf Flächen ohne AUM (hier auf 17 %) und mit der Maßnahme Sommerweidehaltung für Rinder (B60: 14 %) zum Einsatz. Darüber hinaus wurden sie gelegentlich auf Almen verwendet (B52: 3 %; vgl. Tab. A 23).

Jauche wurde auf insgesamt 3 % aller Flächen ausgebracht, wobei sie vor allem bei den AUM Heumilch (B50, hier 21 % der Flächen), Sommerweide für Rinder (B60, 10 %) und artenreiches Grünland (B40, 8 %) zum Einsatz kam, seltener auch im Ökolandbau (B10, 5 %) und bei der extensiven Grünlandnutzung 1 (B19-20-21, 6 %). In der Vergleichsgruppe ohne AUM spielte Jauche kaum eine Rolle (2 %; vgl. Tab. A 24). Noch seltener wurde Biogasgärrest ausgebracht (3 % aller Flächen), wobei dieser wiederum vor allem auf Flächen ohne AUM zum Einsatz kam (7 %), manchmal noch im Ökolandbau (B10, 2 %) und bei der extensiven Grünlandnutzung 1 (B19-20-21, 4 %; vgl. Tab. A 25). Entgegen den Erwartungen wurde Biogasgärrest darüber hinaus relativ häufig bei der Maßnahme artenreiches Grünland (B40) ausgebracht: hier waren es 13 % der Flächen, was wegen der relativ geringen Flächenanzahl dieser Kategorie (n = 24) allerdings nur drei Flächen zweier Betriebe entspricht.

Eine Düngung mit Schwefel wurde auf insgesamt 3 % aller Flächen durchgeführt, jedoch ausschließlich in den AUM-Kategorien keine Maßnahme (hier 7 % der Flächen), Sommerweide Rind (B60, 5 %), extensive Grünlandnutzung 1 (B19-20-21, 3 %) und im Ökolandbau (B10, 2 %; vgl. Tab. A 26). Eine Kalkung oder eine Ausbringung von Gesteinsmehl fand schließlich auf insgesamt 4 % der Flächen und damit ebenfalls relativ selten statt. Davon wiederum wurde über die Hälfte der Flächen nur jedes zweite oder dritte Jahr gekalkt. Auffällig häufig war Kalkung auf Almen (B52: 23 % und B22/23: 25 %), sowie bei der AUM Heumilch (B50: 29 %). Auch im Ökolandbau (B10: 4 %) und bei der extensiven Grünlandnutzung (B19-20-21: 5 %) wurden Kalk und Gesteinsmehl gelegentlich zur Bodenverbesserung eingesetzt (vgl. Tab. A 27).

Alle beschriebenen Auswertungen zu den verwendeten Düngemitteln basieren rein auf den Anteilen der Flächen, auf denen das jeweilige Düngemittel verwendet wurde. Die ausgebrachte Menge wurde bei diesen Betrachtungen in keiner Weise berücksichtigt - auch nicht in Form der Anzahl an Ausbringungen; auch eine Anwendung in mehrjährigen Abständen war ausreichend für eine Zuordnung zur Gruppe der Flächen, die mit dem jeweiligen Düngemittel gedüngt wurden.

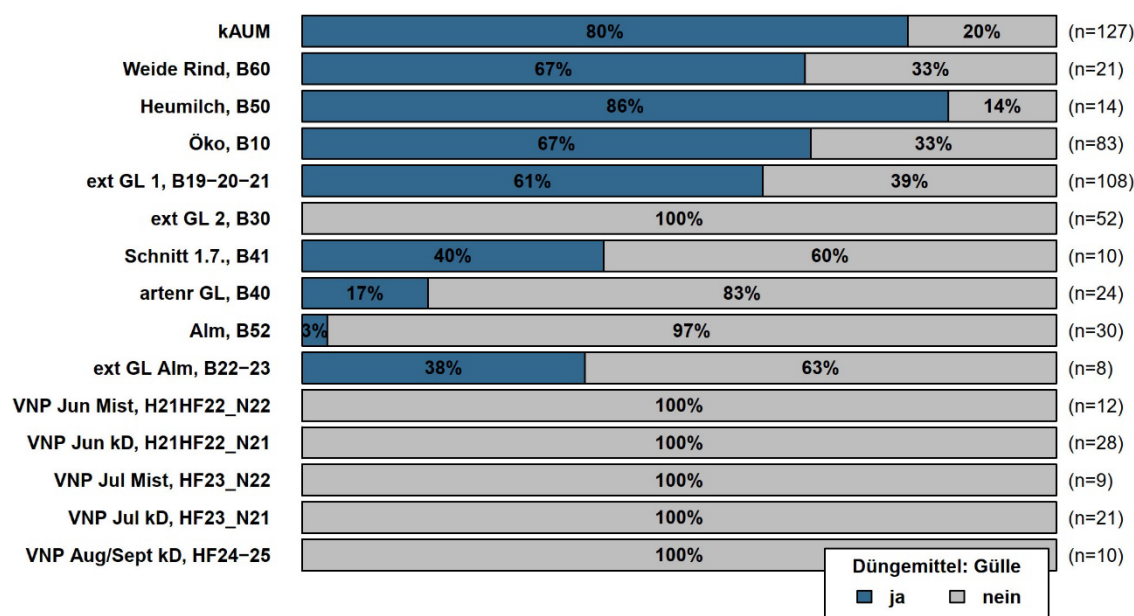


Abb. 42: Verwendete Düngemittel: Gülle, bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 7.2); die ausgebrachte Menge bzw. Anzahl der Ausbringungen ist nicht berücksichtigt

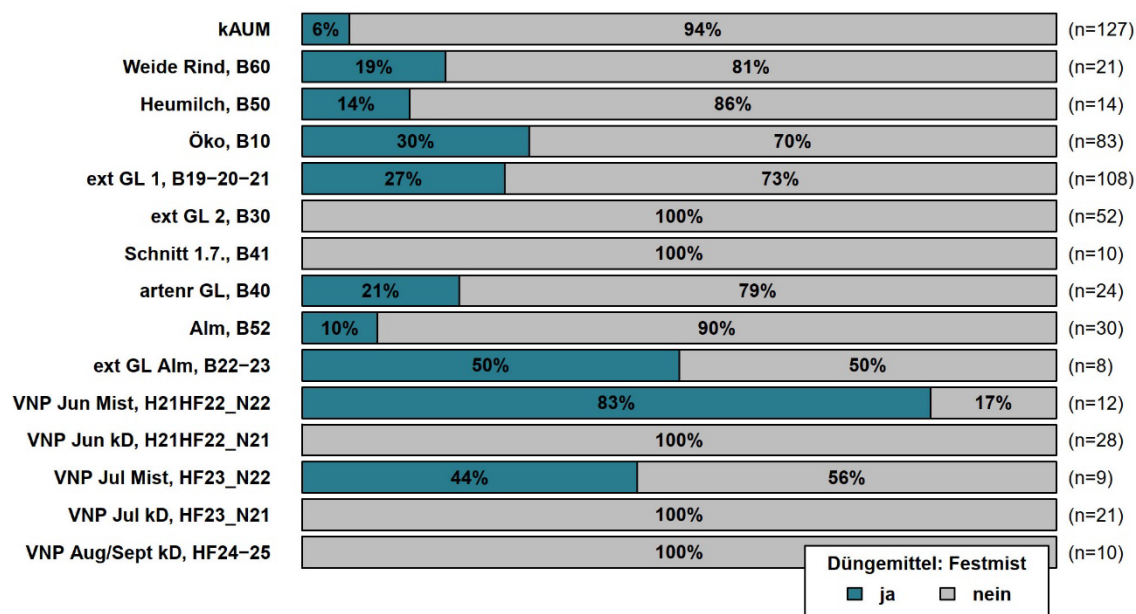


Abb. 43: Verwendete Düngemittel: Festmist, bei unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 7.2); ausgebrachte Menge bzw. Anzahl der Ausbringungen nicht berücksichtigt

Auf gut einem Drittel der Flächen fand keine Düngung statt, auf 43 % eine rein organische und durchschnittlich erfolgten zwei Düngergaben. Häufigstes Düngemittel – auf knapp der Hälfte der Flächen – war Gülle, gefolgt von Festmist. Auf Flächen ohne AUM war eine kombinierte organisch-mineralische Düngung die Regel und mehr als vier Düngergaben. 80 % der Flächen des Ökolandbaus oder extGL1 wurden organische gedüngt – im Ökolandbau ein Drittel mit Festmist. Grünland mit flächenbezogenen KULAP-Maßnahmen ohne Düngeeinschränkung wurden deutlich seltener gedüngt als der Durchschnitt. Im artenreichen Grünland und auf Almen war Mistdüngung häufiger als Gülleeinsatz.

3.5.2.8 Pflanzenschutz

„Werden (chemische) Pflanzenschutzmittel angewendet?“

Chemische Pflanzenschutzmittel wurden nach Angaben der Landwirte auf 16 % aller Flächen eingesetzt, zu denen Interviews geführt wurden. Dabei wurde fast ausschließlich Einzelpflanzenbehandlung durchgeführt, flächendeckende Anwendung fand kaum statt (auf insgesamt nur sechs Flächen, davon fünf ohne AUM, eine B60). Für 5 % der Flächen wurde von den Landwirten explizit ergänzt, dass Pflanzenschutzmittel zwar zum Einsatz kommen, aber selten. Der Grund für den Pflanzenschutzmitteleinsatz war in den meisten Fällen Ampferbekämpfung (87 % der Einsätze). In Einzelfällen wurden darüber hinaus Kreuzkraut, Disteln, Herbstzeitlose, Adlerfarn, Rossmintze oder Hahnenfuß bekämpft.

Der genannte Gesamtdurchschnittswert war jedoch nur bedingt aussagekräftig, da der Pflanzenschutzmitteleinsatz zwischen den verschiedenen AUM-Kategorien stark schwankte

(Abb. 44). So wurden in der Referenzgruppe ohne AUM sogar auf fast 40 % der Flächen Pflanzenschutzmittel verwendet. Etwa derselbe Wert wurde in der AUM-Kategorie Sommerweide für Rinder (B60) erreicht. Auf immerhin noch 29 % der Flächen mit der Maßnahme B50 – Heumilch sowie auf 19 % der Flächen mit extensiver Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) kamen Pflanzenschutzmittel zum Einsatz. Alle Heumilch-Flächen, zu denen Interviews geführt wurden, waren mit B50 und B20 kombiniert und nicht mit B10; dementsprechend war nur die flächige Pflanzenschutzmittelanwendung untersagt, nicht aber Einzelpflanzenbekämpfung. Auch auf Almen war Pflanzenschutzmitteleinsatz nicht selten, bei den behirteten Almen (B52) wurde ein Anteil von 20 % der Flächen erreicht.

Im Ökolandbau (B10), bei der AUM extensive Grünlandnutzung 2 (B30) sowie bei allen VNP-Kategorien gilt ein generelles Verbot chemischer Pflanzenschutzmittel. Dementsprechend wurde tatsächlich in keinem Fall eine Verwendung angegeben. Auch bei den Maßnahmen B40 (artenreiches Grünland) und B41 (Schnitt 1.7.) wurde auf keiner der Flächen chemischer Pflanzenschutz betrieben, obwohl in diesen Programmen kein Verbot gilt.

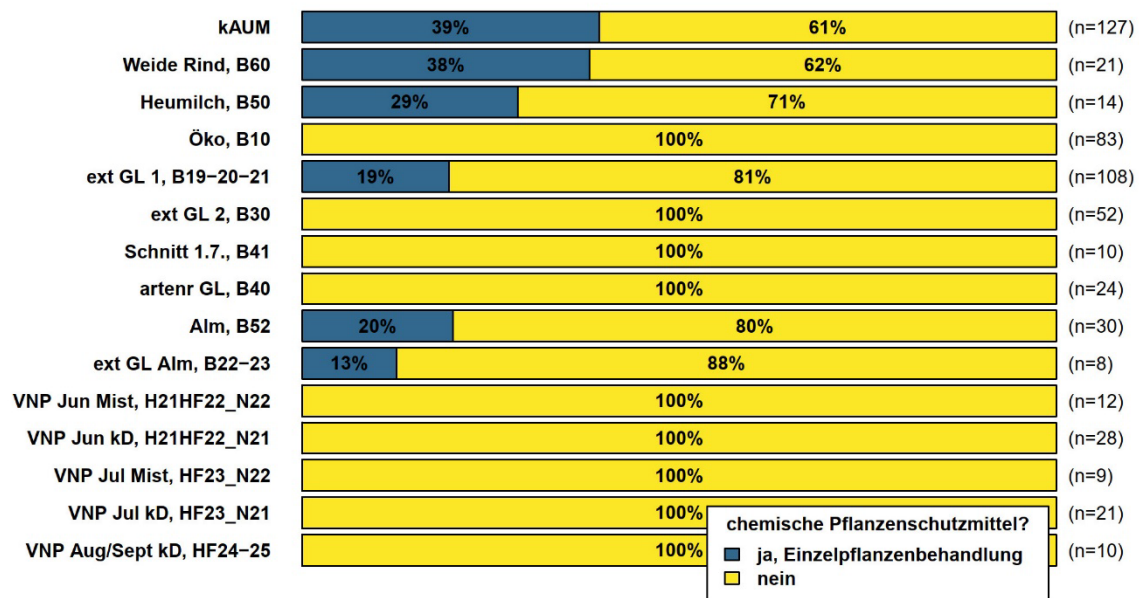


Abb. 44: Werden chemische Pflanzenschutzmittel angewendet? (Interviewfrage 8); bei unterschiedlichen AUM; die sehr wenigen Fälle (6x) der flächigen Pflanzenschutzmittelanwendung sind in dieser Graphik in der Kategorie Einzelpflanzenbehandlung enthalten

In diesem Zusammenhang wurde zusätzlich abgefragt, ob Kreuzkraut (*Senecio spec.*) auf der Fläche oder im Betrieb eine Rolle spielt. In insgesamt 20 % der Fälle wurde angegeben, dass dies zutrifft: 9 % hatten Kreuzkraut im Betrieb, zusätzliche 6 % sogar auf der untersuchten Fläche und 5 % machten keine Angabe, ob das Kreuzkraut auf der untersuchten Fläche oder andernorts im Betrieb zu finden ist. In den übrigen 80 % der Fälle waren den Landwirten keine Kreuzkrautvorkommen in ihrem Betrieb bekannt.

Aus den Kommentaren der Landwirte zu dieser Frage lassen sich weitere Details ableiten – eine systematische Erfassung der folgenden Informationen erfolgte jedoch nicht. Auch wenn Kreuzkraut vorhanden war, war das Vorkommen laut eigener Aussage der Landwirte nicht selten völlig unproblematisch: rund ein Viertel der betroffenen Landwirte erwähnte dies. Relativ wenige der betroffenen Landwirte (unter 10 %) beschrieben die Kreuzkrautvorkommen dagegen explizit als problematisch. Außerdem erwähnte rund ein Viertel der Landwirte, die von Kreuzkraut in ihrem Betrieb wussten, dass sie dieses bekämpfen – meist durch Ausstechen oder Ausreißen, seltener mit Herbiziden.

Chemische Pflanzenschutzmittel kamen auf 16 % aller Flächen zum Einsatz und zwar fast ausschließlich zur Einzelpflanzenbekämpfung (zu 87 % Ampferbekämpfung, aber auch Kreuzkraut, Disteln, Herbstzeitlose, Adlerfarn, Rossminze oder Hahnenfuß).

3.5.2.9 Ertragsschätzung

„Wie hoch würden Sie den Ertrag schätzen (Klassen ca. 40 / ca. 70 / ca. 100 / >100 dt/ha)?“

Schließlich wurden die Landwirte gebeten, den Ertrag ihrer Fläche grob einzuschätzen. Dazu wurden die Kategorien ca. 40, ca. 70, ca. 100 und über 100 dt/ha zur Auswahl angeboten. Aufgrund der gegebenen Antworten wurden diese um die Kategorien unter 40, 40 bis 70 und 70 bis 100 dt/ha ergänzt. Dadurch kam die in Abb. 25 (Übersichtsgaphik zu den Interviews) sowie in Abb. 45 sichtbare ungleichmäßige Verteilung auf die Kategorien zu Stande.

Für die meisten Landwirte war die Ertragsschätzung schwierig, insbesondere – aber nicht ausschließlich – bei Weiden und Mähweiden sowie bei Grünland, das für den Betrieb wirtschaftlich nicht von Bedeutung ist. Bei insgesamt 41 % aller Flächen konnten die Landwirte keine Angabe zur Höhe des Ertrags machen. Selbst wenn die Landwirte eine Schätzung abgeben konnten, waren sie dabei häufig sehr unsicher und orientierten sich an den vorgeschlagenen Kategorien, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen kann.

Wegen des hohen Anteils fehlender Daten und der sehr großen Unsicherheiten sollten die Ergebnisse mit Vorsicht betrachtet werden; eine Interpretation von Details sollte nicht erfolgen. Dennoch zeigt sich die Tendenz, dass höhere Erträge häufiger bei Agrarumweltmaßnahmen, die weniger Einschränkungen mit sich bringen, sowie bei Flächen ohne AUM angegeben wurden, während geringere Erträge vermehrt bei AUM mit stärkeren Einschränkungen und insbesondere beim VNP genannt wurden (Abb. 45). Bei den betriebs(zweig)bezogenen KULAP-Maßnahmen B60 (Sommerweide Rind), B50 (Heumilch), B10 (Ökolandbau) und B19-20-21 (extensive Grünlandnutzung 1) sowie bei Flächen ohne AUM wurde besonders häufig ein Ertrag von ca. 70 dt/ha angegeben. Auch noch höhere Ertragskategorien wurden immer wieder genannt, besonders in der Vergleichsgruppe der Flächen ohne AUM. Geringe Erträge von 40 dt/ha und weniger wurden eher selten angegeben. Bei den flächenbezogenen KULAP B30 (extensives Grünland 2), B40 (artenreiches Grünland) und B41 (Schnitt 1.7.) wurden dagegen besonders häufig niedrigere Erträge von ca. 40 dt/ha angegeben. Die höchsten Ertragskategorien von 100 dt/ha und mehr wurden so gut wie nie genannt. Bei den Vertragsnaturschutzflächen lagen die Ertragsschätzungen im Durchschnitt noch niedriger: hier wurden die Kategorien unter 40 und rund 40 dt/ha am häufigsten geschätzt.

Die Anteile der Flächen, für die keine Ertragsschätzung möglich war, scheint über die unterschiedlichen AUM-Kategorien mehr oder weniger konstant hoch zu sein. Ausnahmen

waren die Almflächen (B52 und B22/23), wo aufgrund der Beweidung besonders häufig keine Einschätzung möglich war, sowie die Vertragsnaturschutzflächen, für die besonders häufig die geringsten Ertragskategorien gewählt wurden. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Mehrheit der Landwirte den Ertrag ihrer Grünlandflächen nicht oder zumindest nicht im Detail kennt.

