

**Interreg**  
North Sea Region  
**BEESPOKE**  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

## ZWISCHENBERICHT BEESPOKE 2021



## EINLEITUNG

Dieser Bericht soll eine Zusammenfassung über die beiden vergangenen BEESPOKE-Projektjahre liefern. Der Fokus liegt dabei auf dem Jahr 2021 und dem Vergleich der beiden Jahre. Das zweite Jahr der Felduntersuchungen im BEESPOKE-Projekt war von grundlegend anderen Wetterbedingungen geprägt als das Jahr 2020. Die häufigen Niederschläge haben besonders zum ersten Schnitt eine größere Ernte ermöglicht. Die langen nassen Perioden sowie die kühleren Temperaturen waren jedoch zum Nachteil der bestäubenden Insekten. Die stets nur kurzen Zeitfenster zur Mahd haben in der Region zu teils langen Standzeiten der Gräser geführt, was die Futterqualität in der Region generell beeinträchtigt hat.

## METHODIK DER FELDERFASSUNG

Die fünf untersuchten Flächen wurden in je fünf 1 ha große Stücke unterteilt, die im September/Oktober 2019 mit den fünf BEESPOKE-Saatgutmischungen eingesät wurden. Die Mischungen sind die Kontroll-Mischung (kurz CO, bestehend aus Deutschem Weidelgras und Weißklee), die Kleediversität-Mischung (kurz CD, bestehend aus Dt. Weidelgras und mehreren Weißklee-Sorten), die Klee-Wegerich-Mischung (kurz CP, bestehend aus Dt. Weidelgras, mehreren Weißklee-Sorten und Spitzwegerich), die Leguminosendiversität-Mischung (kurz LD, bestehend aus Dt. Weidelgras, mehreren Weißklee-Sorten, Spitzwegerich und sechs weiteren Leguminosen-Arten der Gattungen *Lotus*, *Medicago* und *Trifolium*) und die Grasdiversität-Mischung (kurz GD, bestehend aus Dt. Weidelgras, mehreren Weißklee-Sorten, Spitzwegerich, sechs weiteren Leguminosen-Arten und drei weiteren Grasarten). Von den Flächen liegen zwei auf Geestböden (kurz GE1 und GE2), zwei auf Marschböden (kurz MA1 und MA2) und eine auf Moorboden (kurz MO1).

Die Blütenmenge wurde alle zehn bis vierzehn Tage mit Zählungen auf je 10 Quadratmetern in den Teilflächen erfasst. Zudem wurden an je zwei Punkten im selben Rhythmus Braun-Blanquet-Aufnahmen durchgeführt, in denen die Deckungsanteile der einzelnen Pflanzenarten sowie der Offenbodenanteil geschätzt wurden.

Fläche	Kürzel	Bewirtschaftet von
Geest 1 (Ruttel)	GE 1	R. Heyne
Geest 2 (Ruttel)	GE 2	A. Heyne
Marsch 1 (Norderschweiburg)	MA 1	Von Deetzen
Marsch 2 (Brake)	MA 2	Holthusen
Moor 1 (Birkenheide)	MO 1	Töllner

## VERGLEICH SAATGUTMISCHUNGEN

### VEGETATION

Die Vegetation hat sich 2020 gut etabliert. Die auffälligste Veränderung vom Jahr 2020 zum Jahr 2021 ist das vollständige Fehlen von Perserklee (*Trifolium resupinatum*) in den Mischungen LD und GD. Die Art übersteht nur milde Winter in Deutschland, weshalb dieser Ausfall zu erwarten war. Die Art konnte durch ihr schnelles Wachstum bereits früh im ersten Jahr eine Vielzahl von Blüten hervorbringen, die nun von den sich langsamer etablierenden Arten ersetzt werden sollten.

### BLÜTENMENGE

Das Wegfallen von *Trifolium resupinatum* wirkt sich ausschließlich auf LD und GD aus. Insgesamt war dennoch eine sehr hohe Blütenmenge vorhanden, die teils sogar über die des Vorjahres hinausging. Betrachtet man alle Werte der Jahre 2020 und 2021 liegen keine statistischen Unterschiede zwischen den Mischungen vor (Abb. 1). Auch die einzelnen Jahre unterscheiden sich nicht signifikant in den Blütenvorkommen zwischen den Mischungen. Innerhalb der Mischungen sind die Unterschiede zwischen den Jahren ebenfalls nicht signifikant.