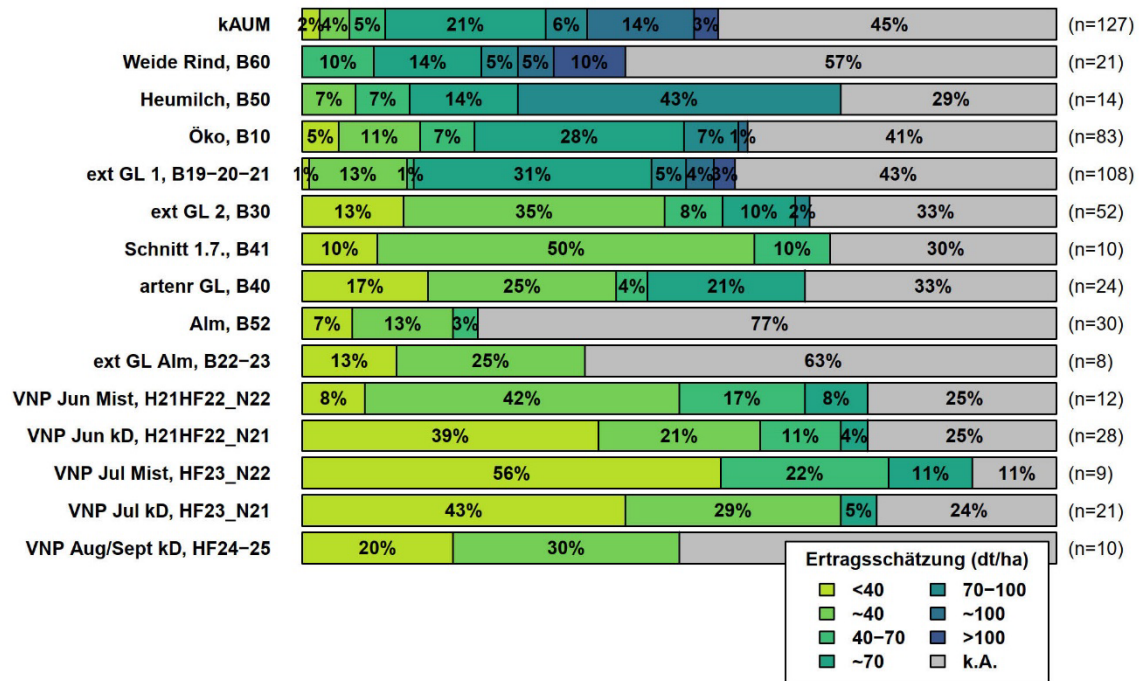


Abb. 45: Wie hoch würden Sie den Ertrag ungefähr einschätzen? (Interviewfrage 9); bei unterschiedlichen AUM; die Kategorien ca. 40 dt/ha, ca. 70 dt/ha, ca. 100 dt/ha und > 100 dt/ha wurden bei der Befragung zur Auswahl angeboten; die übrigen Kategorien (> 40, 40 – 70 und 70 – 100 dt/ha) wurden nachträglich ergänzt, da dies häufig von den Landwirten geantwortet wurde

3.5.2.10 Gründe für die Wahl einer AUM

„Warum wurde diese Fläche für AUM ausgewählt?“

Auf die Frage nach den Gründen, warum eine Fläche für die jeweilige AUM ausgewählt wurde, wurden häufig mehrere und eher vage Antworten gegeben. Vielen Landwirten fiel es schwer, eindeutige Gründe zu benennen und die Liste von Gründen, die jeder Landwirt angegeben hat, ist sicherlich nicht immer vollständig. Nur für rund zwei Drittel (63 %) der Flächen mit AUM wurden Gründe angegeben, warum diese AUM gewählt wurde. Zu rund einem Drittel der Flächen (37 %) wurden keine Angaben gemacht.

Die häufigste Begründung war dennoch, dass die Bewirtschaftung der Fläche durch verschiedenste Gründe erschwert ist (auf 28 % aller Flächen mit AUM wurde dies angegeben), etwa durch ungünstige Standorte bzw. Böden (11 %), eine ungünstige Lage (17 %) oder sonstige Bewirtschaftungshindernisse (7 %). Die genannten Faktoren waren im Einzelfall schwer zu trennen und häufig wurden mehrere zugleich aufgeführt. Die Begründung

verschiedenster Bewirtschaftungerschwernisse wurde erwartungsgemäß vor allem bei flächenbezogenen AUM genannt – hier meist bei einem Anteil von etwa der Hälfte und mehr – bei betriebs(zweig)bezogenen AUM kaum (Abb. 46). Stichworte, die in diesem Zusammenhang immer wieder genannt wurden, waren unter anderem kleine Flächen, ungünstige Flächenformen, Hanglagen, Nässe, Nähe zu Gewässern oder eine weite Entfernung vom Hof. Es scheint also, dass die flächenbezogenen AUM, die die Bewirtschaftungsintensität verhältnismäßig stark einschränken, häufig für solche Flächen beantragt wurden, auf denen die Bewirtschaftung von vornherein durch ungünstige Standortbedingungen oder andere Eigenschaften der Fläche erschwert war. Dieses Argument verschiedener Bewirtschaftungerschwernisse stand regelmäßig im Zusammenhang damit, dass die im Rahmen der AUM geforderte Bewirtschaftungsweise ohnehin der aktuellen Bewirtschaftung entsprach und eine intensivere Nutzung nicht gewünscht war (wurde von insgesamt 13 % angegeben). Die Verteilung auf die AUM-Kategorien gestaltete sich ebenfalls ähnlich: auch die Begründung, dass die aktuelle Bewirtschaftung der für die AUM geforderten entspricht, wurde vor allem bei den flächenbezogenen Programmen genannt – bei den KULAP B30, B40 und B41 sowie bei den meisten VNP-Kategorien. Bei rund einem Drittel der Flächen (vgl. Tab. A 31) allerdings wurde dieser Grund durchwegs seltener genannt. In diesem Zusammenhang wurden immer wieder das Fehlen eines eigenen Viehbestandes und die Herstellung von Pferdeheu angesprochen sowie die Tatsache, dass der Ertrag der entsprechenden Grünlandfläche für den eigenen Betrieb wirtschaftlich nicht relevant sei.

Des Weiteren wurde häufig als Grund angegeben, dass alle Grünlandflächen des Betriebs in dem entsprechenden Programm sind (23 %). Erwartungsgemäß war dies vor allem bei den betriebs(zweig)bezogenen KULAP der Fall (B10, B19-20-21, B50). Aber auch bei den flächenbezogenen Maßnahmen B30 (extensive Grünlandnutzung 2) und bei einigen VNP-Kategorien war diese Begründung nicht selten. Bei Letzteren handelte es sich vor allem um Betriebe, die nur wenige Grünlandflächen besitzen. Darüber hinaus spielte auch der finanzielle Aspekt der Förderung eine Rolle: dies wurde für 7 % der Flächen mit AUM angegeben - quer verteilt über alle Kategorien, jedoch schwerpunktmäßig bei flächenbezogenen Maßnahmen (vgl. Tab. A 32). Als weitere, seltenere Gründe wurden Tradition (5 %, vor allem bei Almen und VNP), Empfehlungen von Seiten der Ämter (2 %) sowie Vorgaben – unter anderem durch Flächeneigentümer – genannt (1 %). Auch Gedanken des Natur- und Ressourcenschutzes wurden immer wieder angeführt (3 %). Insgesamt scheint es, dass sich die einzelnen Faktoren für die Wahl einer AUM stark überschneiden und gegenseitig bedingen und dass selten ein einzelner Grund ausschlaggebend war.

Flächenbezogene AUM wurden v. a. für Flächen mit Bewirtschaftungerschwernissen abgeschlossen.

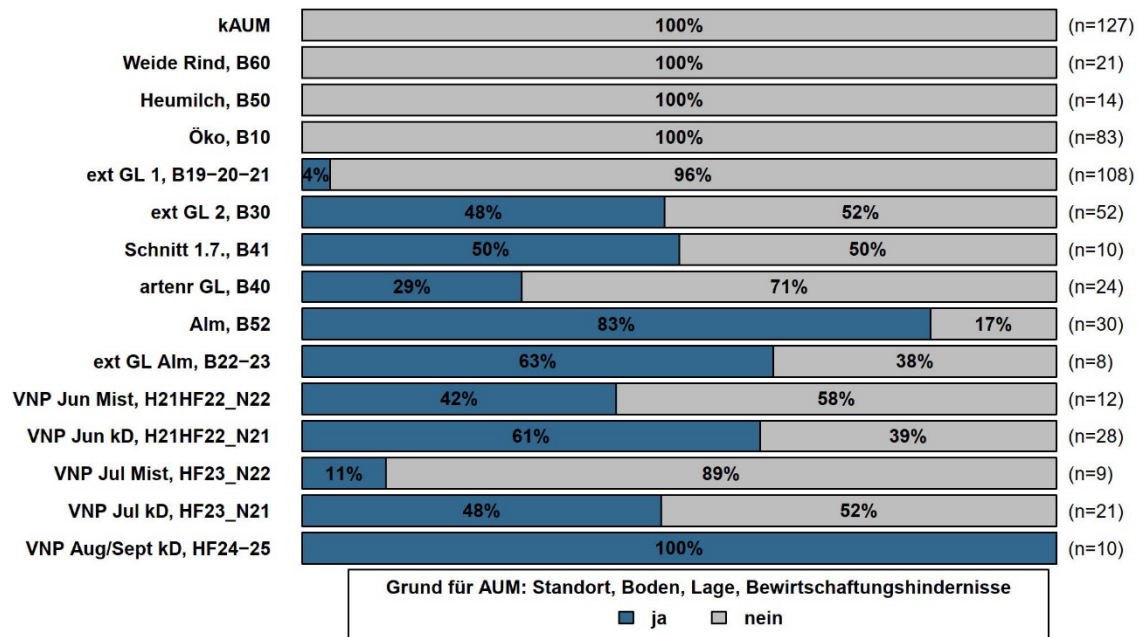


Abb. 46: Gründe für die Wahl einer AUM: die Bewirtschaftung ist auf Grund von Standort, Boden, Lage oder Bewirtschaftungshindernissen erschwert (Interviewfrage 10); nach unterschiedlichen AUM

3.5.2.11 Betriebstyp

„Welchem Betriebstyp würden Sie Ihren Betrieb zurechnen?“

Der größte Teil der befragten Betriebe war der Kategorie des Milchviehbetriebs zuzuordnen (54 %). Zusammen mit Betrieben im Bereich der Mutterkuhhaltung (9 %) sowie der Rindermast und Jungviehaufzucht (12 %) ergab sich unter den Befragten ein Anteil von rund drei Vierteln rinderhaltender Betriebe. Pferdehalter (4 %) und Schafhalter (3 %) waren wesentlich seltener. 10 % der Betriebe ließen sich der Gruppe aus Heuverkauf-, Futterbau- und Biogasbetrieben zuordnen, 5 % dem Marktfruchtbau. Bei diesen Angaben wurde jeweils nur der zentrale Betriebszweig im Grünlandbereich berücksichtigt, weitere angeschlossene Betriebszweige waren teilweise vorhanden. So wurde beispielsweise ein Betrieb mit Milchvieh- und etwas Pferdehaltung der Kategorie Milchviehbetrieb zugeordnet, oder ein viehloser Ackerbaubetrieb, der aber den Aufwuchs seiner wenigen Grünlandflächen als Heu verkauft, der Kategorie aus Heuverkauf-, Futterbau-, und Biogasbetrieben.

Betrachtet man die Betriebstypen in Zusammenhang mit der Agrarumweltmaßnahme der Fläche (Abb. 47), zu der das Interview geführt wurde, so fällt auf, dass Milchviehbetriebe bei den Kategorien ohne AUM sowie mit betriebs(zweig)bezogenen AUM besonders hohe Anteile ausmachten. In der Referenzgruppe der Flächen ohne AUM lag deren Anteil bei 81 %, alle anderen Betriebstypen waren entsprechend selten vertreten. In der Kategorie B60 Sommerweidehaltung für Rinder lag der Anteil der Milchviehbetriebe ähnlich hoch (86 %), die übrigen 14 % waren hier Mutterkuhhalter. In der Kategorie B50 Heumilch waren

erwartungsgemäß ausschließlich Milchviehbetriebe vertreten. Im Ökolandbau (B10) und bei der extensiven Grünlandnutzung 1 (B19-20-21) gewannen im Vergleich dazu andere Betriebstypen an Bedeutung: Milchviehbetriebe machten hier mit knapp 60 % aber immer noch die Mehrheit aus. Bei den flächenbezogenen KULAP-Maßnahmen sowie beim VNP war diese Tendenz noch einmal verstärkt: hier fanden sich je nur circa 20 bis 30 % Milchviehbetriebe, während andere Betriebstypen, insbesondere solche ohne Rinderhaltung, wichtiger wurden. So machte beispielsweise bei den B30-Flächen (extensive Grünlandnutzung 2) die Gruppe aus Heuverkauf, Futterbau und Biogasbetrieben 29 % aus, Marktfruchtbaubetriebe 19 % und Schaf- oder Pferdehalter 6 %. Bei den VNP-Flächen war ein beachtlicher Anteil der Betriebe dem Bereich des Heuverkaufs zugeordnet (z. B. VNP Juli kD: 33 %).

Aus diesem Muster lässt sich im Umkehrschluss ableiten, dass die flächenbezogenen KULAP-Maßnahmen und das Vertragsnaturschutzprogramm besonders häufig von den Landwirten beantragt wurden, die nicht unbedingt qualitativ hochwertiges Futter benötigen, wie dies für Milchvieh notwendig ist. Sie führten oft entweder Betriebe ohne Viehhaltung (Marktfruchtbau, Heuverkauf, etc.) oder besaßen Tiere mit geringeren Ansprüchen an die Futterqualität (Pferde, Schafe, Mutterkühe, Jungvieh, etc.). Solche Betriebe waren nicht selten auch kleine oder im Nebenerwerb geführte Betriebe oder alternativ waren die Grünlandflächen, die sie besitzen nicht von großer wirtschaftlicher Bedeutung (z. B. Betriebe, die in erster Linie Ackerbau betreiben). Bei all diesen Betrachtungen ist jedoch zu beachten, dass der Betriebstyp und die Agrarumweltmaßnahme der Einzelfläche nur bedingt in Zusammenhang stehen.

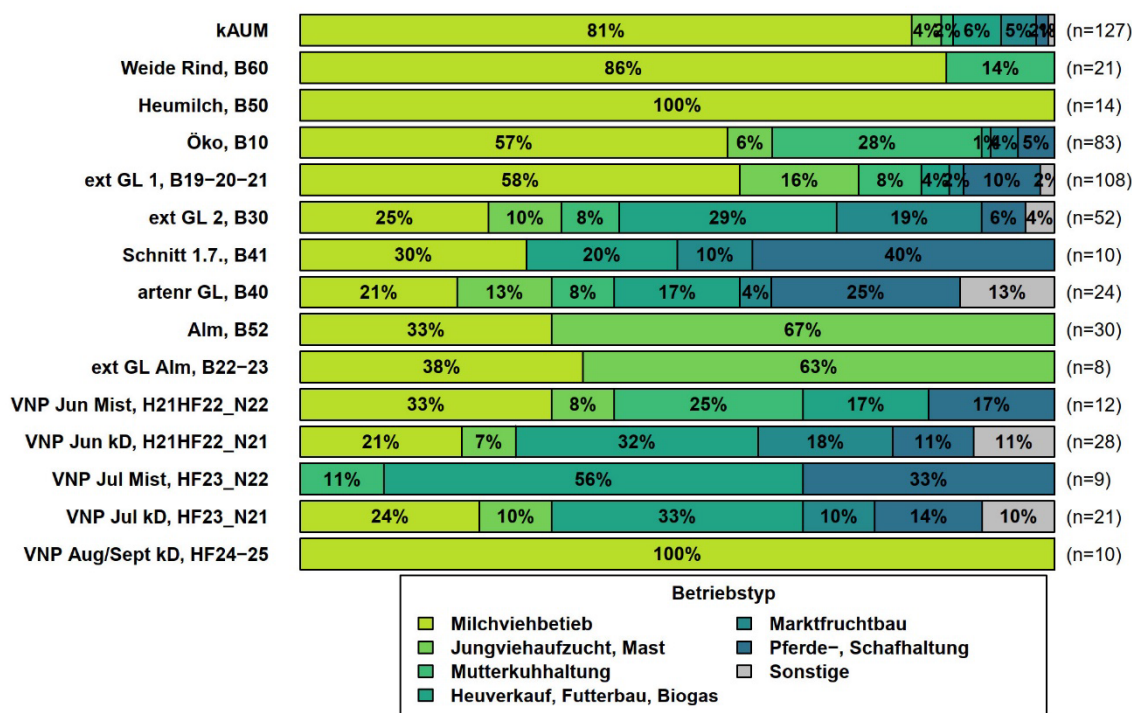


Abb. 47: Betriebstyp nach unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 11); es ist zu beachten, dass der Betriebstyp und die AUM auf der untersuchten Fläche nur bedingt in Zusammenhang stehen

3.5.2.12 Ausbildung

„Welche Ausbildung hat der Betriebsleiter?“

Die Frage nach der Ausbildung der Betriebsleiter ergab ein heterogenes Bild. Es wurden Abschlüsse von Landwirtschaftsgeselle bis Agraringenieur genannt. Mit 29 % waren Landwirtschaftsmeister am häufigsten vertreten, gefolgt von den Abschlüssen als „Staatlich geprüfter Wirtschaftler für Landbau“ (18 %), Landwirtschaftsgeselle (14 %), Absolventen des Bildungsprogramms Landwirt („BiLa“, 13 %) sowie von landwirtschaftlichen Studiengängen (5 %). Auch verschiedenste nicht-landwirtschaftliche Abschlüsse wurden nicht selten genannt (14 %).

Die Verteilung auf die einzelnen Ausbildungstypen scheint über alle AUM-Kategorien hinweg recht einheitlich zu sein (Abb. 48). Ausnahme waren die Vertragsnaturschutzflächen mit Schmittermin im Juli sowie die Maßnahme B40 (artenreiches Grünland), die offensichtlich besonders häufig von Betriebsleitern mit nicht-landwirtschaftlicher Ausbildung beantragt wurden. Landwirte, bei denen Flächen aus den Kategorien Ökolandbau (B10) oder keine AUM untersucht wurden, hatten auf der anderen Seite besonders häufig einen landwirtschaftlichen Abschluss (B10: 94 %, kAUM: 92 %).