Die Verteilung der Blütenmenge zwischen den Blühpflanzenarten der Mischungen ist sehr heterogen (Abb. 2). Weißklee (*Trifolium repens*) spielt die größte Rolle. Auch Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) erreichte hohe Werte. Die zeitlichen Vorkommen der Blüten haben sich aufgrund der grundlegend anderen Witterungsverhältnisse teils verschoben.

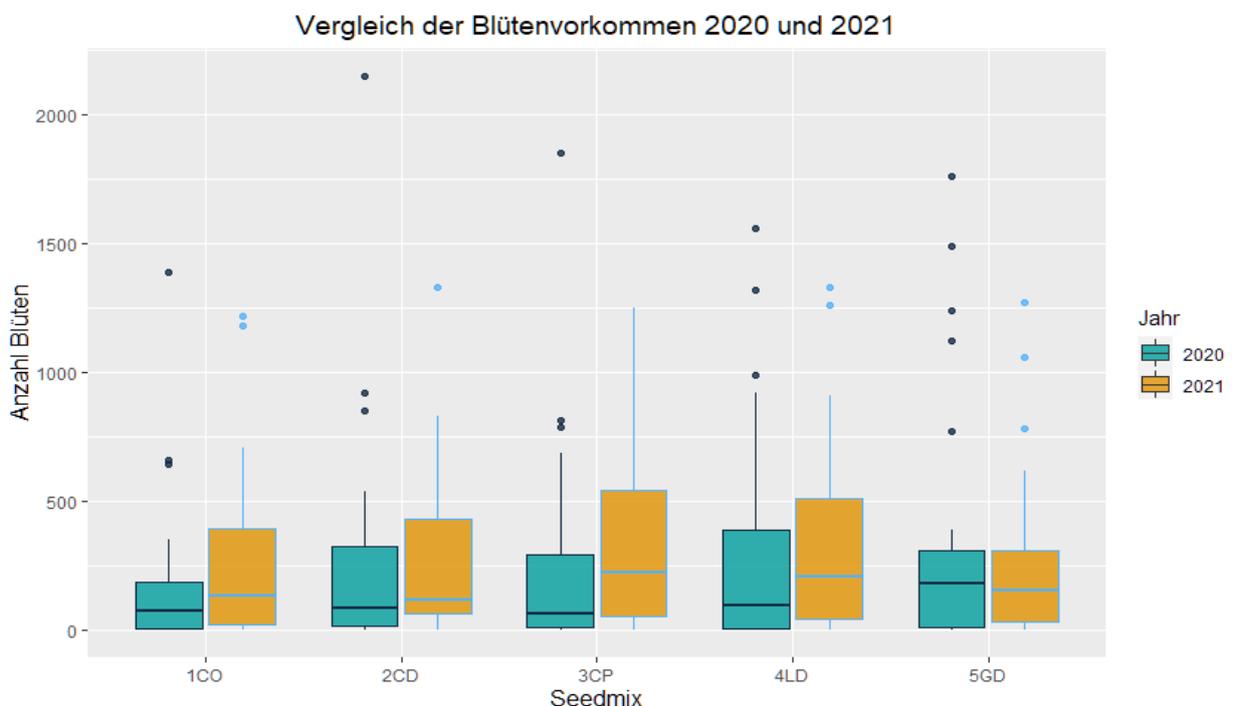


Abb. 1: Blütenvorkommen in den Seedmixes. Die Werte entsprechen den jeweils höchsten Aufnahmewerten in allen Flächen in den Blütenzahlen der Monate Mai, Juni, Juli, August und September.