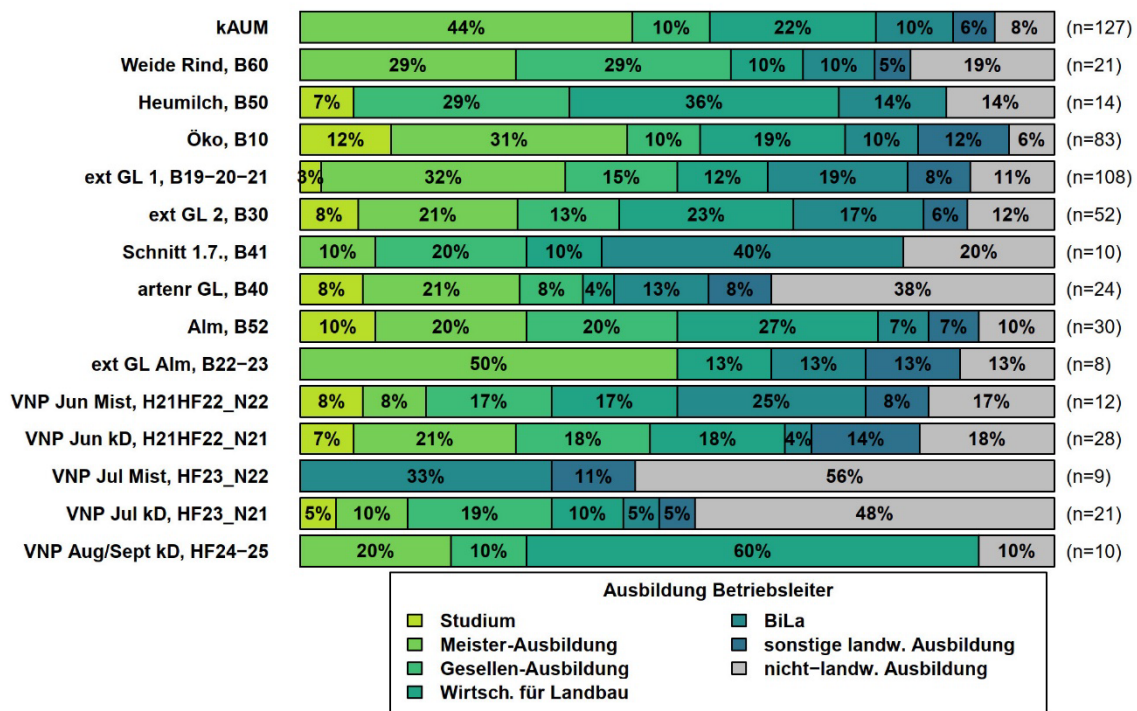


Abb. 48: Ausbildung des Betriebsleiters nach unterschiedlichen AUM (Interviewfrage 12)

3.5.3 Zusammenhang zwischen Bewirtschaftung und Vegetation

Schon in Kapitel 3.4 wurde deutlich, dass eine weniger intensive Bewirtschaftung, wie sie durch Agrarumweltmaßnahmen oft vorgegeben wird, häufig mit einer höheren Artenvielfalt einhergeht. Die Interviews, die exakte Bewirtschaftungsdaten zu den aufgenommenen Grünlandflächen lieferten, ermöglichen es, die tatsächliche Bewirtschaftungsintensität auf der Fläche, wie z. B. Schnitt- oder Düngungshäufigkeit, mit den Artenzahlen der Bestände und anderen Diversitätsmaßen zu korrelieren.

So zeigt Abb. 49, dass mit zunehmender Düngungshäufigkeit sowohl die Artenzahl als auch die Anzahl an Kennarten für artenreiches Grünland signifikant sanken (Pearson-Korrelationsfaktor $r=-0,46$ bzw. $r=-0,47$; $p<0,001$)

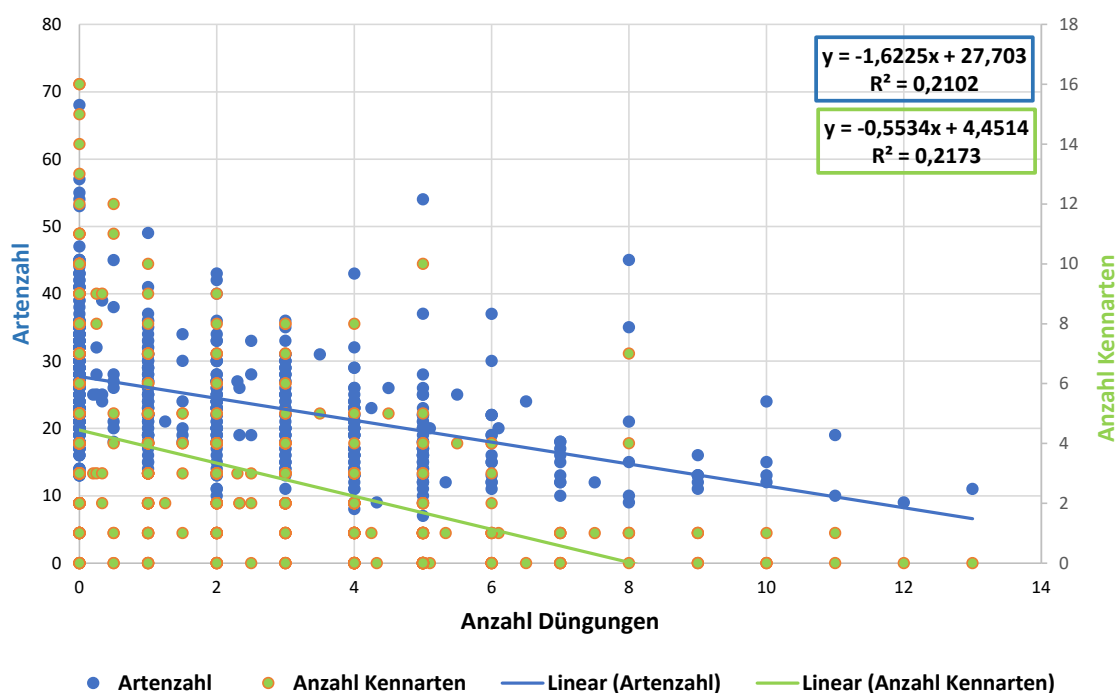


Abb. 49: Zusammenhang zwischen der Anzahl an Düngungen auf einer Fläche und der Pflanzenartenzahl bzw. Anzahl an Kennarten für artenreiches Grünland

Auch eine höhere Anzahl Nutzungen wirkte sich im Durchschnitt in einer geringeren Diversität aus. So waren auf Flächen, die üblicherweise häufiger geschnitten werden, signifikant weniger Arten insgesamt und weniger Kennarten für artenreiches Grünland zu finden (Abb. 50; Pearson-Korrelationskoeffizient $r=-0,47$ bzw. $r=-0,54$; $p<0,001$). Natürlich bedingt in den meisten Fällen eine häufigere Nutzung auch eine intensivere Düngung – was sich in einer hohen positiven Korrelation zwischen der Anzahl an

Düngungen und der Anzahl an Schnitten zeigte ($r=0,77$; $p<0,001$), so dass diese Ergebnisse nicht unabhängig voneinander betrachtet werden sollten.

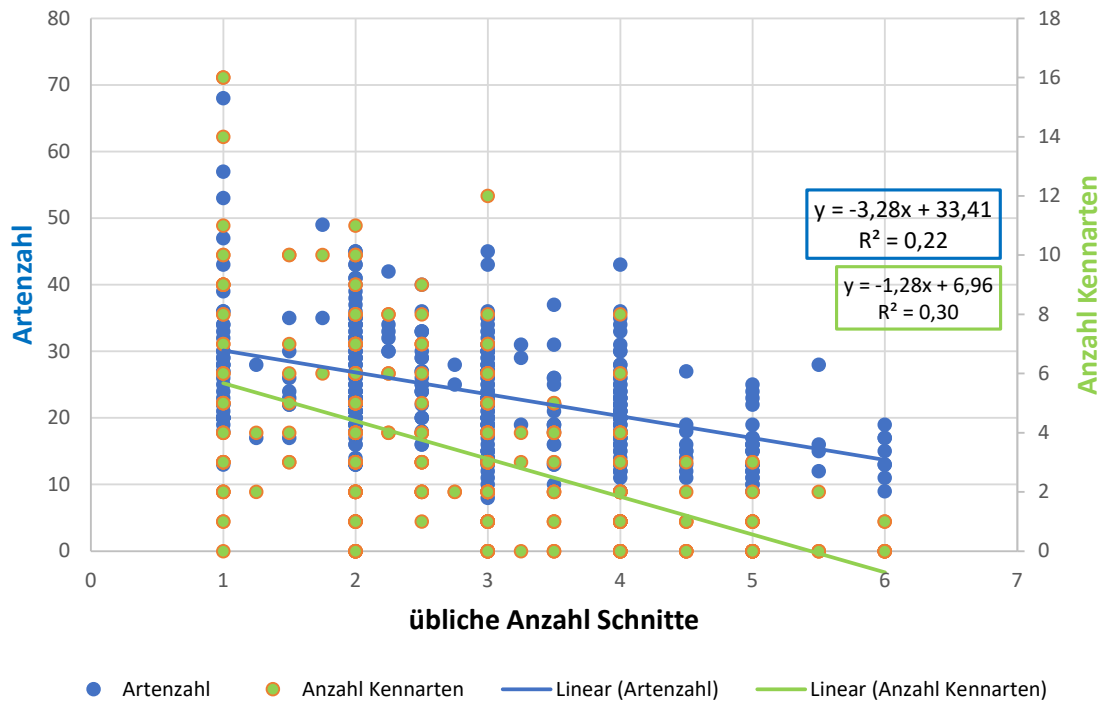


Abb. 50: Zusammenhang zwischen der üblichen Anzahl an Schnitten auf einer Fläche und der Pflanzenartenzahl bzw. Anzahl an Kennarten für artenreiches Grünland

Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Bewirtschaftungsintensität (Anzahl Düngungen, übliche Anzahl Schnitte) und der Artenvielfalt (Artenzahl, Kennartenzahl für artenreiches Grünland).

Nur für einen Teil der Vegetationsaufnahmen des Grünlandmonitoring Bayern und auch nur für den dritten Durchgang liegen direkte Informationen der Landwirte zur Nutzungsintensität vor. In allen anderen Fällen ist man auf Ersatzindikatoren angewiesen, die die tatsächliche Nutzungshäufigkeit bis zu einem gewissen Grad widerspiegeln können. Dazu gehören die Besatzdichte und die Bodenzahl, die den Vorteil haben, dass sie (fast) flächendeckend vorliegen.

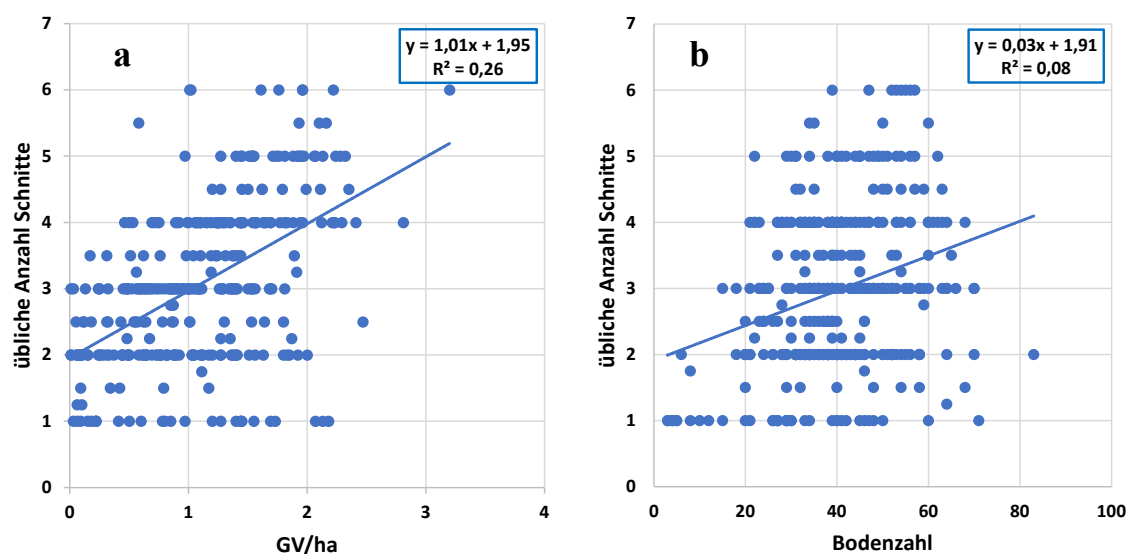


Abb. 51: Zusammenhang zwischen der üblichen Anzahl Schnitte auf einer Fläche und der (a) Viehbesatzdichte (GV/ha) bzw. (b) Bodenzahl.

Im Folgenden wird untersucht, ob diese beiden Indikatoren eine Korrelation zur tatsächlichen Schnitzzahl aufweisen. Getestet wurden die Korrelationen von GV/ha und Bodenzahl aus den InVeKoSDaten bzw. der Bodenschätzung mit den Angaben zur üblichen Anzahl an Schnitten und der Artenzahl im dritten Durchgang des Grünlandmonitoring.

Die übliche Anzahl Schnitte auf einer Fläche nach Angabe der Landwirte zeigte einen signifikanten positiven Zusammenhang sowohl mit der Besatzdichte (GV/ha) als auch der Bodenzahl (Abb. 51). Dabei hatte die Besatzdichte mit $r=0,51$ ($p<0,001$) den höheren Korrelationskoeffizienten (Tab. 20).

Die Artenzahl hatte einen negativen Zusammenhang mit der Anzahl der Schnitte ($r=-0,46$; $p<0,001$), der Bodenzahl ($r=-0,35$; $p<0,001$) und der Besatzdichte ($r=-0,23$; $p<0,001$).

Tab. 20: Korrelation von üblicher Anzahl Schnitte (n Schnitte), GV/ha, Bodenzahl und Artenzahl. Angegeben sind nur signifikante r . Signifikanz: *** $p<0,001$.

	GV/ha	Bodenzahl	Artenzahl
n Schnitte	0,51***	0,28***	-0,46***
GV/ha		n.s.	-0,23***
Bodenzahl			-0,35***

GV/ha und Bodenzahl erwiesen sich als prinzipiell zur Beschreibung der Nutzungsintensität geeignet: die Korrelation war deutlich und hoch signifikant.

Der stärkere Zusammenhang von Anzahl Schnitte und GV/ha sprach für die Verwendung der Besatzdichte als Maß für die Nutzungsintensität, wenn keine direkte Angabe zur Nutzungsintensität der Fläche vorhanden war.

4 Literaturverzeichnis

ART (2010): Evaluierung des Bayerischen Zukunftsprogramms Agrarwirtschaft und Ländlicher Raum 2007-2013 (BayZAL) - Halbzeitbewertung des BayZAL 2007-2009. - Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf. Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten. 535 S. –

<https://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/halbzeitbewertung.pdf>.

Letzter Zugriff: 20.06.2021.

ART (2018): Beitrag zum Durchführungsbericht 2018 Bewertung des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum in Bayern 2014 – 2020 (EPLR Bayern 2020) Maßnahmenspezifische Bewertung - Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf. Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten.

279 S. – https://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/eplr_durchfuehrungsbericht_2018_massnahmenspezifisch.pdf . Letzter Zugriff: 20.06.2021.

BATES, D., MÄCHLER, M. & BOLKER, B. (2015): Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.

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

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

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

BAYSTMELF - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (2015): Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum in Bayern 2014-2020. – München: 37 S.

BAYSTMELF - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (2020a): Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) – Bayerns Landwirtschaft mit anderen Augen sehen. – München: 20 S.

BAYSTMELF - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (2020b): Bayerischer Agrarbericht 2020. - München.

BAYSTMUG - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (Hrsg.) (2009): Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Bayern – Bayerische Biodiversitätsstrategie - München: 18 S.

BfN (2014): BfN Grünland-Report: Alles im grünen Bereich? https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/2014/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei.pdf.: 34 S.

BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (2011): Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt. 3. Auflage. Berlin: 180 S.

BRIEMLE, G.; NITSCHKE, S. & NITSCHKE, L. (2002): Nutzungswerte für Gefäßpflanzen des Grünlandes. – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). Schriftenreihe für Vegetationskunde 38: 352 S.

- DE BELLO, F., LAVOREL, S., GERHOLD, P., REIER, Ü. & PÄRTEL, M. (2010): A biodiversity monitoring framework for practical conservation of grasslands and shrublands. – *Biological Conservation* 143: 9-17.
- DELBAERE, B. (2002): Biodiversity indicators and monitoring: Moving towards implementation. Proceedings of a side event held at CBD/COP6. (ECNC Technical report series). ECNC, Tilburg, The Netherlands/Budapest, Hungary: 35 S.
- EEA (European Environment Agency) (2013): The European grassland butterfly indicator: 1990 – 2011 [EEA Technical Report, Nr. 11/2013]. Luxemburg: European Environment Agency.
- 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., NEFF, R., TAUBE, F., RIEHL, F., JÄNICKE, H. & BOCKHOLT, K. (2009/2010): Trends von Nord bis Süd. *dlz spezial – Grünlandpraxis für Profis* (3. Auflage): 25-26.
- EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF (2011): Sonderbericht Nr. 7: Wie gut sind Konzeption und Verwaltung der geförderten Agrarumweltmaßnahmen?: 83 S.
- FEINDT, P. H., BEGEMANN, F. & GEROWITT, B., Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim BMELV (2011): Chancen für die biologische Vielfalt in der Landwirtschaft nutzen – 10 Schlüsselthemen für die Agrobiodiversität in der Agrarpolitik. - Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (<http://beirat-gr.genres.de>): 30 S.
- GEROWITT, B., SCHRÖDER, S., DEMPFLER, L., ENGELS, E.-M., ENGELS, J., FEINDT, P. H., GRANER, A., HAMM, U., HEIBENHUBER, A., SCHULTE-COERNE, H. & WOLTERS, V., Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim BMELV (2013): Biodiversität im Grünland – unverzichtbar für Landwirtschaft und Gesellschaft. - Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: 20 S.
- HEINZ, S., MAYER, F. & KUHN, G. (2013): Grünlandmonitoring als Instrument zur Entwicklung einer Kennartenlisten für artenreiches Grünland. – *Natur und Landschaft* 88 (9/10): 386-391.
- HEINZ, S., MAYER, F. & KUHN, G. (2015): Grünlandmonitoring Bayern – Evaluierung von Agrarumweltmaßnahmen. - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 8/2015: 86 S.
- HEINZ, S., MAYER, F. & KUHN, G. (2020): Artenreiches Grünland – Ergebnisorientierte Grünlandnutzung. *LfL-Information*: 32 S.
- HYVONEN, T. & HUUSELA-VEISTOLA, E. (2008): Arable weeds as indicators of agricultural intensity – A case study from Finland. - *Biological Conservation* 141: 2857-2864.
- JANDT, U., BRUELHEIDE, H., JANSEN, F., BONN, A., GRESCHO, V., KLENKE, R. A., SABATINI, F. M., BERNHARDT-RÖRMERMANN, M., BLÜML, V., DENGLER, J., DIEKMANN, M., DOERFLER, I., DÖRING, U., DULLINGER, S., HAIDER, S., HEINKEN, T., HORCHLER, P., KUHN, G.,