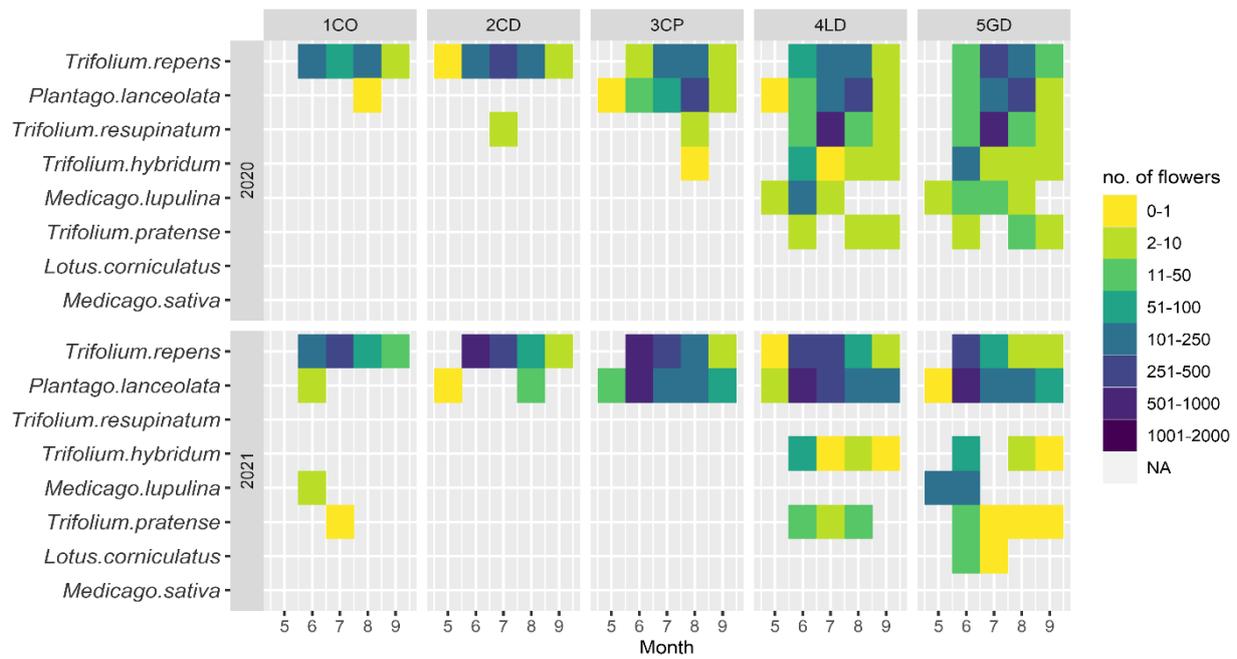


Abb. 2: Heatmap der Verteilung der Blütenmenge auf die einzelnen Blüharten der Mischung nach Jahren und Monaten. Gräser und Unkräuter wurden ausgeschlossen. Die Art *Trifolium pratense* hat im Jahr 2021 signifikant mehr Blüten gezeigt ( $p = 0.015^*$ ).

## OFFENBODEN

Höhere Offenboden-Werte stammen vor allem aus der Etablierungsphase und von den ersten Aufnahmen nach jeder Mahd (Abb. 3). Gewöhnlich wurden diese 10 bis 14 Tage nach dem Schnitt durchgeführt und dann im selben Rhythmus bis zum nächsten Schnitt fortgeführt. Der große Unterschied zwischen den Jahren 2020 und 2021, der in allen Mischungen signifikant ist ( $p < 0.001^{***}$ ), kann auf diese Etablierungsphase zurückgeführt werden. Ein kleiner Anteil kann zudem höheren Anteilen von Streu in der Fläche zugeordnet werden, der nach dem Mähvorgang oder der Düngung auf den Flächen zurückblieb und die darunterliegende Vegetation beeinflusste. Die Gesamtentwicklung ist positiv zu bewerten.

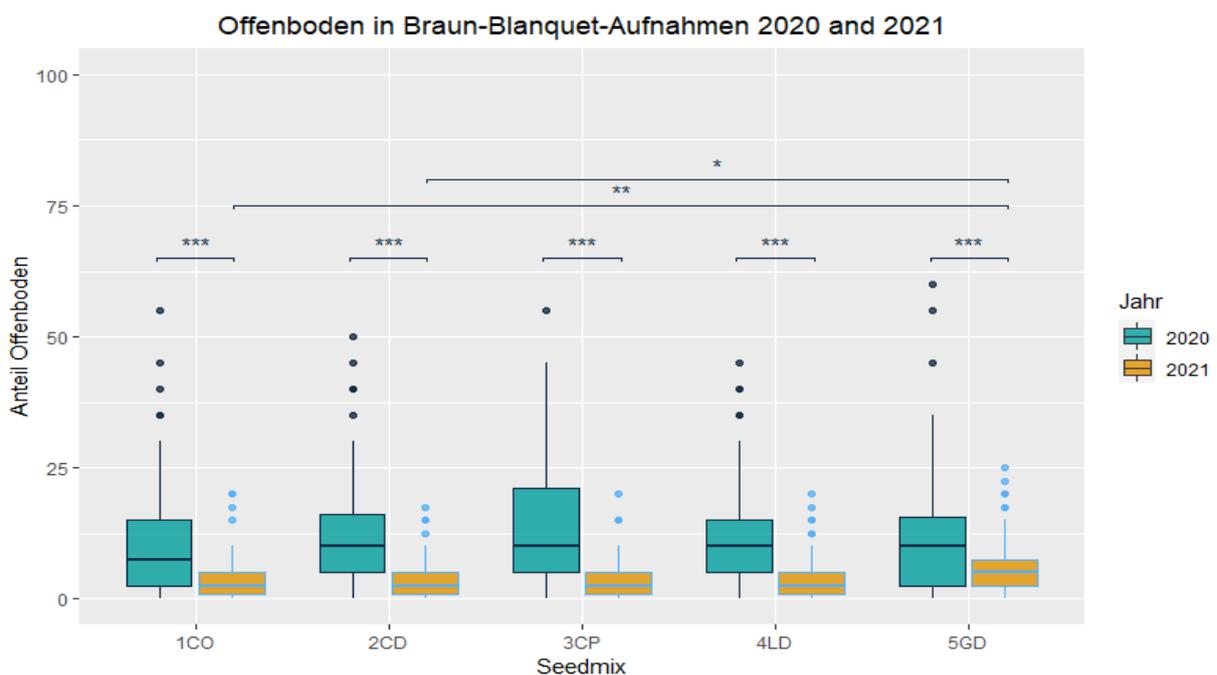


Abb. 3: Offenbodenanteil in den Braun-Blanquet-Aufnahmen der Jahre 2020 und 2021.

Betrachtet man alle Aufnahmen der Jahre 2020 und 2021 liegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mischungen vor. Ebenso verhält es sich im Vergleich der Mischungen für das Jahr 2020. Im Jahr 2021 ist der Offenbodenanteil in der Mischung GD signifikant höher als in den Mischungen CO ( $p = 0.0057^{**}$ ) und CD ( $p = 0.0452^*$ ). Mögliche Erklärungen für den schwächeren Bodenschluss können in den Ausbreitungseigenschaften und der Verträglichkeit für Befahrung mit Landmaschinen der Gräser in der Mischung GD liegen. Auch die geringere Deckung vom Weißklee in dieser Mischung, die durch die schnellwachsenden und stark beschattenden Gräser hervorgerufen wird, könnte eine Begründung liefern.

Bei der Gesamtbetrachtung aller Mischungen liegt zwischen den Jahren ein signifikanter Unterschied im Anteil des Offenbodens vor ( $p < 0.001^{***}$ ).

## UNKRÄUTER

Der Anteil der Unkräuter, zu denen hier alle Pflanzen, die nicht zu den Mischungen gezählt werden, hat zugenommen. Die Werte des Jahres 2020 liegen im Mittel zum einen etwas niedriger, weil in der Etablierungsphase die Deckungsgrade aller Pflanzenarten, auch der Unkräuter, niedrig ausfielen. Zum anderen wird die Unkrautdeckung stark von einer einzigen Pflanzenart getrieben. *Poa trivialis*, die Gemeine Risppe ist in den Marschflächen und der Moorfläche in teils hohen Deckungsgraden zu finden. Da diese Art jedoch einen guten Futterwert aufweist und damit der Produktivität der Fläche nicht wesentlich schadet, wurde neben der gesamten Deckung der Unkräuter (Abb. 4) auch eine Darstellung ohne diese Art zum Vergleich in den Bericht aufgenommen (Abb. 5).