- LINDNER, M., METZE, K., MÜLLER, N., NAAF, T., PEPLER-LISBACH, C., POSCHLOD, P., ROSCHER, Ch., ROSENTHAL, G., RUMPF, S. B., SCHMIDT, W., SCHRAUTZER, J., SCHWABE, A., SCHWARTZE, P., SPERLE, T., STANIK, N., STORM, Ch., VOIGT, W., WEGENER, U., WESCHE, K., WITTIG, B. & WULF, M. (2022): More losses than gains during one century of biodiversity change in Germany. *Nature*, <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05320-w>: 7 S.
- KIVELITZ, H., LASER, H. & LÜTKE ENTRUP, N. (2011): Entwicklung des Grünlandanteils in Nordrhein-Westfalen. - *Natur in NRW*, 4: 33-38.
- KLAPP, E. & STÄHLIN, A. (1936): Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. - Stuttgart (Ulmer): 122 S.
- KLAPP, E., BOEKER, P., KÖNIG, F. & STÄHLIN, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. - Hannover (Verlag Schaper). *Das Grünland* 5: 2 S.
- KLEIJN, D. & SUTHERLAND, W. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? – *Journal of Applied Ecology* 40: 947-969.
- KLOTZ, S., KÜHN, I. & DURKA, W. (2002): BIOLFLOR – eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. - Münster (Landwirtschaftsverlag): 334 S.
- KNOP, E., KLEIJN, D., HERZOG, F. & SCHMID, B. (2006): Effectiveness of Swiss agri-environment schemes in promoting biodiversity. – *Journal of Applied Ecology* 43: 120-127.
- KORICHEVA, J., MULDER, C.P.H., SCHMID, B., JOSHI, J. & HUSS-DANELL, K. (2000): Numerical responses of different trophic groups of invertebrates to manipulations of plant diversity in grasslands. - *Oecologia* 125: 271-282.
- KUHN, G., HEINZ, S. & MAYER, F. (2011): Grünlandmonitoring Bayern – Ersterhebung der Vegetation 2002-2008. – Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 3/2011: 161 S.
- MAGURRAN, A. E. (2004): Measuring biological diversity. – Oxford (Blackwell): 264 S.
- MAYER, F., HEINZ, S. & KUHN, G. (2012): Botanische Artenvielfalt des extensiven Wirtschaftsgrünlandes in Bayern. – Alpenländisches Expertenforum 2012: 9-16.
- MAYER, F., HEINZ, S. & KUHN, G. (2020): Das Grünland des ökologischen Landbaus in Bayern - Wie naturschutzfachlich wertvoll ist es? *Naturschutz und Landschaftsplanung* 52 (04): 168-175.
- MAZALLA, L. & DIEKMANN, M. (2021): Regression to the mean in vegetation science. *Journal of Vegetation Science*, 33:e13117. <https://doi.org/10.1111/jvs.13117>: 8 S.
- NATIONALE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (2020): Biodiversität und Management von Agrarlandschaften – Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig. Halle (Saale): 80 S.
- NEITZKE, A. (2011): Veränderung des Artenreichtums im Grünland in NRW. *Natur in NRW*, 2: 15-17.
- 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.
- PEARMAN, P.B. & WEBER, D. (2007): Common species determine richness patterns in biodiversity indicator taxa. - *Biological Conservation* 138: 109-119.
- R CORE TEAM (2020): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RADA, S., SCHWEIGER, O., HARPKE, A., KÜHN, E., KURAS, T., SETTELE, J. & MUSCHE, M. (2019): Protected areas do not mitigate biodiversity declines: A case study on butterflies. *Diversity and Distributions*, 25, 217-224.
- RESCH, R. (2007): Neue Futterwerttabellen für den Alpenraum. - 34. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 19.-20. April 2007: 61-75.
- RUFF, M., KUHN, G., HEINZ, S., KOLLMANN, J. & ALBRECHT, H. (2013): Beurteilung der Artenvielfalt im Wirtschaftsgrünland kleinstrukturierter Gebiete - Methodische Untersuchungen für Agrarumweltprogramme. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 45 (3): 76-82.
- SEIBOLD, S., GOSSNER, M. M., SIMONS, N. K., BLÜTHGEN, N., MÜLLER, J., AMBARLI, D., AMMER, Ch., BAUHUS, J., FISCHER, M., HABEL, J. C., LINSENMAIR, K. E., NAUSS, T., PENONE, C., PRATI, D., SCHALL, P., SCHULZE, E.-D., VOGT, J., WÖLLAUER, S. & WEISSER, W. W. (2019): Arthropod decline in grasslands and forests is associated with drivers at landscape level drivers. *Nature*, 574: 671-674.
- SWAAY, C. A. M. v., STRIEN, A. J. v., AGHABABYAN, K. et al. 2016. The European butterfly indicator for grassland species: 1990 – 2015 [Report VS2016.019]. Wageningen: De Vlinderstichting.
- UN United Nations Conference on Environment and Development (1992): Convention on Biological Diversity, done June 5, 1992, 31 I.L.M. (entered into force Dec. 29, 1993) <https://www.cbd.int/doc/articles/2002-/A-00362.pdf>, Letzter Zugriff: 13.11.2015
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Stuttgart (Ulmer): 765 S.

Zitiervorschlag:

HEINZ, S., MAYER, F. WIESMEIER, M., STORCH, M., LAUMER, M., LIEBERSBACH, H. & KUHN, G. (2023): Grünlandmonitoring Bayern - Entwicklung der Vegetation im Wirtschaftsgrünland 2002 – 2020: Pflanzenartenvielfalt, Bewirtschaftung und Agrarumweltmaßnahmen. - Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 2/2023: 148 S.

5 Anhang

1. Tabellenanhang zu Kap. 3.5 „Angaben zur Flächennutzung“

Tab. A 1: *Besondere Maßnahmen oder Veränderungen auf der Fläche (Interviewfrage 1)*

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	27	73
Weide Rind, B60	21	38	62
Heumilch, B50	14	57	43
Öko, B10	83	42	58
ext GL 1, B19-20-21	108	35	65
ext GL 2, B30	52	52	48
Schnitt 1.7., B41	10	40	60
artenr GL, B40	24	33	67
Alm, B52	30	37	63
ext GL Alm, B22-23	8	38	63
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	25	75
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	21	79
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	56	44
VNP Jul kD, HF23_N21	21	38	62
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 2: *Veränderung der Bewirtschaftungsintensität (Interviewfrage 1.1)*

AUM-Kategorie	n	intensiver (%)	extensiver (%)	gleich (%)	k.A. (%)
kAUM	127	10	7	81	2
Weide Rind, B60	21	10	0	86	5
Heumilch, B50	14	7	21	71	0
Öko, B10	83	5	13	69	13
ext GL 1, B19-20-21	108	5	16	72	7
ext GL 2, B30	52	0	29	65	6
Schnitt 1.7., B41	10	10	30	60	0
artenr GL, B40	24	0	4	88	8
Alm, B52	30	7	17	70	7
ext GL Alm, B22-23	8	13	0	88	0
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	8	17	75	0
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	11	82	7
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	11	33	44	11
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	29	57	14
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	0	100	0

Tab. A 3: *Pacht- bzw. Bewirtschafterwechsel (Interviewfrage 1.2)*

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	17	83
Weide Rind, B60	21	14	86
Heumilch, B50	14	29	71
Öko, B10	83	23	77
ext GL 1, B19-20-21	108	19	81
ext GL 2, B30	52	25	75
Schnitt 1.7., B41	10	30	70
artenr GL, B40	24	13	88
Alm, B52	30	3	97
ext GL Alm, B22-23	8	13	88
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	25	75
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	21	79
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	33	67
VNP Jul kD, HF23_N21	21	29	71
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 4: *übliche Anzahl der Nutzungen (Schnitte und/oder Weidegänge) pro Jahr (Interviewfrage 2); Kategorien der Nutzungshäufigkeit (1 bis > 5) auf ganze Zahlen gerundet; für Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung (SD) wurden die Werte ohne Rundung verwendet*

AUM-Kategorie	n	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	> 5 (%)	k.A. (%)	Mittel	SD
kAUM	127	4	9	27	29	20	9	2	3,70	1,22
Weide Rind, B60	21	0	5	19	29	14	19	14	4,24	1,29
Heumilch, B50	14	0	0	14	79	7	0	0	3,79	0,58
Öko, B10	83	4	13	35	29	13	1	5	3,28	1,06
ext GL 1, B19-20-21	108	0	9	39	33	13	0	6	3,46	0,85
ext GL 2, B30	52	8	67	19	6	0	0	0	2,18	0,61
Schnitt 1.7., B41	10	20	60	20	0	0	0	0	1,85	0,63
artenr GL, B40	24	0	46	42	4	0	0	8	2,52	0,59
Alm, B52	30	10	47	27	3	3	0	10	2,35	0,85
ext GL Alm, B22-23	8	0	25	25	0	0	0	50	2,38	0,48
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	42	50	8	0	0	0	2,56	0,54
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	11	75	14	0	0	0	0	1,98	0,46
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	44	44	0	0	0	0	11	1,50	0,53
VNP Jul kD, HF23_N21	21	48	43	10	0	0	0	0	1,58	0,62
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	100	0	0	0	0	0	0	1,00	0,00

Tab. A 5: Zeitpunkt der ersten Nutzung (erster Schnitt bzw. Weidegang) (Interviewfrage 2.1); für die Berechnung der Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) wurden die Kategorien nach Monatsdritteln in Zahlenwerte übersetzt (erste Nutzung bis März: 1, Anfang April: 2, Mitte April 3, ..., Anfang September: 17)

AUM-Kategorie	n	bis Apr (%)	Mai (%)	Jun (%)	Jul (%)	ab Aug (%)	k.A. (%)	Mittel	SD	Mittel ,übersetzt‘
kAUM	127	11	64	17	5	2	2	6,32	2,46	Mitte Mai
Weide Rind, B60	21	24	48	19	0	0	10	5,63	1,71	Mitte Mai
Heumilch, B50	14	0	64	36	0	0	0	6,79	1,31	Ende Mai
Öko, B10	83	10	60	28	0	1	1	6,55	2,21	Ende Mai
ext GL 1, B19-20-21	108	5	67	21	1	0	6	6,44	1,62	Mitte Mai
ext GL 2, B30	52	2	19	62	17	0	0	8,77	1,84	Mitte Jun
Schnitt 1.7., B41	10	0	0	0	100	0	0	11,10	0,32	Anf. Jul
artenr GL, B40	24	4	38	54	4	0	0	7,75	1,98	Anf. Jun
Alm, B52	30	3	57	37	3	0	0	7,07	1,64	Ende Mai
ext GL Alm, B22-23	8	0	13	88	0	0	0	7,88	0,83	Anf. Jun
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	0	83	17	0	0	9,58	1,08	Ende Jun
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	0	82	14	4	0	9,71	1,38	Ende Jun
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	0	0	89	11	0	11,33	1,00	Anf. Jul
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	0	0	90	10	0	11,48	1,44	Anf. Jul
VNPAug/Sept kD, HF24-25	10	0	0	0	0	100	0	17,00	0,00	Anf. Sept

Tab. A 6: Werden alle Flächen im Betrieb in der gleichen Intensität genutzt? (Interviewfrage 3)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	32	68
Weide Rind, B60	21	33	67
Heumilch, B50	14	29	71
Öko, B10	83	23	77
ext GL 1, B19-20-21	108	39	61
ext GL 2, B30	52	56	44
Schnitt 1.7., B41	10	20	80
artenr GL, B40	24	38	63
Alm, B52	30	37	63
ext GL Alm, B22-23	8	38	63
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	17	83
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	39	61
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	67	33
VNP Jul kD, HF23_N21	21	57	43
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 7: **Wie wird der Aufwuchs geerntet - als Heu (H), als Silage (S), durch Beweidung (W) oder anderweitig (nur and.)?** (Interviewfrage 4)

AUM-Kategorie	n	H (%)	HS (%)	S (%)	W (%)	HW (%)	SW (%)	HS W (%)	nur and. (%)
kAUM	127	9	33	51	1	2	2	2	1
Weide Rind, B60	21	19	19	5	14	10	24	10	0
Heumilch, B50	14	21	0	0	7	71	0	0	0
Öko, B10	83	13	35	13	10	6	12	8	2
ext GL 1, B19-20-21	108	6	31	26	12	7	7	10	0
ext GL 2, B30	52	44	31	13	2	8	0	0	2
Schnitt 1.7., B41	10	60	40	0	0	0	0	0	0
artenr GL, B40	24	42	13	13	17	8	0	4	4
Alm, B52	30	0	0	0	97	3	0	0	0
ext GL Alm, B22-23	8	0	0	0	100	0	0	0	0
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	33	25	8	0	25	0	8	0
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	68	18	4	0	4	0	0	7
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	67	11	0	11	11	0	0	0
VNP Jul kD, HF23_N21	21	52	10	5	0	14	0	0	19
VNPAug/Sept kD, HF24-25	10	0	0	0	0	0	0	0	100

Tab. A 8: **Verwendung des Aufwuchses als Futter für Rinder** (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs; bei der Kategorie VNP Aug/Sept kD Verwendung als Einstreu statt Futter; wurde sowohl eine Verwendung für Milchvieh (und Nachzucht) als auch für Jungvieh und/oder sonstige Rinder angegeben, erfolgt eine Zuordnung der Fläche der Kategorie Milchvieh

AUM-Kategorie	n	Milchvieh (ggf. mit Nachzucht) (%)	Jungvieh (%)	sonst. Rinder / keine genauere Angabe (%)	nicht für Rinder (%)
kAUM	127	54	5	25	16
Weide Rind, B60	21	48	5	43	5
Heumilch, B50	14	86	0	14	0
Öko, B10	83	42	2	43	12
ext GL 1, B19-20-21	108	37	10	33	19
ext GL 2, B30	52	17	4	21	58
Schnitt 1.7., B41	10	20	0	20	60
artenr GL, B40	24	17	0	29	54
Alm, B52	30	3	63	30	3
ext GL Alm, B22-23	8	13	75	13	0
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	17	8	50	25
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	14	7	18	61
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	0	11	89
VNP Jul kD, HF23_N21	21	5	5	10	81
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	10	20	20	50

Tab. A 9: *Verwendung des Aufwuchses: Verkauf* (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs

AUM-Kategorie	n	Verkauf (%)	kein Verkauf (%)
kAUM	127	5	95
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	6	94
ext GL 1, B19-20-21	108	4	96
ext GL 2, B30	52	48	52
Schnitt 1.7., B41	10	30	70
artenr GL, B40	24	25	75
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	8	92
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	46	54
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	44	56
VNP Jul kD, HF23_N21	21	57	43
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 10: *Verwendung des Aufwuchses als Futter für Pferde* (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs

AUM-Kategorie	n	für Pferde (%)	nicht für Pferde (%)
kAUM	127	8	92
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	5	95
ext GL 1, B19-20-21	108	17	83
ext GL 2, B30	52	10	90
Schnitt 1.7., B41	10	20	80
artenr GL, B40	24	25	75
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	13	88
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	50	50
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	14	86
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	33	67
VNP Jul kD, HF23_N21	21	24	76
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 11: Verwendung des Aufwuchses für Schafe und Ziegen (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs

AUM-Kategorie	n	für Schafe / Ziegen (%)	nicht für Schafe / Ziegen (%)
kAUM	127	3	97
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	8	92
ext GL 1, B19-20-21	108	6	94
ext GL 2, B30	52	13	87
Schnitt 1.7., B41	10	10	90
artenr GL, B40	24	13	88
Alm, B52	30	7	93
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	25	75
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	4	96
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	11	89
VNP Jul kD, HF23_N21	21	19	81
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 12: Verwendung des Aufwuchses als Biogassubstrat (Interviewfrage 4.1); mindestens ein Aufwuchs

AUM-Kategorie	n	für Biogas (%)	nicht für Biogas (%)
kAUM	127	6	94
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	2	98
ext GL 1, B19-20-21	108	5	95
ext GL 2, B30	52	2	98
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	0	100
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	8	92
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	4	96
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	22	78
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 13: Wird die Fläche mindestens einmal im Jahr beweidet? (Interviewfrage 5)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	6	94
Weide Rind, B60	21	62	38
Heumilch, B50	14	79	21
Öko, B10	83	39	61
ext GL 1, B19-20-21	108	39	61
ext GL 2, B30	52	15	85
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	33	67
Alm, B52	30	100	0
ext GL Alm, B22-23	8	100	0
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	42	58
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	4	96
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	22	78
VNP Jul kD, HF23_N21	21	14	86
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 14: Beweidung durch Rinder (Interviewfrage 5.1)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	3	97
Weide Rind, B60	21	62	38
Heumilch, B50	14	79	21
Öko, B10	83	33	67
ext GL 1, B19-20-21	108	29	71
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	13	88
Alm, B52	30	93	7
ext GL Alm, B22-23	8	100	0
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	17	83
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	11	89
VNP Jul kD, HF23_N21	21	5	95
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 15: *Beweidung durch Schafe und Ziegen (Interviewfrage 5.1)*

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	2	98
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	7	93
ext GL 1, B19-20-21	108	6	94
ext GL 2, B30	52	15	85
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	17	83
Alm, B52	30	7	93
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	25	75
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	4	96
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	11	89
VNP Jul kD, HF23_N21	21	10	90
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 16: *Beweidung durch Pferde (Interviewfrage 5.1)*

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	2	98
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	1	99
ext GL 1, B19-20-21	108	6	94
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	4	96
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	13	88
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	8	92
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 17: *Wurde die Fläche in den letzten Jahren nachgesät? (Interviewfrage 6); auch Neuansaat und lokale Nachsaat sind enthalten*

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	37	63
Weide Rind, B60	21	29	71
Heumilch, B50	14	29	71
Öko, B10	83	39	61
ext GL 1, B19-20-21	108	30	70
ext GL 2, B30	52	15	85
Schnitt 1.7., B41	10	10	90
artenr GL, B40	24	21	79
Alm, B52	30	7	93
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	25	75
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	4	96
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 18: *Art der Düngung: organisch, mineralisch (incl. Kalk, Gesteinsmehl und Schwefel), organisch und mineralisch oder keine Düngung (Interviewfrage 7)*

AUM-Kategorie	n	mineralisch (%)	org. & min. (%)	organisch (%)	keine Düngung (%)
kAUM	127	1	69	22	9
Weide Rind, B60	21	5	52	24	19
Heumilch, B50	14	0	0	100	0
Öko, B10	83	0	1	83	16
ext GL 1, B19-20-21	108	0	3	81	16
ext GL 2, B30	52	0	0	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	0	40	60
artenr GL, B40	24	0	4	50	46
Alm, B52	30	23	0	10	67
ext GL Alm, B22-23	8	0	0	75	25
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	0	83	17
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	0	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	0	44	56
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	0	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	0	0	100

Tab. A 19: **Anzahl der Düngergaben pro Jahr (Interviewfrage 7.1): ohne Berücksichtigung der verwendeten Düngemittel; Kategorien der Düngehäufigkeit (0 bis > 9) auf ganze Zahlen gerundet; für die Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung (SD) wurden die Werte ohne Rundung verwendet**

AUM-Kategorie	n	0 (%)	<1 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7-9 (%)	>9 (%)	Mittel	SD
kAUM	127	9	1	4	14	13	16	15	8	15	6	4,34	2,83
Weide Rind, B60	21	19	0	5	10	10	10	24	10	10	5	3,90	2,88
Heumilch, B50	14	0	0	7	29	29	14	21	0	0	0	3,07	1,37
Öko, B10	83	16	1	19	16	17	13	12	4	2	0	2,54	1,90
ext GL 1, B19-20-21	108	16	5	18	21	12	18	10	1	0	0	2,26	1,68
ext GL 2, B30	52	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Schnitt 1.7., B41	10	60	0	10	30	0	0	0	0	0	0	0,70	0,95
artenr GL, B40	24	42	13	29	13	4	0	0	0	0	0	0,71	0,84
Alm, B52	30	70	13	10	7	0	0	0	0	0	0	0,26	0,52
ext GL Alm, B22-23	8	25	0	63	0	13	0	0	0	0	0	1,00	0,93
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	17	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0,41
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	56	11	22	11	0	0	0	0	0	0	0,44	0,58
VNP Jul kD, HF23_N21	21	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
VNPAug/Sept kD, HF24-25	10	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00