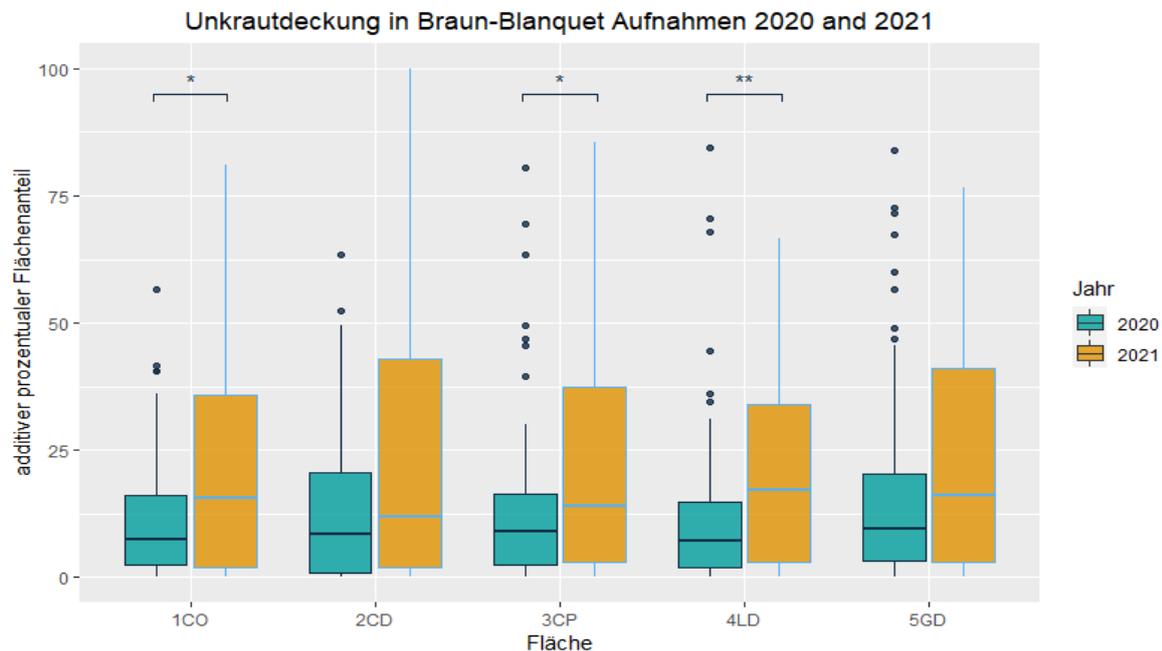


Abb. 4: Additiver Anteil der Bodendeckung durch Unkräuter in den Braun-Blanquet-Aufnahmen.

Zwischen den Mischungen liegen weder im Jahr 2020 noch im Jahr 2021 signifikante Unterschiede vor. Nur im Vergleich aller Mischungen gemeinsam liegt zwischen den Jahren ein signifikanter Unterschied vor ( $p < 0.001^{***}$ ). Entfernt man *Poa trivialis* aus der Gleichung, gibt es keinen signifikanten Unterschied.

Die Grafiken zur Unkrautdeckung im Kapitel zu den Unterschieden in der Vegetation zwischen den Flächen (S.13) machen deutlich, dass in den Geestflächen der Unkrautanteil im Gegensatz zu den anderen Flächen zurückgegangen ist. Die Verteilung der Unkräuter ist also stark verschieden.