Tab. A 20: **verwendete Düngemittel: Gülle (Interviewfrage 7.2)**

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	80	20
Weide Rind, B60	21	67	33
Heumilch, B50	14	86	14
Öko, B10	83	67	33
ext GL 1, B19-20-21	108	61	39
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	40	60
artenr GL, B40	24	17	83
Alm, B52	30	3	97
ext GL Alm, B22-23	8	38	63
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 21: verwendete Düngemittel: Festmist (Interviewfrage 7.2)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	6	94
Weide Rind, B60	21	19	81
Heumilch, B50	14	14	86
Öko, B10	83	30	70
ext GL 1, B19-20-21	108	27	73
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	21	79
Alm, B52	30	10	90
ext GL Alm, B22-23	8	50	50
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	83	17
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	44	56
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 22: verwendete Düngemittel: KAS (Interviewfrage 7.2)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	51	49
Weide Rind, B60	21	29	71
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	0	100
ext GL 1, B19-20-21	108	0	100
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	4	96
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 23: verwendete Düngemittel: NPK und andere stickstoffhaltige Mineraldünger (Interviewfrage 7.2)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	17	83
Weide Rind, B60	21	14	86
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	0	100
ext GL 1, B19-20-21	108	0	100
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	0	100
Alm, B52	30	3	97
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 24: verwendete Düngemittel: Jauche (Interviewfrage 7.2)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	2	98
Weide Rind, B60	21	10	90
Heumilch, B50	14	21	79
Öko, B10	83	5	95
ext GL 1, B19-20-21	108	6	94
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	8	92
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 25: verwendete Düngemittel: *Biogasgärrest* (Interviewfrage 7.2)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	7	93
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	2	98
ext GL 1, B19-20-21	108	4	96
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	13	88
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 26: verwendete Düngemittel: *Schwefel* (Interviewfrage 7.2)

AUM-Kategorie	n	ja	nein
kAUM	127	7	93
Weide Rind, B60	21	5	95
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	2	98
ext GL 1, B19-20-21	108	3	97
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	0	100
Alm, B52	30	0	100
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 27: *Ausbringung von Kalk, Gesteinsmehl und ähnlichem (Interviewfrage 7.2)*

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	2	98
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	29	71
Öko, B10	83	4	96
ext GL 1, B19-20-21	108	5	95
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	0	100
Alm, B52	30	23	77
ext GL Alm, B22-23	8	25	75
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 28: *Werden chemische Pflanzenschutzmittel angewendet? (Interviewfrage 8)*

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	39	61
Weide Rind, B60	21	38	62
Heumilch, B50	14	29	71
Öko, B10	83	0	100
ext GL 1, B19-20-21	108	19	81
ext GL 2, B30	52	0	100
Schnitt 1.7., B41	10	0	100
artenr GL, B40	24	0	100
Alm, B52	30	20	80
ext GL Alm, B22-23	8	13	88
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	0	100
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	0	100
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	0	100
VNP Jul kD, HF23_N21	21	0	100
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 29: Wie hoch würden Sie den Ertrag ungefähr einschätzen? (Interviewfrage 9)
 Die Kategorien ca. 40 dt/ha, ca. 70 dt/ha, ca. 100 dt/ha und > 100 dt/ha wurden bei der Befragung zur Auswahl angeboten; die übrigen Kategorien (> 40, 40 – 70 und 70 – 100 dt/ha) wurden nachträglich ergänzt, da dies häufig von den Landwirten geantwortet wurde

AUM-Kategorie	n	< 40 (%)	~ 40 (%)	40 – 70 (%)	~ 70 (%)	70 – 100 (%)	~100 (%)	>100 (%)	Schätz. nicht mögl. (%)
kAUM	127	2	4	5	21	6	14	3	45
Weide Rind, B60	21	0	0	10	14	5	5	10	57
Heumilch, B50	14	0	7	7	14	43	0	0	29
Öko, B10	83	5	11	7	28	7	1	0	41
ext GL 1, B19-20-21	108	1	13	1	31	5	4	3	43
ext GL 2, B30	52	13	35	8	10	2	0	0	33
Schnitt 1.7., B41	10	10	50	10	0	0	0	0	30
artenr GL, B40	24	17	25	4	21	0	0	0	33
Alm, B52	30	7	13	3	0	0	0	0	77
ext GL Alm, B22-23	8	13	25	0	0	0	0	0	63
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	8	42	17	8	0	0	0	25
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	39	21	11	4	0	0	0	25
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	56	0	22	11	0	0	0	11
VNP Jul kD, HF23_N21	21	43	29	0	5	0	0	0	24
VNPAug/Sept kD, HF24-25	10	20	30	0	0	0	0	0	50

Tab. A 30: Grund für die Wahl einer AUM: erschwerte Bewirtschaftung durch Standort, Boden, Lage oder Bewirtschaftungshindernisse (Interviewfrage 10)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	0	100
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	0	100
ext GL 1, B19-20-21	108	4	96
ext GL 2, B30	52	48	52
Schnitt 1.7., B41	10	50	50
artenr GL, B40	24	29	71
Alm, B52	30	83	17
ext GL Alm, B22-23	8	63	38
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	42	58
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	61	39
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	11	89
VNP Jul kD, HF23_N21	21	48	52
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	100	0

Tab. A 31: Grund für die Wahl einer AUM: passt zu aktueller bzw. gewünschter Bewirtschaftungsweise (Interviewfrage 10)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	0	100
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	0	100
ext GL 1, B19-20-21	108	4	96
ext GL 2, B30	52	31	69
Schnitt 1.7., B41	10	40	60
artenr GL, B40	24	33	67
Alm, B52	30	7	93
ext GL Alm, B22-23	8	0	100
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	33	67
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	18	82
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	33	67
VNP Jul kD, HF23_N21	21	29	71
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	10	90

Tab. A 32: Grund für die Wahl einer AUM: finanzielle Gründe (Interviewfrage 10)

AUM-Kategorie	n	ja (%)	nein (%)
kAUM	127	0	100
Weide Rind, B60	21	0	100
Heumilch, B50	14	0	100
Öko, B10	83	0	100
ext GL 1, B19-20-21	108	2	98
ext GL 2, B30	52	12	88
Schnitt 1.7., B41	10	20	80
artenr GL, B40	24	17	83
Alm, B52	30	20	80
ext GL Alm, B22-23	8	13	88
VNP Jun Mist, H21HF22_N22	12	8	92
VNP Jun kD, H21HF22_N21	28	14	86
VNP Jul Mist, HF23_N22	9	22	78
VNP Jul kD, HF23_N21	21	14	86
VNP Aug/Sept kD, HF24-25	10	0	100

Tab. A 33: *Betriebstyp* (Interviewfrage 11)

AUM-Kategorie	n	Milchviehbetrieb (%)	Jungviehaufzucht, Mast (%)	Mutterkuhhaltung (%)	Heuverkauf, Futterbau, Biogas (%)	Marktfurthbau (%)	Pferde-, Schafhaltung (%)	Sonstige (%)
kAUM	127	81	4	2	6	5	2	1
Weide Rind, B60	21	86	0	14	0	0	0	0
Heumilch, B50	14	100	0	0	0	0	0	0
Öko, B10	83	57	6	28	1	4	5	0
ext GL 1, B19-20-21	108	58	16	8	4	2	10	2
ext GL 2, B30	52	25	10	8	29	19	6	4
Schnitt 1.7., B41	10	30	0	0	20	10	40	0
artenr GL, B40	24	21	13	8	17	4	25	13
Alm, B52	30	33	67	0	0	0	0	0
ext GL Alm, B22-23	8	38	63	0	0	0	0	0
VNP Jun Mist, H21HF22 N22	12	33	8	25	17	0	17	0
VNP Jun kD, H21HF22 N21	28	21	7	0	32	18	11	11
VNP Jul Mist, HF23 N22	9	0	0	11	56	0	33	0
VNP Jul kD, HF23 N21	21	24	10	0	33	10	14	10
VNPAug/Sept kD, HF24-25	10	100	0	0	0	0	0	0

Tab. A 34: *Ausbildung des Betriebsleiters* (Interviewfrage 12)

AUM-Kategorie	n	Studium (%)	Meister (%)	Geselle (%)	Wirtschafter für Landbau (%)	BiLa (%)	sonst. landw. Ausbildung (%)	nicht-landw. Ausbildung (%)
kAUM	127	0	44	10	22	10	6	8
Weide Rind, B60	21	0	29	29	10	10	5	19
Heumilch, B50	14	7	0	29	36	14	0	14
Öko, B10	83	12	31	10	19	10	12	6
ext GL 1, B19-20-21	108	3	32	15	12	19	8	11
ext GL 2, B30	52	8	21	13	23	17	6	12
Schnitt 1.7., B41	10	0	10	20	10	40	0	20
artenr GL, B40	24	8	21	8	4	13	8	38
Alm, B52	30	10	20	20	27	7	7	10
ext GL Alm, B22-23	8	0	50	0	13	13	13	13
VNP Jun Mist, H21HF22 N22	12	8	8	17	17	25	8	17
VNP Jun kD, H21HF22 N21	28	7	21	18	18	4	14	18
VNP Jul Mist, HF23 N22	9	0	0	0	0	33	11	56
VNP Jul kD, HF23 N21	21	5	10	19	10	5	5	48
VNPAug/Sept kD, HF24-25	10	0	20	10	60	0	0	10

2. Tabelle der Gesamtarten

Tab. A 35: Artenliste mit Angabe der Stetigkeit (%) in den drei Durchgängen (D1, D2, D3) des Grünlandmonitoring Bayern auf den 1621 Flächen, die dreimal aufgenommen wurden. Gruppen: G – Gräser, K – Kräuter, L – Leguminosen, M – Moose

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Sumpf-Straußgras	<i>Agrostis canina</i>	G	0,06	0,19	0,06
Rotes Straußgras	<i>Agrostis capillaris</i>	G	12,28	12,21	14,68
Straußgras	<i>Agrostis spec.</i>	G	0,06	0	0
Artengruppe Weißes Straußgras	<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	G	19,74	20,67	21,22
Knick-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus geniculatus</i>	G	0,43	0,56	0,12
Acker-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus myosuroides</i>	G	0,06	0	0
Wiesen-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	G	67,86	71,93	69,77
Alpen-Ruchgras	<i>Anthoxanthum alpinum</i>	G	0,06	0,12	0
Gewöhnliches Ruchgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	G	25,79	27,33	25,23
Acker-Windhalm	<i>Apera spica-venti</i>	G	0	0,06	0
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	G	24,12	23,2	28,93
Saat-Hafer	<i>Avena sativa</i>	G	0	0	0,06
Zusammengedrücktes Quellried	<i>Blysmus compressus</i>	G	0,19	0,06	0,12
Gewöhnliche Fieder-Zwenke	<i>Brachypodium pinnatum</i>	G	0,43	0,62	0,49
Felsen-Fiederzwenke	<i>Brachypodium rupestre</i>	G	0,99	0,99	1,11
Wald-Fiederzwenke	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	G	0,06	0	0,06
Gewöhnliches Zittergras	<i>Briza media</i>	G	3,82	3,08	3,64
Aufrechte Trespe	<i>Bromus erectus</i>	G	2,1	2,22	2,22
Weiche Trespe	<i>Bromus hordeaceus</i>	G	13,14	9,62	9,13
Unbegrannte Trespe	<i>Bromus inermis</i>	G	0,74	0,25	0,19
Trauben-Trespe	<i>Bromus racemosus</i>	G	0	0	0,06
Trespe	<i>Bromus spec.</i>	G	0,06	0	0
Land-Reitgras	<i>Calamagrostis epigejos</i>	G	0	0,06	0,06
Buntes Reitgras	<i>Calamagrostis varia</i>	G	0,19	0,12	0,06
Schlank-Segge	<i>Carex acuta</i>	G	1,91	2,34	2,1
Sumpf-Segge	<i>Carex acutiformis</i>	G	1,67	2,1	2,65
Weißer Segge	<i>Carex alba</i>	G	0,12	0,12	0,06
Zittergras-Segge	<i>Carex brizoides</i>	G	0,68	1,17	0,43
Graue Segge	<i>Carex canescens</i>	G	0,06	0,06	0,06
Haarstiellige Segge	<i>Carex capillaris</i>	G	0,06	0,06	0,06
Frühlings-Segge	<i>Carex caryophylla</i>	G	0,49	0,68	0,93
Davalls Segge	<i>Carex davalliana</i>	G	0,49	0,62	0,49
Draht-Segge	<i>Carex diandra</i>	G	0	0	0,06
Finger-Segge	<i>Carex digitata</i>	G	0,06	0,06	0
Entferntährige Segge	<i>Carex distans</i>	G	0,06	0,06	0,06
Zweizeilige Segge	<i>Carex disticha</i>	G	2,9	3,02	2,71
Unterbrochenährige Segge	<i>Carex divulsa</i>	G	0,06	0	0,06
Igel-Segge	<i>Carex echinata</i>	G	0,43	0,43	0,56

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Steife Segge	<i>Carex elata</i>	G	0,25	0,43	0,68
Rost-Segge	<i>Carex ferruginea</i>	G	0,19	0,19	0,19
Polster-Segge	<i>Carex firma</i>	G	0,06	0,06	0,06
Blaugrüne Segge	<i>Carex flacca</i>	G	2,53	2,65	2,53
Echte Gelb-Segge	<i>Carex flava</i>	G	0,49	0,68	0,25
Artengruppe Gelb-Segge	<i>Carex flava</i> agg.	G	0,19	0	0
Behaarte Segge	<i>Carex hirta</i>	G	3,89	4,5	5
Saum-Segge	<i>Carex hostiana</i>	G	0,74	0,62	0,56
Erd-Segge	<i>Carex humilis</i>	G	0,12	0,19	0,19
Faden-Segge	<i>Carex lasiocarpa</i>	G	0,12	0,25	0,43
Schuppenfrüchtige Gelb-Segge	<i>Carex lepidocarpa</i>	G	0,31	0,86	0,62
Berg-Segge	<i>Carex montana</i>	G	0,99	1,17	0,93
Sparrige Segge	<i>Carex muricata</i>	G	0,19	0,74	0,31
Wiesen-Segge	<i>Carex nigra</i>	G	1,54	1,23	0,8
Vogelfuß-Segge	<i>Carex ornithopoda</i>	G	0,62	0,43	0,31
Hasenfuß-Segge	<i>Carex ovalis</i>	G	1,05	2,1	1,6
Bleiche Segge	<i>Carex pallescens</i>	G	1,67	1,79	1,6
Hirse-Segge	<i>Carex panicea</i>	G	1,54	2,1	2,04
Rispen-Segge	<i>Carex paniculata</i>	G	0,31	0,43	0,31
Pillen-Segge	<i>Carex pilulifera</i>	G	0,06	0,43	0,31
Floh-Segge	<i>Carex pulicaris</i>	G	0,12	0,12	0
Schnabel-Segge	<i>Carex rostrata</i>	G	0,12	0,19	0,19
Immergrüne Segge	<i>Carex sempervirens</i>	G	0,8	0,99	0,99
Segge	<i>Carex spec.</i>	G	0,25	0,31	0,19
Wald-Segge	<i>Carex sylvatica</i>	G	2,22	2,78	2,41
Filz-Segge	<i>Carex tomentosa</i>	G	0,06	0,12	0
Blasen-Segge	<i>Carex vesicaria</i>	G	0,25	0,06	0,06
Fuchs-Segge	<i>Carex vulpina</i>	G	0,12	0,12	0
Schneide	<i>Cladium mariscus</i>	G	0,06	0,06	0
Wiesen-Kammgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	G	12,77	13,88	12,4
Knäuelgras	<i>Dactylis glomerata</i>	G	77,67	79,09	81,62
Dreizahn	<i>Danthonia decumbens</i>	G	0,93	0,99	0,86
Rasen-Schmiele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	G	10,55	9,56	11,04
Blutrote Fingerhirse	<i>Digitaria sanguinalis</i>	G	0	0	0,06
Gewöhnliche Hühnerhirse	<i>Echinochloa crus-galli</i>	G	0,31	0,49	0,68
Gewöhnliche Sumpfbirse	<i>Eleocharis palustris</i>	G	0,8	0,49	0,19
Armbütige Sumpfbirse	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	G	0,06	0,06	0,06
Kriech-Quecke	<i>Elymus repens</i>	G	26,65	22,27	27,33
Schmalblättriges Wollgras	<i>Eriophorum angustifolium</i>	G	0,25	0,37	0,25
Breitblättriges Wollgras	<i>Eriophorum latifolium</i>	G	0,49	0,8	0,49
Scheiden-Wollgras	<i>Eriophorum vaginatum</i>	G	0	0	0,06
Amethyst-Schwingel	<i>Festuca amethystina</i>	G	0	0,06	0
Rohr-Schwingel	<i>Festuca arundinacea</i>	G	2,41	2,53	4,75
Riesen-Schwingel	<i>Festuca gigantea</i>	G	0	0	0,06

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Artengruppe Schaf-Schwingel	<i>Festuca ovina</i> agg.	G	0,62	0,19	0,49
Wiesen-Schwingel	<i>Festuca pratensis</i>	G	43	46,76	46,27
Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	G	23,63	28,62	32,14
Haarblättriger Schwingel	<i>Festuca trichophylla</i>	G	0,06	0	0
Artengruppe Flutender Schwaden	<i>Glyceria fluitans</i> agg.	G	0,8	1,67	0,25
Großer Schwaden	<i>Glyceria maxima</i>	G	0,25	0,31	0,19
Schwaden	<i>Glyceria spec.</i>	G	0,12	0,12	0
Echter Wiesenhafer	<i>Helictotrichon pratense</i>	G	0,19	0,12	0,06
Flaumiger Wiesenhafer	<i>Helictotrichon pubescens</i>	G	4,19	4,63	5,55
Rauhes Mariengras	<i>Hierochloe hirta</i>	G	0	0,06	0,06
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	G	33,19	37,51	42,32
Weiches Honiggras	<i>Holcus mollis</i>	G	1,23	0,74	0,68
Zweizeilige Gerste	<i>Hordeum distichon</i>	G	0	0,12	0
Spitzblütige Binse	<i>Juncus acutiflorus</i>	G	0	0	0,06
Alpen-Binse	<i>Juncus alpinus</i>	G	0,12	0,49	0,43
Glieder-Binse	<i>Juncus articulatus</i>	G	1,11	1,54	0,49
Artengruppe Kröten-Binse	<i>Juncus bufonius</i> agg.	G	0	0,06	0
Zusammengedrückte Binse	<i>Juncus compressus</i>	G	0,12	0,06	0,12
Knäuel-Binse	<i>Juncus conglomeratus</i>	G	0,06	0,25	0,12
Flatter-Binse	<i>Juncus effusus</i>	G	2,84	4,32	3,52
Faden-Binse	<i>Juncus filiformis</i>	G	0,68	0,49	0,31
Blaugrüne Binse	<i>Juncus inflexus</i>	G	1,05	1,54	1,17
Stumpfbütige Binse	<i>Juncus subnodulosus</i>	G	0,06	0,12	0,19
Zarte Binse	<i>Juncus tenuis</i>	G	0,19	0,12	0
Großes Schillergras	<i>Koeleria pyramidata</i>	G	0,8	0,56	0,8
Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	G	51,08	56,63	56,69
Bastard-Weidelgras	<i>Lolium x hybridum</i>	G	35,84	35,72	40,28
Artengruppe Feld-Hainsimse	<i>Luzula campestris</i> agg.	G	2,96	3,45	3,76
Gelbliche Hainsimse	<i>Luzula luzulina</i>	G	0,06	0	0
Weißliche Hainsimse	<i>Luzula luzuloides</i>	G	0,06	0,06	0
Behaarte Hainsimse	<i>Luzula pilosa</i>	G	0,19	0,25	0,06
Hainsimse	<i>Luzula spec.</i>	G	0,06	0	0
Wald-Hainsimse	<i>Luzula sylvatica</i>	G	0,31	0,25	0,12
Nickendes Perlgras	<i>Melica nutans</i>	G	0	0,06	0
Rohr-Pfeifengras	<i>Molinia arundinacea</i>	G	0,12	0,06	0,19
Gewöhnliches Pfeifengras	<i>Molinia caerulea</i>	G	1,79	1,73	1,79
Borstgras	<i>Nardus stricta</i>	G	1,6	1,42	1,3
Rohr-Glanzgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	G	1,85	1,91	1,79
Knolliges Lieschgras	<i>Phleum bertolonii</i>	G	0,06	0	0
Steppen-Lieschgras	<i>Phleum phleoides</i>	G	0,12	0,12	0
Wiesen-Lieschgras	<i>Phleum pratense</i>	G	27,45	24,49	27,14
Schilf	<i>Phragmites australis</i>	G	0,93	0,99	0,99
Alpen-Rispengras	<i>Poa alpina</i>	G	0,49	0,56	0,74
Schmalblättriges Rispengras	<i>Poa angustifolia</i>	G	3,7	1,85	9,07

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Einjähriges Rispengras	<i>Poa annua</i>	G	12,28	12,03	9,62
Wald-Rispengras	<i>Poa chaixii</i>	G	0,12	0,25	0,25
Sumpf-Rispengras	<i>Poa palustris</i>	G	0,31	0,19	0,06
Wiesen-Rispengras	<i>Poa pratensis</i>	G	60,58	57,8	54,6
Rispengras	<i>Poa spec.</i>	G	0,06	0	0
Gewöhnliches Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	G	81,92	85,87	75,32
Weißes Schnabelried	<i>Rhynchospora alba</i>	G	0,12	0,19	0,19
Rostrottes Kopfried	<i>Schoenus ferrugineus</i>	G	0,49	0,49	0,56
Wald-Simse	<i>Scirpus sylvaticus</i>	G	2,84	2,65	2,28
Kalk-Blaugras	<i>Sesleria albicans</i>	G	1,3	1,3	1,23
Rasenbinse i.w.S.	<i>Trichophorum cespitosum</i>	G	0,12	0,25	0,19
Wiesen-Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>	G	50,83	47,38	40,22
Saat-Weizen	<i>Triticum aestivum</i>	G	0,06	0,06	0
Schwingel-Lolch	<i>X Festulolium loliaceum</i>	G	0,06	0	0
Mehrzeilige Gerste	<i>Hordeum vulgare</i>	G	0	0	0,12
Weiß-Tanne	<i>Abies alba</i>	K	0,06	0	0
Feld-Ahorn	<i>Acer campestre</i>	K	0	0	0,12
Spitz-Ahorn	<i>Acer platanoides</i>	K	0	0,06	0
Berg-Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	K	0,93	1,42	1,17
Ahorn	<i>Acer spec.</i>	K	0	0,06	0,68
Wiesen-Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	K	40,28	38,37	37,69
Sumpf-Schafgarbe	<i>Achillea ptarmica</i>	K	0,12	0,06	0,12
Alpen-Steinquendel	<i>Acinos alpinus</i>	K	0,19	0,31	0,25
Grüner Alpendost	<i>Adenostyles glabra</i>	K	0,06	0	0,06
Giersch	<i>Aegopodium podagraria</i>	K	3,89	3,39	2,71
Kleiner Odermennig	<i>Agrimonia eupatoria</i>	K	0,74	0,86	2,04
Großer Odermennig	<i>Agrimonia procera</i>	K	0,12	0,06	0,37
Odermennig	<i>Agrimonia spec.</i>	K	0,06	0	0
Kriechender Günsel	<i>Ajuga reptans</i>	K	9,13	9,99	14,87
Günsel	<i>Ajuga spec.</i>	K	0,06	0	0
Artengruppe Verbundener Frauenmantel	<i>Alchemilla conjuncta</i> agg.	K	0,12	0,25	0,19
Artengruppe Gewöhnlicher Frauenmantel	<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	K	24,61	25,23	24,37
Lanzettblättriger Froschlöffel	<i>Alisma lanceolatum</i>	K	0	0	0,06
Gewöhnlicher Froschlöffel	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	K	0,12	0,06	0
Knoblauchsrauke	<i>Alliaria petiolata</i>	K	0	0	0,12
Kantiger Lauch	<i>Allium angulosum</i>	K	0,06	0,12	0,25
Gekielter Lauch	<i>Allium carinatum</i>	K	0,37	0,31	0,31
Schnitt-Lauch	<i>Allium schoenoprasum</i>	K	0,12	0,06	0
Schlangen-Lauch	<i>Allium scorodoprasum</i>	K	0,06	0,06	0,12
Wohlriechender Lauch	<i>Allium suaveolens</i>	K	0,12	0,06	0
Weinbergs-Lauch	<i>Allium vineale</i>	K	0,12	0,19	0,25
Schwarz-Erle	<i>Alnus glutinosa</i>	K	0,06	0,12	0,19
Zurückgekrümmter Fuchsschwanz	<i>Amaranthus retroflexus</i>	K	0	0	0,06

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Fuchsschwanz	<i>Amaranthus spec.</i>	K	0	0	0,06
Echte Felsenbirne	<i>Amelanchier ovalis</i>	K	0	0,06	0,06
Acker-Gauchheil	<i>Anagallis arvensis</i>	K	0	0,06	0
Rosmarinheide	<i>Andromeda polifolia</i>	K	0,06	0,06	0,06
Busch-Windröschen	<i>Anemone nemorosa</i>	K	0,74	0,8	1,17
Wald-Engelwurz	<i>Angelica sylvestris</i>	K	1,54	1,54	1,11
Gewöhnliches Katzenpfötchen	<i>Antennaria dioica</i>	K	0,25	0,06	0
Stinkende Hundskamille	<i>Anthemis cotula</i>	K	0	0	0,06
Färber-Hundskamille	<i>Anthemis tinctoria</i>	K	0,06	0,06	0,06
Rispige Graslilie	<i>Anthericum ramosum</i>	K	0,12	0,19	0,12
Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	K	21,84	17,52	10,67
Hainsalat	<i>Aposeris foetida</i>	K	0,19	0,19	0,25
Schwarzviolette Akelei	<i>Aquilegia atrata</i>	K	0,12	0,25	0,25
Akelei	<i>Aquilegia spec.</i>	K	0	0,06	0
Gewöhnliche Akelei	<i>Aquilegia vulgaris</i>	K	0	0	0,06
Acker-Schmalwand	<i>Arabidopsis thaliana</i>	K	0,19	0,12	0,12
Behaarte Gänsekresse	<i>Arabis hirsuta</i>	K	0,43	0,31	0,19
Flachsotige Gänsekresse	<i>Arabis nemorensis</i>	K	0,06	0,06	0,06
Große Klette	<i>Arctium lappa</i>	K	0,12	0	0
Hain-Klette	<i>Arctium nemorosum</i>	K	0	0,06	0
Klette	<i>Arctium spec.</i>	K	0,12	0,06	0
Filzige Klette	<i>Arctium tomentosum</i>	K	0,12	0,06	0,06
Quendelblättriges Sandkraut	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	K	0,12	0,31	0,56
Gewöhnlicher Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i>	K	0,06	0,12	0
Hügel-Meier	<i>Asperula cynanchica</i>	K	0,19	0,25	0,19
Färber-Meier	<i>Asperula tinctoria</i>	K	0	0,06	0
Alpenmaßliebchen	<i>Aster bellidiastrum</i>	K	0,19	0,19	0,19
Gold-Aster	<i>Aster linosyris</i>	K	0,06	0	0
Aster	<i>Aster spec.</i>	K	0	0	0,06
Große Sterndolde	<i>Astrantia major</i>	K	0,56	0,93	0,8
Wald-Frauenfarn	<i>Athyrium filix-femina</i>	K	0	0,06	0,06
Spreizende Melde	<i>Atriplex patula</i>	K	0	0	0,06
Gewöhnliches Barbarakraut	<i>Barbarea vulgaris</i>	K	0,31	0,25	0,12
Alpenhelm	<i>Bartsia alpina</i>	K	0,12	0,12	0,06
Gänseblümchen	<i>Bellis perennis</i>	K	44,42	44,91	46,14
Gewöhnliche Berberitze	<i>Berberis vulgaris</i>	K	0	0,06	0,06
Heil-Ziest	<i>Betonica officinalis</i>	K	0,74	1,05	1,11
Hänge-Birke	<i>Betula pendula</i>	K	0,06	0,06	0,12
Moor-Birke	<i>Betula pubescens</i>	K	0	0,06	0
Bastard-Birke	<i>Betula x aurata</i>	K	0	0,06	0
Brillenschötchen	<i>Biscutella laevigata</i>	K	0	0,06	0,19
Schlangen-Knöterich	<i>Bistorta officinalis</i>	K	7,77	7,65	5,86
Knöllchen-Knöterich	<i>Bistorta vivipara</i>	K	0,49	0,37	0,31
Raps	<i>Brassica napus</i>	K	0	0,12	0,12

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Schwarzer Senf	<i>Brassica nigra</i>	K	0	0	0,06
Orientalisches Zackenschötchen	<i>Bunias orientalis</i>	K	0	0,06	0,06
Weidenblättriges Ochsenauge	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	K	0,68	0,56	0,74
Besenheide	<i>Calluna vulgaris</i>	K	0,12	0,31	0,12
Sumpfdotterblume	<i>Caltha palustris</i>	K	1,97	1,85	1,48
Echte Zaunwinde	<i>Calystegia sepium</i>	K	0,06	0,12	0,31
Büschel-Glockenblume	<i>Campanula glomerata</i>	K	0	0	0,06
Wiesen-Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	K	2,28	1,85	3,08
Pfirsichblättrige Glockenblume	<i>Campanula persicifolia</i>	K	0	0,06	0
Acker-Glockenblume	<i>Campanula rapunculoides</i>	K	0,43	0,49	0,25
Rapunzel-Glockenblume	<i>Campanula rapunculus</i>	K	0,06	0,19	0
Rundblättrige Glockenblume	<i>Campanula rotundifolia</i>	K	1,67	1,67	2,34
Scheuchzers Glockenblume	<i>Campanula scheuchzeri</i>	K	0,86	0,74	0,68
Glockenblume	<i>Campanula spec.</i>	K	0,06	0	0,06
Gewöhnliches Hirtentäschel	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	K	10,92	8,88	14,56
Bitteres Schaumkraut	<i>Cardamine amara</i>	K	0,06	0,06	0,06
Wald-Schaumkraut	<i>Cardamine flexuosa</i>	K	0,37	1,05	0,56
Behaartes Schaumkraut	<i>Cardamine hirsuta</i>	K	0,43	0,99	0,99
Wiesen-Schaumkraut	<i>Cardamine pratensis</i>	K	25,11	21,59	24,24
Sand-Schaumkresse	<i>Cardaminopsis arenosa</i>	K	0,06	0,12	0
Krause Distel	<i>Carduus crispus</i>	K	0,06	0	0,12
Alpen-Distel	<i>Carduus defloratus</i>	K	0,37	0,43	0,49
Nickende Distel	<i>Carduus nutans</i>	K	0	0	0,06
Distel	<i>Carduus spec.</i>	K	0,06	0	0
Silberdistel	<i>Carlina acaulis</i>	K	1,17	1,11	1,17
Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>	K	0	0	0,06
Wiesen-Kümmel	<i>Carum carvi</i>	K	22,64	20,85	14,93
Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	K	14,37	13,63	15,55
Berg-Flockenblume	<i>Centaurea montana</i>	K	0,06	0,06	0,06
Schwärzliche Flockenblume	<i>Centaurea nigrescens</i>	K	0	0	0,06
Perücken-Flockenblume	<i>Centaurea pseudophrygia</i>	K	0,31	0,31	0,19
Skabiosen-Flockenblume	<i>Centaurea scabiosa</i>	K	0,06	0,12	0,06
Rispen-Flockenblume	<i>Centaurea stoebe</i>	K	0	0,06	0,06
Echtes Tausendgüldenkraut	<i>Centaurium erythraea</i>	K	0	0,06	0
Strand-Tausendgüldenkraut	<i>Centaurium littorale</i>	K	0,06	0	0
Acker-Hornkraut	<i>Cerastium arvense</i>	K	0,62	0,37	0,25
Klebriges Hornkraut	<i>Cerastium dubium</i>	K	0,06	0	0,06
Knäuel-Hornkraut	<i>Cerastium glomeratum</i>	K	0,99	0,49	1,54
Gewöhnliches Hornkraut	<i>Cerastium holosteoides</i>	K	45,84	44,23	51,7
Sand-Hornkraut	<i>Cerastium semidecandrum</i>	K	0,06	0	0
Hornkraut	<i>Cerastium spec.</i>	K	0	0	0,19
Aromatischer Kälberkopf	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	K	0,06	0	0
Gold-Kälberkopf	<i>Chaerophyllum aureum</i>	K	0,19	0	0
Knolliger Kälberkopf	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	K	0	0,06	0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Rauhhaariger Kälberkropf	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	K	4,13	3,76	2,59
Weißer Gänsefuß	<i>Chenopodium album</i>	K	0,74	0,31	1,36
Feigenblättriger Gänsefuß	<i>Chenopodium ficifolium</i>	K	0,06	0	0
Vielsamiger Gänsefuß	<i>Chenopodium polyspermum</i>	K	0,06	0	0,19
Gewöhnliche Wegwarte	<i>Cichorium intybus</i>	K	0,19	0,31	0,25
Stengellose Kratzdistel	<i>Cirsium acaule</i>	K	0,56	0,68	0,62
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	K	3,21	2,84	3,76
Wollköpfige Kratzdistel	<i>Cirsium eriophorum</i>	K	0	0,12	0
Verschiedenblättrige Kratzdistel	<i>Cirsium heterophyllum</i>	K	0,06	0,06	0
Kohl-Kratzdistel	<i>Cirsium oleraceum</i>	K	7,16	7,34	4,94
Sumpf-Kratzdistel	<i>Cirsium palustre</i>	K	1,3	1,85	1,23
Bach-Kratzdistel	<i>Cirsium rivulare</i>	K	0,99	0,8	0,86
Kratzdistel	<i>Cirsium spec.</i>	K	0,06	0	0
Knollige Kratzdistel	<i>Cirsium tuberosum</i>	K	0,25	0,19	0,31
Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Cirsium vulgare</i>	K	0,74	0,86	1,54
Wirbeldost	<i>Clinopodium vulgare</i>	K	0,06	0,12	0,25
Grüne Hohlzunge	<i>Coeloglossum viride</i>	K	0	0	0,06
Herbst-Zeitlose	<i>Colchicum autumnale</i>	K	2,71	2,28	2,1
Maiglöckchen	<i>Convallaria majalis</i>	K	0,06	0,06	0
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	K	3,33	3,02	4,44
Kanadisches Berufkraut	<i>Conyza canadensis</i>	K	0,06	0	0,19
Blutroter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>	K	0,06	0,06	0,06
Fächer-Zwergmispel	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	K	0	0	0,06
Filzige Zwergmispel	<i>Cotoneaster tomentosus</i>	K	0	0,06	0
Zweigrifflicher Weißdorn	<i>Crataegus laevigata</i>	K	0,06	0,06	0
Eingrifflicher Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	K	0,19	0,31	0,74
Weißdorn	<i>Crataegus spec.</i>	K	0	0,06	0,68
Alpen-Pippau	<i>Crepis alpestris</i>	K	0,06	0	0
Gold-Pippau	<i>Crepis aurea</i>	K	0,19	0,06	0,06
Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	K	11,54	12,15	10,49
Kleinköpfiger Pippau	<i>Crepis capillaris</i>	K	0,06	0,12	0,06
Weichhaariger Pippau	<i>Crepis mollis</i>	K	0,37	0,37	0,31
Sumpf-Pippau	<i>Crepis paludosa</i>	K	0,56	0,43	0,31
Schabenkraut-Pippau	<i>Crepis pyrenaica</i>	K	0	0	0,06
Pippau	<i>Crepis spec.</i>	K	0,19	0	0
Gewöhnliches Kreuzlabkraut	<i>Cruciata laevipes</i>	K	0,56	0,31	0,31
Quendel-Seide	<i>Cuscuta epithimum</i>	K	0	0	0,06
Fuchs Knabenkraut	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	K	0	0,06	0
Fleischfarbendes Knabenkraut	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	K	0,25	0,31	0,19
Geflecktes Knabenkraut	<i>Dactylorhiza maculata</i>	K	0,06	0,06	0
Breitblättriges Knabenkraut	<i>Dactylorhiza majalis</i>	K	0,86	0,8	0,49
Traunsteiners Knabenkraut	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	K	0,06	0	0,06
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>	K	0,86	1,36	1,3
Karthäuser-Nelke	<i>Dianthus carthusianorum</i>	K	0,19	0,12	0,25