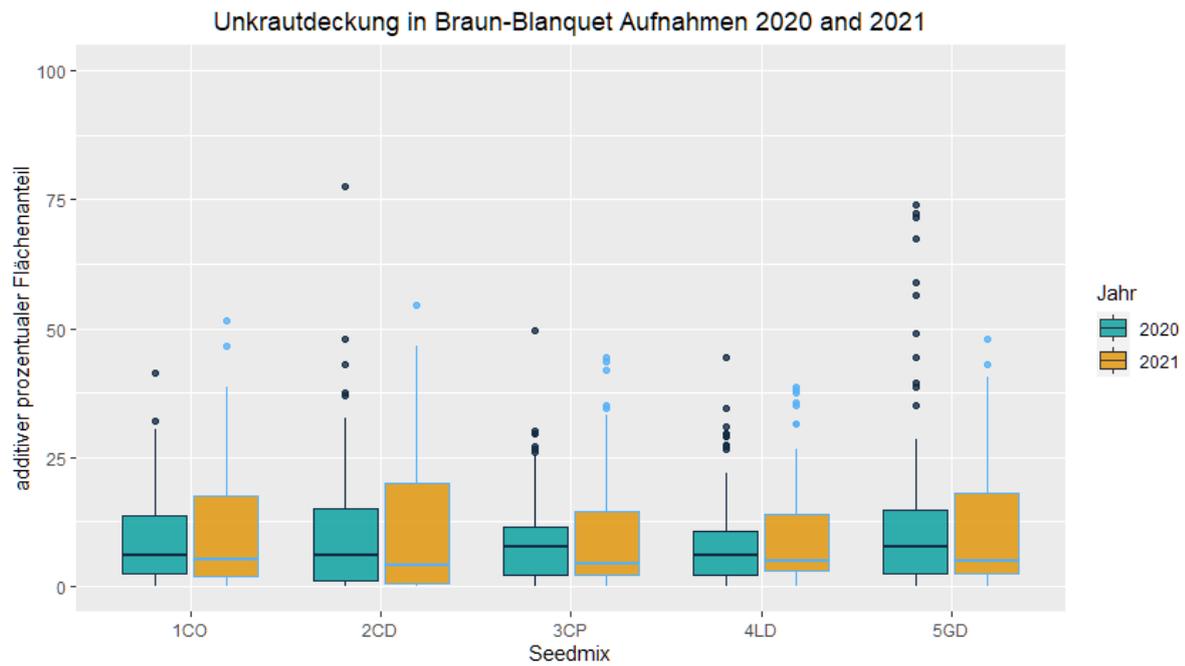


Abb. 5: Additiver Anteil der Bodendeckung durch Unkräuter in den Braun-Blanquet-Aufnahmen ohne Berücksichtigung der Art *Poa trivialis*.

INSEKTEN

In dieser Saison konnten im Mai keine Insekten aufgenommen werden. Das dauerhaft nasse Wetter bot nicht die notwendigen Bedingungen. Sobald das Wetter sich änderte, erfolgte unmittelbar eine Mahd, weshalb weiterhin keine Aufnahme erfolgen konnte. Der Mai ist eine Zeit von hoher Bedeutung für viele Wildbienenarten, weshalb dieser Ausfall ungünstig, aber unvermeidbar war. Zudem konnten in der Fläche Geest 1 keine Aufnahmen im August gemacht werden. Insgesamt bot das Jahr 2021 keine guten Bedingungen für die Untersuchung von Bestäubern, da es sich weitestgehend um wärmeliebende Arten handelt, die bevorzugt unter trockenen und sonnigen Bedingungen fliegen. Die Anzahl der Individuen und der Arten der drei Bestäubergruppen können Abb. 6 und Abb. 7 entnommen werden.