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Heide-Nelke	<i>Dianthus deltoides</i>	K	0	0,19	0,31
Pracht-Nelke	<i>Dianthus superbus</i>	K	0,06	0,06	0,06
Roter Fingerhut	<i>Digitalis purpurea</i>	K	0	0	0,06
Wilde Karde	<i>Dipsacus fullonum</i>	K	0	0,12	0,19
Mauer-Felsenblümchen	<i>Draba muralis</i>	K	0	0	0,06
Langblättriger Sonnentau	<i>Drosera longifolia</i>	K	0,06	0,06	0
Rundblättriger Sonnentau	<i>Drosera rotundifolia</i>	K	0,12	0,06	0,06
Silberwurz	<i>Dryas octopetala</i>	K	0,06	0,06	0,06
Gewöhnlicher Natternkopf	<i>Echium vulgare</i>	K	0,06	0,06	0,06
Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Epilobium angustifolium</i>	K	0,06	0	0,12
Drüsiges Weidenröschen	<i>Epilobium ciliatum</i>	K	0	0	0,06
Zottiges Weidenröschen	<i>Epilobium hirsutum</i>	K	0,06	0	0
Berg-Weidenröschen	<i>Epilobium montanum</i>	K	0	0,06	0
Dunkelgrünes Weidenröschen	<i>Epilobium obscurum</i>	K	0	0	0,12
Sumpf-Weidenröschen	<i>Epilobium palustre</i>	K	0,12	0,31	0,31
Kleinblütiges Weidenröschen	<i>Epilobium parviflorum</i>	K	0,19	0,37	0,49
Rosenrotes Weidenröschen	<i>Epilobium roseum</i>	K	0,12	0,49	0,12
Weidenröschen	<i>Epilobium spec.</i>	K	0,8	0,25	0,12
Vierkantiges Weidenröschen	<i>Epilobium tetragonum</i>	K	0	0,12	0,25
Sumpf-Stendelwurz	<i>Epipactis palustris</i>	K	0,43	0,49	0,49
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	K	1,05	1,36	1,23
Teich-Schachtelhalm	<i>Equisetum fluviatile</i>	K	0	0	0,06
Sumpf-Schachtelhalm	<i>Equisetum palustre</i>	K	3,02	2,96	3,52
Wald-Schachtelhalm	<i>Equisetum sylvaticum</i>	K	0,12	0,12	0,06
Riesen-Schachtelhalm	<i>Equisetum telmateia</i>	K	0,06	0,12	0,12
Schnee-Heide	<i>Erica carnea</i>	K	0,19	0,12	0,12
Glocken-Heide	<i>Erica tetralix</i>	K	0,06	0,06	0,06
Einjähriger Feinstrahl	<i>Erigeron annuus</i>	K	0,19	0,12	0,25
Gewöhnlicher Reiherschnabel	<i>Erodium cicutarium</i>	K	0	0	0,12
Artengruppe Gewöhnlicher Reiherschnabel	<i>Erodium cicutarium agg.</i>	K	0,06	0	0
Frühlings-Hungerblümchen	<i>Erophila verna</i>	K	0,93	0,31	1,6
Goldlack	<i>Erysimum cheiri</i>	K	0	0	0,06
Gewöhnliches Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaea</i>	K	0	0,06	0,06
Wasserdost	<i>Eupatorium cannabinum</i>	K	0,19	0,19	0,06
Zypressen-Wolfsmilch	<i>Euphorbia cyparissias</i>	K	0,49	0,49	0,56
Sonnenwend-Wolfsmilch	<i>Euphorbia helioscopia</i>	K	0	0	0,06
Warzen-Wolfsmilch	<i>Euphorbia verrucosa</i>	K	0,06	0,06	0,06
Großer Augentrost	<i>Euphrasia officinalis</i>	K	0,86	1,3	1,05
Augentrost	<i>Euphrasia spec.</i>	K	0,12	0	0
Rot-Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	K	0	0,12	0,19
Sichelmöhre	<i>Falcaria vulgaris</i>	K	0,25	0,31	0,19
Winden-Knöterich	<i>Fallopia convolvulus</i>	K	0,12	0,06	0
Echtes Mädesüß	<i>Filipendula ulmaria</i>	K	5,92	5,31	5,43

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Kleines Mädesüß	Filipendula vulgaris	K	0,06	0	0,06
Wald-Erdbeere	Fragaria vesca	K	0,86	0,93	1,23
Hügel-Erbeere	Fragaria viridis	K	0	0	0,12
Faulbaum	Frangula alnus	K	0,37	0,43	0,31
Gewöhnliche Esche	Fraxinus excelsior	K	0,93	0,86	0,62
Esche	Fraxinus spec.	K	0	0	0,06
Wald-Gelbstern	Gagea lutea	K	0	0,12	0
Zweispaltiger Hohlzahn	Galeopsis bifida	K	0,06	0	0
Hohlzahn	Galeopsis spec.	K	0,12	0,06	0,06
Bunter Hohlzahn	Galeopsis speciosa	K	0,12	0	0,12
Gewöhnlicher Hohlzahn	Galeopsis tetrahit	K	0,31	0,06	0,25
Behaartes Franzosenkraut	Galinsoga ciliata	K	0,25	0,12	0,06
Wiesen-Labkraut	Galium album	K	25,54	29,49	34,36
Ungleichblättriges Labkraut	Galium anisophyllum	K	0,31	0,93	1,17
Kletten-Labkraut	Galium aparine	K	0,49	0,19	0,49
Nordisches Labkraut	Galium boreale	K	0,43	0,49	0,56
Sumpf-Labkraut	Galium palustre	K	1,11	1,05	0,86
Zierliches Labkraut	Galium pumilum	K	0,06	0,06	0
Artengruppe Zierliches Labkraut	Galium pusillum agg.	K	0,8	0	0,06
Harzer Labkraut	Galium saxatile	K	0	0,06	0,06
Moor-Labkraut	Galium uliginosum	K	0,8	0,86	1,11
Echtes Labkraut	Galium verum	K	1,85	1,85	1,91
Schwalbenwurz-Enzian	Gentiana asclepiadea	K	0,25	0,19	0,12
Clusius Enzian	Gentiana clusii	K	0,19	0,25	0,31
Lungen-Enzian	Gentiana pneumonanthe	K	0,06	0	0,06
Frühlings-Enzian	Gentiana verna	K	0,25	0,31	0,19
Rauher Fransenenzian	Gentianella aspera	K	0,49	0,37	0,06
Gewöhnlicher Fransenenzian	Gentianella ciliata	K	0,06	0	0
Deutscher Fransenenzian	Gentianella germanica	K	0,06	0	0
Schlitzblättriger Storchschnabel	Geranium dissectum	K	0,06	0,06	0,37
Weicher Storchschnabel	Geranium molle	K	0,06	0	0,49
Sumpf-Storchschnabel	Geranium palustre	K	0,37	0,49	0,49
Wiesen-Storchschnabel	Geranium pratense	K	5,74	5,92	6,05
Kleiner Storchschnabel	Geranium pusillum	K	0,8	0,62	1,67
Pyrenäen-Storchschnabel	Geranium pyrenaicum	K	0,12	0	0
Stinkender Storchschnabel	Geranium robertianum	K	0,06	0,06	0
Rundblättriger Storchschnabel	Geranium rotundifolium	K	0	0	0,19
Blutroter Storchschnabel	Geranium sanguineum	K	0,19	0	0,06
Storchschnabel	Geranium spec.	K	0,19	0	0
Wald-Storchschnabel	Geranium sylvaticum	K	1,91	1,6	1,11
Bach-Nelkenwurz	Geum rivale	K	2,1	1,85	3,27
Gewöhnliche Nelkenwurz	Geum urbanum	K	0,62	0,56	0,99
Gundermann	Glechoma hederacea	K	17,15	17,09	26,22
Herzblättrige Kugelblume	Globularia cordifolia	K	0,12	0,12	0,06

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Nacktstenglige Kugelblume	<i>Globularia nudicaulis</i>	K	0,06	0,06	0
Gewöhnliche Kugelblume	<i>Globularia punctata</i>	K	0,06	0	0,06
Norwegisches Ruhrkraut	<i>Gnaphalium norvegicum</i>	K	0,06	0	0
Sumpf-Ruhrkraut	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	K	0	0	0,06
Mücken-Händelwurz	<i>Gymnadenia conopsea</i>	K	0,19	0,25	0,19
Wohlrriechende Händelwurz	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	K	0	0,06	0,12
Händelwurz	<i>Gymnadenia spec.</i>	K	0	0,06	0
Gewöhnliches Sonnenröschen i.w.S.	<i>Helianthemum nummularium</i>	K	0,93	1,05	1,11
Sonnenröschen	<i>Helianthemum spec.</i>	K	0,06	0	0
Gewöhnliche Sonnenblume	<i>Helianthus annuus</i>	K	0,06	0	0,06
Leberblümchen	<i>Hepatica nobilis</i>	K	0,25	0,19	0,12
Wiesen-Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	K	36,03	33,62	28,13
Ungarisches Habichtskraut	<i>Hieracium bauhini</i>	K	0	0	0,06
Gabeliges Habichtskraut	<i>Hieracium bifidum</i>	K	0,19	0,31	0,19
Geöhrttes Habichtskraut	<i>Hieracium lactucella</i>	K	0,68	0,74	0,74
Glattes Habichtskraut	<i>Hieracium laevigatum</i>	K	0,19	0,06	0
Wald-Habichtskraut	<i>Hieracium murorum</i>	K	0,25	0,06	0,12
Kleines Habichtskraut	<i>Hieracium pilosella</i>	K	1,23	1,42	1,48
Habichtskraut	<i>Hieracium spec.</i>	K	0,06	0,06	0,12
Doldiges Habichtskraut	<i>Hieracium umbellatum</i>	K	0	0,06	0
Geflecktes Johanniskraut	<i>Hypericum maculatum</i>	K	1,73	1,97	2,71
Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	K	0,62	0,37	0,93
Johanniskraut	<i>Hypericum spec.</i>	K	0	0	0,06
Geflügeltes Johanniskraut	<i>Hypericum tetrapterum</i>	K	0,19	0,06	0,06
Gewöhnliches Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	K	2,78	2,9	7,03
Dürrwurz	<i>Inula conyzae</i>	K	0	0,06	0,06
Rauhhaariger Alant	<i>Inula hirta</i>	K	0	0	0,06
Weidenblättriger Alant	<i>Inula salicina</i>	K	0,12	0,19	0,19
Sibirische Schwertlilie	<i>Iris sibirica</i>	K	0,19	0,19	0,19
Heide-Wacholder	<i>Juniperus communis</i>	K	0,06	0	0
Wiesen-Witwenblume	<i>Knautia arvensis</i>	K	2,65	2,65	2,84
Wald-Witwenblume	<i>Knautia dipsacifolia</i>	K	0,37	0,43	0,25
Kompaß-Lattich	<i>Lactuca serriola</i>	K	0,06	0	0,31
Weißer Taubnessel	<i>Lamium album</i>	K	1,6	1,48	0,8
Stengelumfassende Taubnessel	<i>Lamium amplexicaule</i>	K	0,06	0	0
Purpurrote Taubnessel	<i>Lamium purpureum</i>	K	0,86	0,31	0,43
Taubnessel	<i>Lamium spec.</i>	K	0,06	0	0
Preußisches Laserkraut	<i>Laserpitium prutenicum</i>	K	0	0,06	0
Herbst-Löwenzahn	<i>Leontodon autumnalis</i>	K	12,52	12,52	16,47
Rauher Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus</i>	K	4,5	4,63	5
Grauer Löwenzahn	<i>Leontodon incanus</i>	K	0,06	0,06	0
Magerwiesen-Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	K	8,02	8,33	10,12
Märzenbecher	<i>Leucjum vernum</i>	K	0,06	0	0
Alpen-Mutterwurz	<i>Ligusticum mutellina</i>	K	0,06	0,06	0,06

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	K	0,06	0,12	0,12
Gewöhnliches Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	K	0	0,06	0
Purgier-Lein	<i>Linum catharticum</i>	K	1,36	1,54	1,17
Sumpf-Glanzkraut	<i>Liparis loeselii</i>	K	0,06	0	0
Großes Zweiblatt	<i>Listera ovata</i>	K	0,25	0,12	0,25
Rote Heckenkirsche	<i>Lonicera xylosteum</i>	K	0	0,06	0
Ufer-Wolfstrapp	<i>Lycopus europaeus</i>	K	0	0	0,06
Hain-Gilbweiderich	<i>Lysimachia nemorum</i>	K	1,17	1,23	1,05
Pfennigkraut	<i>Lysimachia nummularia</i>	K	5,61	5,31	10,8
Gewöhnlicher Gilbweiderich	<i>Lysimachia vulgaris</i>	K	0,74	0,8	0,86
Blut-Weiderich	<i>Lythrum salicaria</i>	K	0,49	0,62	0,8
Schattenblümchen	<i>Maianthemum bifolium</i>	K	0	0,06	0
Moschus-Malve	<i>Malva moschata</i>	K	0,19	0,06	0,12
Weg-Malve	<i>Malva neglecta</i>	K	0	0	0,06
Strahlenlose Kamille	<i>Matricaria discoidea</i>	K	0,12	0,06	0,06
Echte Kamille	<i>Matricaria recutita</i>	K	0	0,06	0,06
Wald-Wachtelweizen	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	K	0	0,06	0
Wasser-Minze	<i>Mentha aquatica</i>	K	0,62	0,62	0,99
Acker-Minze	<i>Mentha arvensis</i>	K	0,37	0,19	0,12
Roß-Minze	<i>Mentha longifolia</i>	K	0,68	0,86	1,17
Fieberklee	<i>Menyanthes trifoliata</i>	K	0,25	0,31	0,12
Wald-Bingelkraut	<i>Mercurialis perennis</i>	K	0	0	0,06
Bärwurz	<i>Meum athamanticum</i>	K	0,12	0,19	0,19
Acker-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	K	0,8	0,62	0,62
Sumpf-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis scorpioides</i>	K	4,19	4,07	2,16
Vergißmeinnicht	<i>Myosotis spec.</i>	K	0,12	0	0,06
Sand-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis stricta</i>	K	0,12	0,06	0,19
Wald-Vergißmeinnicht	<i>Myosotis sylvatica</i>	K	0,12	0,19	0
Artengruppe Frühlings-Zahntrost	<i>Odontites vernus agg.</i>	K	0,12	0,12	0,06
Roter Zahntrost	<i>Odontites vulgaris</i>	K	0	0	0,25
Knabenkraut	<i>Orchis spec.</i>	K	0	0	0,06
Bergfarn	<i>Oreopteris limbosperma</i>	K	0,19	0,19	0
Gewöhnlicher Dost	<i>Origanum vulgare</i>	K	0,12	0,19	0,37
Gewöhnlicher Dolden-Milchstern	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	K	0	0,06	0
Blutrote Sommerwurz	<i>Orobanche gracilis</i>	K	0,06	0,19	0,06
Kleine Sommerwurz	<i>Orobanche minor</i>	K	0	0,06	0
Wald-Sauerklee	<i>Oxalis acetosella</i>	K	0,06	0	0,06
Hornfrüchtiger Sauerklee	<i>Oxalis corniculata</i>	K	0	0	0,06
Sauerklee	<i>Oxalis spec.</i>	K	0,06	0	0
Sumpf-Herzblatt	<i>Parnassia palustris</i>	K	0,43	0,74	0,8
Pastinak	<i>Pastinaca sativa</i>	K	0,49	0,43	0,43
Sumpf-Läusekraut	<i>Pedicularis palustris</i>	K	0	0,06	0,06
Wasser-Knöterich	<i>Persicaria amphibia</i>	K	2,22	2,53	2,71
Milder Knöterich	<i>Persicaria dubia</i>	K	0	0,06	0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Wasserpfeffer	<i>Persicaria hydropiper</i>	K	0,06	0	0,06
Ampfer-Knöterich	<i>Persicaria lapathifolia</i>	K	0,19	0,19	0,19
Floh-Knöterich	<i>Persicaria maculosa</i>	K	0	0,06	0,12
Kleiner Knöterich	<i>Persicaria minor</i>	K	0	0,06	0,06
Gewöhnliche Pestwurz	<i>Petasites hybridus</i>	K	0,06	0,06	0,06
Alpen-Pestwurz	<i>Petasites paradoxus</i>	K	0,06	0	0
Arznei-Haarstrang	<i>Peucedanum officinale</i>	K	0,06	0	0
Sumpf-Haarstrang	<i>Peucedanum palustre</i>	K	0	0,06	0
Schwarze Teufelskralle	<i>Phyteuma nigrum</i>	K	0,19	0,12	0,25
Kugelige Teufelskralle	<i>Phyteuma orbiculare</i>	K	0,74	0,99	0,93
Ährige Teufelskralle	<i>Phyteuma spicatum</i>	K	0,37	0,37	0,19
Fichte	<i>Picea abies</i>	K	0,8	0,8	0,8
Gewöhnliches Bitterkraut	<i>Picris hieracioides</i>	K	0,12	0,19	0,19
Große Bibernelle	<i>Pimpinella major</i>	K	7,16	6,79	6,66
Kleine Bibernelle	<i>Pimpinella saxifraga</i>	K	2,65	2,41	3,21
Alpen-Fettkraut	<i>Pinguicula alpina</i>	K	0	0,06	0
Gewöhnliches Fettkraut	<i>Pinguicula vulgaris</i>	K	0,37	0,31	0,25
Wald-Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	K	0	0,12	0
Alpen-Wegerich	<i>Plantago alpina</i>	K	0,06	0,06	0,06
Berg-Wegerich	<i>Plantago atrata</i>	K	0,12	0,12	0,06
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	K	64,9	67,98	69,83
Breit-Wegerich	<i>Plantago major</i>	K	8,27	8,51	10,55
Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	K	4,26	4,63	4,94
Weißer Waldhyazinthe	<i>Platanthera bifolia</i>	K	0	0,06	0
Voralpen-Kreuzblümchen	<i>Polygala alpestris</i>	K	0,37	0,19	0,25
Sumpf-Kreuzblümchen	<i>Polygala amarella</i>	K	0,68	0,86	0,56
Buchsblättriges Kreuzblümchen	<i>Polygala chamaebuxus</i>	K	0,74	0,74	0,86
Gewöhnliches Kreuzblümchen	<i>Polygala vulgaris</i>	K	0,12	0,06	0,12
Wohlriechende Weißwurz	<i>Polygonatum odoratum</i>	K	0,06	0,06	0
Vogel-Knöterich	<i>Polygonum aviculare</i>	K	1,23	1,17	2,96
Pappel	<i>Populus spec.</i>	K	0	0	0,06
Zitter-Pappel	<i>Populus tremula</i>	K	0	0,06	0,06
Gänse-Fingerkraut	<i>Potentilla anserina</i>	K	0,56	0,56	0,49
Silber-Fingerkraut	<i>Potentilla argentea</i>	K	0	0	0,06
Gold-Fingerkraut	<i>Potentilla aurea</i>	K	0,37	0,31	0,49
Blutwurz	<i>Potentilla erecta</i>	K	4,01	4,13	4,5
Rötliches Fingerkraut	<i>Potentilla heptaphylla</i>	K	0,19	0,25	0,25
Sand-Fingerkraut	<i>Potentilla incana</i>	K	0,06	0,06	0
Graues Fingerkraut	<i>Potentilla inclinata</i>	K	0	0	0,06
Kriechendes Fingerkraut	<i>Potentilla reptans</i>	K	2,16	1,91	3,89
Erdbeer-Fingerkraut	<i>Potentilla sterilis</i>	K	0	0,06	0
Gewöhnliches Frühlings-Fingerkraut	<i>Potentilla tabernaemontani</i>	K	0	0	0,12
Artengruppe Frühlings-Fingerkraut	<i>Potentilla verna</i> agg.	K	0,56	0,56	0,62
Hohe Schlüsselblume	<i>Primula elatior</i>	K	1,3	2,28	1,48

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Mehlige Schlüsselblume	<i>Primula farinosa</i>	K	0,68	0,74	0,37
Schlüsselblume	<i>Primula spec.</i>	K	0,25	0	0,06
Wiesen-Schlüsselblume	<i>Primula veris</i>	K	0,43	0,62	0,68
Großblütige Braunelle	<i>Prunella grandiflora</i>	K	0,62	0,68	0,62
Kleine Braunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	K	8,57	11,54	15,42
Vogel-Kirsche	<i>Prunus avium</i>	K	0	0,25	0,19
Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i>	K	0	0	0,06
Kirsche	<i>Prunus spec.</i>	K	0,06	0	0,06
Gewöhnliche Schlehe	<i>Prunus spinosa</i>	K	0,19	0,19	0,25
Adlerfarn	<i>Pteridium aquilinum</i>	K	0,19	0,19	0,19
Geflecktes Lungenkraut	<i>Pulmonaria officinalis</i>	K	0,06	0,06	0
Gewöhnliche Kuhschelle i.w.S.	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	K	0,06	0,06	0,06
Trauben-Eiche	<i>Quercus petraea</i>	K	0	0	0,12
Stiel-Eiche	<i>Quercus robur</i>	K	0,25	0	0,56
Eiche	<i>Quercus spec.</i>	K	0	0	0,06
Eisenhutblättriger Hahnenfuß	<i>Ranunculus aconitifolius</i>	K	0,12	0,19	0,25
Scharfer Hahnenfuß	<i>Ranunculus acris</i>	K	64,34	67,92	66,26
Artengruppe Gold-Hahnenfuß	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	K	6,6	4,94	4,75
Knolliger Hahnenfuß	<i>Ranunculus bulbosus</i>	K	2,28	2,22	2,71
Scharbockskraut	<i>Ranunculus ficaria</i>	K	6,72	6,48	7,71
Brennender Hahnenfuß	<i>Ranunculus flammula</i>	K	0,49	0,19	0,49
Wolliger Hahnenfuß	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	K	0,06	0,06	0,06
Gewöhnlicher Berg-Hahnenfuß	<i>Ranunculus montanus</i>	K	1,36	1,3	1,3
Gewöhnlicher Hain-Hahnenfuß	<i>Ranunculus nemorosus</i>	K	1,97	1,91	1,85
Kriechender Hahnenfuß	<i>Ranunculus repens</i>	K	51,88	50,89	52,13
Zottiger Klappertopf	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	K	0,25	0,37	0,68
Grannen-Klappertopf	<i>Rhinanthus glacialis</i>	K	0,12	0,06	0,31
Kleiner Klappertopf	<i>Rhinanthus minor</i>	K	1,6	2,47	1,97
Klappertopf	<i>Rhinanthus spec.</i>	K	0,06	0,06	0,37
Gewöhnliche Sumpfkresse	<i>Rorippa palustris</i>	K	0,19	0,06	0,12
Sumpfkresse	<i>Rorippa spec.</i>	K	0,06	0	0
Wilde Sumpfkresse	<i>Rorippa sylvestris</i>	K	0,93	1,17	1,3
Kriechende Rose	<i>Rosa arvensis</i>	K	0,12	0,12	0,12
Hunds-Rose	<i>Rosa canina</i>	K	0,37	0,25	0,56
Rose	<i>Rosa spec.</i>	K	0,19	0,12	0,25
Kratzbeere	<i>Rubus caesius</i>	K	0	0,06	0
Artengruppe Echte Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	K	0,19	0,19	0,31
Himbeere	<i>Rubus idaeus</i>	K	0	0	0,06
Brombeere	<i>Rubus spec.</i>	K	0	0	0,19
Großer Sauerampfer	<i>Rumex acetosa</i>	K	45,03	45,65	47,62
Kleiner Sauerampfer	<i>Rumex acetosella</i>	K	0,37	0,37	0,62
Berg-Sauerampfer	<i>Rumex arifolius</i>	K	0,12	0,19	0,12
Krauser Ampfer	<i>Rumex crispus</i>	K	6,91	5,43	6,6
Stumpfbältriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i>	K	38,93	40,9	33,19

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Straußblütiger Sauerampfer	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	K	0,25	0,06	0,06
Niederliegendes Mastkraut	<i>Sagina procumbens</i>	K	0,06	0,06	0,06
Großblättrige Weide	<i>Salix appendiculata</i>	K	0	0	0,06
Ohr-Weide	<i>Salix aurita</i>	K	0	0	0,12
Sal-Weide	<i>Salix caprea</i>	K	0	0,06	0
Kahle Weide	<i>Salix glabra</i>	K	0	0,06	0,06
Schwarzwerdende Weide	<i>Salix myrsinifolia</i>	K	0	0,06	0,12
Purpur-Weide	<i>Salix purpurea</i>	K	0	0,06	0
Kriech-Weide	<i>Salix repens</i>	K	0,06	0,06	0
Quendelblättrige Teppich-Weide	<i>Salix serpyllifolia</i>	K	0,06	0,06	0,06
Weide	<i>Salix spec.</i>	K	0,06	0,19	0,06
Klebriger Salbei	<i>Salvia glutinosa</i>	K	0,06	0	0
Wiesen-Salbei	<i>Salvia pratensis</i>	K	1,6	2,04	2,04
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>	K	0,06	0	0
Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	K	1,23	1,48	1,48
Großer Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	K	15,85	15,36	16,47
Fetthennen-Steinbrech	<i>Saxifraga aizoides</i>	K	0	0	0,06
Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	K	1,36	1,23	1,3
Tauben-Skabiose	<i>Scabiosa columbaria</i>	K	0,49	0,37	0,56
Glänzende Skabiose	<i>Scabiosa lucida</i>	K	0,86	0,86	1,05
Niedrige Schwarzwurzel	<i>Scorzonera humilis</i>	K	0,25	0,37	0,37
Knotige Braunwurz	<i>Scrophularia nodosa</i>	K	0,06	0	0
Frühlings-Braunwurz	<i>Scrophularia vernalis</i>	K	0,06	0	0
Sumpf-Helmkraut	<i>Scutellaria galericulata</i>	K	0,12	0,12	0
Scharfer Mauerpfeffer	<i>Sedum acre</i>	K	0	0	0,06
Purpur-Fetthenne i. w. S.	<i>Sedum telephium</i>	K	0,06	0	0
Schweizer Moosfarn	<i>Selaginella helvetica</i>	K	0	0,06	0,06
Gezähnter Moosfarn	<i>Selaginella selaginoides</i>	K	0,19	0,19	0,12
Kümmel-Silge	<i>Selinum carvifolia</i>	K	0,74	0,56	0,74
Alpen-Greiskraut	<i>Senecio alpinus</i>	K	0,43	0,56	0,31
Greiskraut	<i>Senecio aquaticus</i>	K	1,54	1,3	1,54
Raukenblättriges Greiskraut	<i>Senecio erucifolius</i>	K	0,12	0	0
Jakobs-Greiskraut	<i>Senecio jacobaea</i>	K	0,43	0,49	0,8
Sumpf-Greiskraut	<i>Senecio paludosus</i>	K	0,06	0,06	0,06
Greiskraut	<i>Senecio spec.</i>	K	0,06	0	0,06
Gewöhnliches Greiskraut	<i>Senecio vulgaris</i>	K	0	0	0,06
Färber-Scharte	<i>Serratula tinctoria</i>	K	0,62	0,62	0,74
Wiesensilge	<i>Silaum silaus</i>	K	3,76	4,19	3,39
Rote Lichtnelke	<i>Silene dioica</i>	K	2,96	2,34	1,23
Kuckucks-Lichtnelke	<i>Silene flos-cuculi</i>	K	8,2	8,95	9,25
Weißer Lichtnelke	<i>Silene latifolia</i>	K	0,06	0,19	0,37
Nickendes Leimkraut	<i>Silene nutans</i>	K	0,12	0,12	0,19
Leimkraut	<i>Silene spec.</i>	K	0	0	0,06
Pechnelke	<i>Silene viscaria</i>	K	0,06	0,06	0

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Taubenkropf-Leimkraut	<i>Silene vulgaris</i>	K	0,37	0,25	0,37
Acker-Senf	<i>Sinapis arvensis</i>	K	0	0	0,06
Weg-Rauke	<i>Sisymbrium officinale</i>	K	0	0	0,06
Gewöhnliches Alpenglöckchen	<i>Soldanella alpina</i>	K	0,31	0,25	0,19
Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i>	K	0	0	0,06
Späte Goldrute	<i>Solidago gigantea</i>	K	0,06	0	0
Acker-Gänsedistel	<i>Sonchus arvensis</i>	K	0	0	0,25
Rauhe Gänsedistel	<i>Sonchus asper</i>	K	0,43	0,19	0,37
Kohl-Gänsedistel	<i>Sonchus oleraceus</i>	K	0,12	0	0,31
Gewöhnliche Mehlbeere	<i>Sorbus aria</i>	K	0,06	0,12	0
Vogelbeere	<i>Sorbus aucuparia</i>	K	0	0,06	0
Sumpf-Ziest	<i>Stachys palustris</i>	K	0,12	0	0
Aufrechter Ziest	<i>Stachys recta</i>	K	0,12	0	0
Wald-Ziest	<i>Stachys sylvatica</i>	K	0,06	0,12	0,06
Bach-Sternmiere	<i>Stellaria alsine</i>	K	0,12	0	0
Wasserdarm	<i>Stellaria aquatica</i>	K	0,06	0,12	0
Gras-Sternmiere	<i>Stellaria graminea</i>	K	6,6	5,49	6,6
Große Sternmiere	<i>Stellaria holostea</i>	K	0,06	0,06	0,06
Gewöhnliche Vogelmiere	<i>Stellaria media</i>	K	9,07	4,81	11,6
Sumpf-Sternmiere	<i>Stellaria palustris</i>	K	0,12	0,12	0,06
Sternmiere	<i>Stellaria spec.</i>	K	0,06	0	0
Gewöhnlicher Teufelsabbiß	<i>Succisa pratensis</i>	K	1,36	1,23	1,36
Blauer Sumpfstern	<i>Swertia perennis</i>	K	0	0	0,06
Arznei-Beinwell	<i>Symphytum officinale</i>	K	2,16	2,04	1,79
Mutterkraut	<i>Tanacetum parthenium</i>	K	0	0	0,06
Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	K	0,12	0,25	0,12
Rotfrüchtiger Sand-Löwenzahn	<i>Taraxacum erythrospermum</i> -Gruppe	K	0,06	0	0
Wiesen-Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i> -Gruppe	K	86,92	86	84,89
Echter Sumpf-Löwenzahn	<i>Taraxacum palustre</i>	K	0	0,06	0
Spatelblättriges Greiskraut	<i>Tephrosieris helenitis</i>	K	0,06	0,06	0
Edel-Gamander	<i>Teucrium chamaedrys</i>	K	0,31	0,19	0,25
Berg-Gamander	<i>Teucrium montanum</i>	K	0,19	0,19	0,31
Knoblauch-Gamander	<i>Teucrium scordium</i>	K	0	0	0,06
Akeleiblättrige Wiesenraute	<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	K	0	0,06	0,06
Gelbe Wiesenraute	<i>Thalictrum flavum</i>	K	0	0,06	0,06
Glänzende Wiesenraute	<i>Thalictrum lucidum</i>	K	0	0,06	0,06
Kleine Wiesenraute	<i>Thalictrum minus</i>	K	0,06	0	0
Sumpffarn	<i>Thelypteris palustris</i>	K	0,06	0,06	0
Alpen-Leinblatt	<i>Thesium alpinum</i>	K	0,06	0,06	0,06
Stengelumfassendes Hellerkraut	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	K	0,19	0,19	0,25
Hellerkraut	<i>Thlaspi spec.</i>	K	0	0	0,06
Frühblühender Thymian	<i>Thymus praecox</i>	K	0,99	1,23	0,99
Arznei-Thymian	<i>Thymus pulegioides</i>	K	1,11	1,11	1,36

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Sand-Thymian	<i>Thymus serpyllum</i>	K	0,06	0,06	0,06
Gewöhnliche Simsenlilie	<i>Tofieldia calyculata</i>	K	0,62	0,68	0,56
Großer Bocksbart	<i>Tragopogon dubius</i>	K	0	0	0,06
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	K	1,79	2,28	2,16
Sumpf-Dreizack	<i>Triglochin palustre</i>	K	0	0,06	0
Geruchlose Kamille	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	K	0,25	0,19	0,43
Trollblume	<i>Trollius europaeus</i>	K	1,05	1,11	0,74
Huflattich	<i>Tussilago farfara</i>	K	0,12	0,06	0
Ulme	<i>Ulmus spec.</i>	K	0,06	0	0
Große Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	K	1,79	1,48	1,79
Mittlerer Wasserschlauch	<i>Utricularia intermedia</i>	K	0	0	0,06
Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i>	K	0,12	0,25	0,12
Gewöhnliche Moosbeere	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	K	0,06	0,06	0,06
Heidelbeere	<i>Vaccinium spec.</i>	K	0	0	0,06
Kleiner Baldrian	<i>Valeriana dioica</i>	K	1,05	1,05	0,8
Echter Arznei-Baldrian	<i>Valeriana officinalis</i>	K	0,43	0,43	0,49
Felsen-Baldrian	<i>Valeriana saxatilis</i>	K	0,06	0,06	0,06
Gekielter Feldsalat	<i>Valerianella carinata</i>	K	0	0	0,12
Gewöhnlicher Feldsalat	<i>Valerianella locusta</i>	K	0,31	0,06	0,25
Rapunzel	<i>Valerianella spec.</i>	K	0,12	0	0
Weißer Germer	<i>Veratrum album</i>	K	0,19	0,12	0,12
Mehlige Königskerze	<i>Verbascum lychnitis</i>	K	0,06	0	0
Feld-Ehrenpreis	<i>Veronica arvensis</i>	K	16,22	13,33	17,83
Bachungen-Ehrenpreis	<i>Veronica beccabunga</i>	K	0,12	0,25	0,06
Gamander-Ehrenpreis	<i>Veronica chamaedrys</i>	K	21,16	19,99	30,66
Faden-Ehrenpreis	<i>Veronica filiformis</i>	K	8,39	9,99	13,94
Efeu-Ehrenpreis	<i>Veronica hederifolia</i>	K	0,06	0,06	0,06
Wald-Ehrenpreis	<i>Veronica officinalis</i>	K	1,05	1,17	1,3
Persischer Ehrenpreis	<i>Veronica persica</i>	K	0,12	0,19	0,49
Thymian-Ehrenpreis	<i>Veronica serpyllifolia</i>	K	10,49	9,25	17,46
Ehrenpreis	<i>Veronica spec.</i>	K	0,06	0	0
Großer Ehrenpreis	<i>Veronica teucrium</i>	K	0	0	0,06
Frühlings-Ehrenpreis	<i>Veronica verna</i>	K	0	0	0,06
Gewöhnlicher Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>	K	0	0	0,06
Acker-Stiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i>	K	0,19	0,31	0,06
Zweiblütiges Veilchen	<i>Viola biflora</i>	K	0,06	0,06	0
Hunds-Veilchen	<i>Viola canina</i>	K	0,06	0,12	0,25
Rauhhaariges Veilchen	<i>Viola hirta</i>	K	0,74	0,8	1,11
Sumpf-Veilchen	<i>Viola palustris</i>	K	0,19	0,19	0,06
Wald-Veilchen	<i>Viola reichenbachiana</i>	K	0,06	0,43	0,25
Hain-Veilchen	<i>Viola riviniana</i>	K	0	0	0,06
Veilchen	<i>Viola spec.</i>	K	0,31	0,12	0,25
Wildes Stiefmütterchen	<i>Viola tricolor</i>	K	0,12	0,06	0
Kronenlattich	<i>Willemetia stipitata</i>	K	0,37	0,25	0,25

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	L	0,68	0,68	0,56
Bärenschote	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	L	0	0,06	0,06
Scheiden-Kronwicke	<i>Coronilla vaginalis</i>	L	0,06	0,06	0,06
Krautiger Backenklee	<i>Dorycnium herbaceum</i>	L	0,06	0	0
Färber-Ginster	<i>Genista tinctoria</i>	L	0,06	0	0
Hufeisenklee	<i>Hippocrepis comosa</i>	L	1,05	1,05	1,11
Berg-Platterbse	<i>Lathyrus linifolius</i>	L	0,12	0,12	0,12
Sumpf-Platterbse	<i>Lathyrus palustris</i>	L	0,06	0,06	0,12
Wiesen-Platterbse	<i>Lathyrus pratensis</i>	L	10,86	11,66	12,52
Platterbse	<i>Lathyrus spec.</i>	L	0	0,06	0
Knollen-Platterbse	<i>Lathyrus tuberosus</i>	L	0,06	0	0
Artengruppe Gewöhnlicher Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i> agg.	L	9,19	9,93	13,08
Sumpf-Hornklee	<i>Lotus pedunculatus</i>	L	0,62	0,31	0,43
Vielblättrige Lupine	<i>Lupinus polyphyllus</i>	L	0	0,06	0
Sichelklee	<i>Medicago falcata</i>	L	0	0,12	0,12
Hopfenklee	<i>Medicago lupulina</i>	L	2,1	2,53	3,21
Artengruppe Saat-Luzerne	<i>Medicago sativa</i> agg.	L	0,86	1,3	0,8
Bastard-Luzerne	<i>Medicago x varia</i>	L	0	0,12	0,68
Futter-Esparsette	<i>Onobrychis viciifolia</i>	L	0,25	0,25	0,31
Kriechende Hauhechel	<i>Ononis repens</i>	L	0,37	0,12	0,43
Hauhechel	<i>Ononis spec.</i>	L	0	0	0,06
Dornige Hauhechel	<i>Ononis spinosa</i>	L	0,49	0,56	0,43
Zottige Fahnenwicke	<i>Oxytropis pilosa</i>	L	0	0	0,06
Bunte Kronwicke	<i>Securigera varia</i>	L	0,12	0,49	0,43
Gelbe Spargelerbse	<i>Tetragonolobus maritimus</i>	L	0,12	0,12	0
Hasen-Klee	<i>Trifolium arvense</i>	L	0	0	0,06
Feld-Klee	<i>Trifolium campestre</i>	L	0,43	0,31	0,12
Gewöhnlicher Kleiner Klee	<i>Trifolium dubium</i>	L	4,75	4,01	5
Schweden-Klee	<i>Trifolium hybridum</i>	L	2,04	1,79	0,86
Mittlerer Klee	<i>Trifolium medium</i>	L	0,37	0,31	0,62
Berg-Klee	<i>Trifolium montanum</i>	L	0,49	0,56	0,56
Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	L	53,05	55,77	50,09
Weiß-Klee	<i>Trifolium repens</i>	L	78,66	83,65	76,5
Persischer Wende-Klee	<i>Trifolium resupinatum</i>	L	0	0,06	0
Klee	<i>Trifolium spec.</i>	L	0	0	0,06
Schmalblättrige Wicke	<i>Vicia angustifolia</i>	L	0,06	0,56	0,43
Artengruppe Vogel-Wicke	<i>Vicia cracca</i> agg.	L	7,53	7,96	7,9
Behaarte Wicke	<i>Vicia hirsuta</i>	L	0,56	0,49	0,25
Zierliche Wicke	<i>Vicia parviflora</i>	L	0	0	0,12
Gewöhnliche Breitblättrige Wicke	<i>Vicia sativa</i>	L	0	0,06	0,31
Artengruppe Futter-Wicke	<i>Vicia sativa</i> agg.	L	1,11	0	0,37
Zaun-Wicke	<i>Vicia sepium</i>	L	12,28	11,66	11,66
Wicke	<i>Vicia spec.</i>	L	0,19	0,06	0,06
Viersamige Wicke	<i>Vicia tetrasperma</i>	L	0,06	0,19	0,43

Art	wissenschaftlicher Name	Gruppe	Stetigkeit %		
			D1	D2	D3
Artengruppe Viersamige Wicke	<i>Vicia tetrasperma</i> agg.	L	0,12	0	0
Zottige Wicke	<i>Vicia villosa</i>	L	0,19	0,12	0,06
<i>Brachytecium rutabulum</i> var. <i>Rutabulum</i>	<i>Brachytecium rutabulum</i> var. <i>rutabulum</i>	M	0,06	0	0
<i>Climacium dendroides</i>	<i>Climacium dendroides</i>	M	0,06	0	0