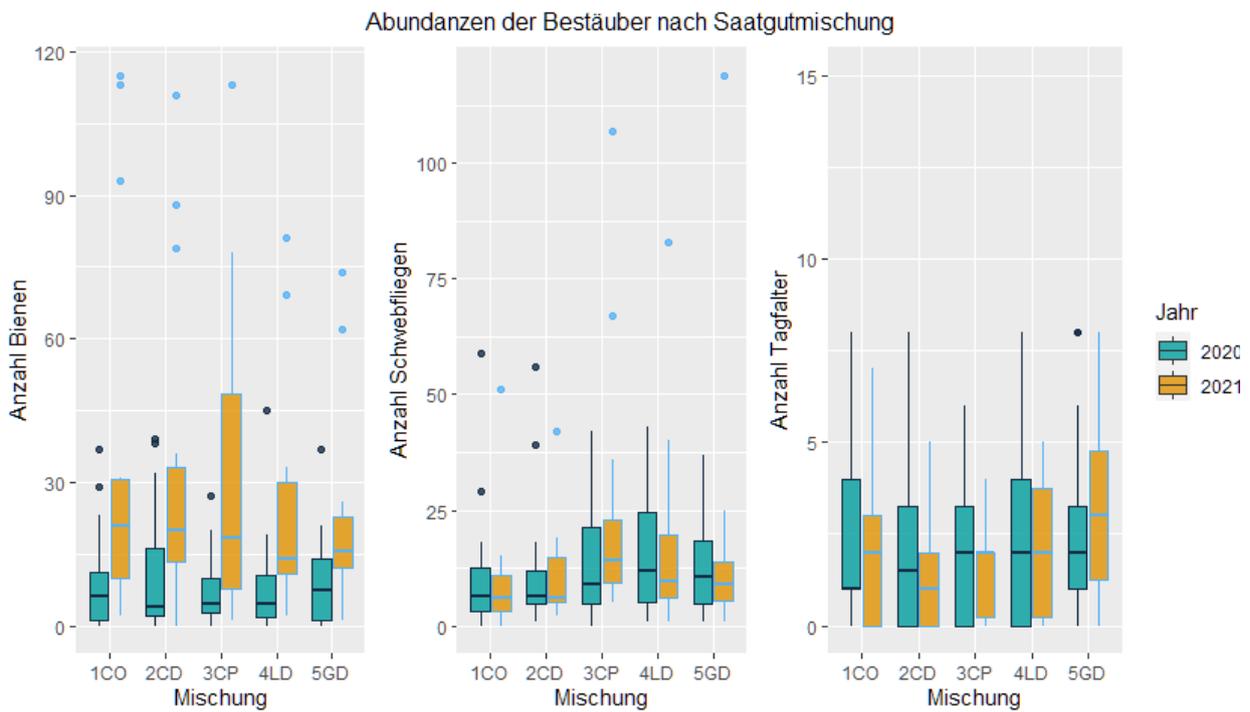


Abb. 6: Abundanz der Bestäuber nach Saatgutmischung. Unterschiedliche y-Achsen beachten.

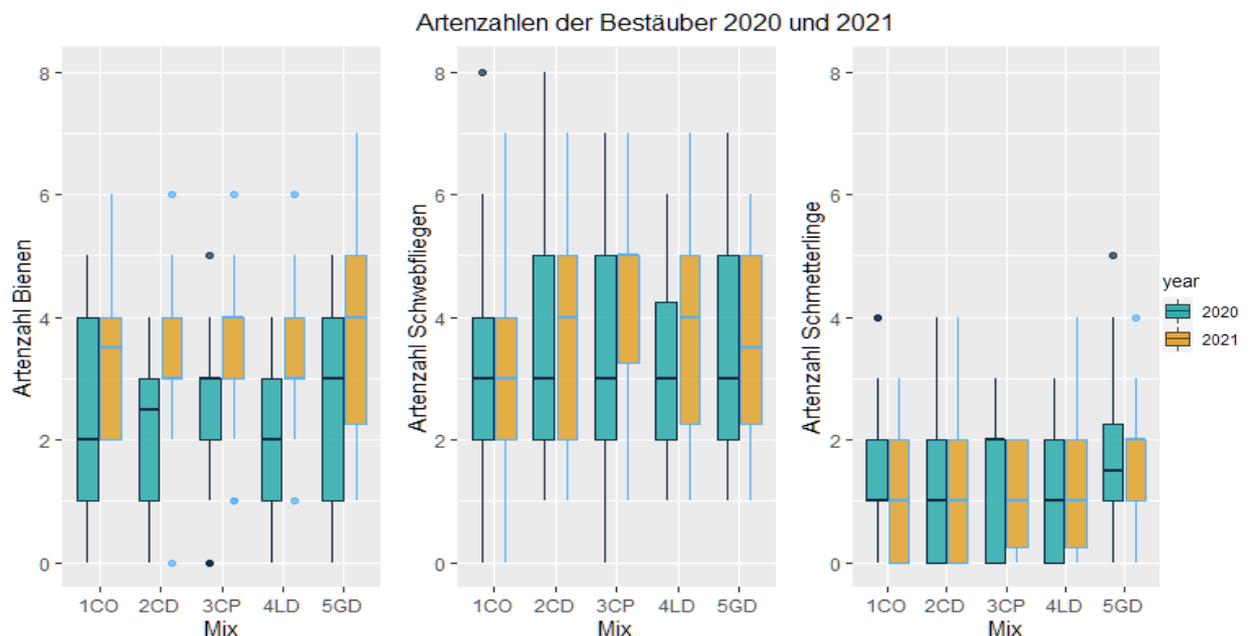


Abb. 7: Artenzahlen der Bestäubergruppen im Vergleich zum Vorjahr.

---

## WILDBIENEN

In den vier Insektenuntersuchungen wurden im Jahr 2021 insgesamt 2045 Individuen von Wildbienen aus 13 Arten gefunden. Bis auf vier Individuen handelt es sich ausschließlich um Hummeln, die kaltes und nasses Wetter besser bewältigen als andere Wildbienenarten. Im Vorjahr wurden 1043 Individuen aus 20 Arten nachgewiesen. Unter den Wildbienen gibt es besonders viele Arten, die im Frühjahr aktiv werden. Das Fehlen des Mai-Fangs macht sich in der Artenvielfalt also besonders bemerkbar, da mehrere Sandbienenarten ausblieben. Auch Furchenbienen waren im Jahresverlauf weniger anzutreffen als im Vorjahr. Der starke Anstieg der Individuenzahlen unter den Hummeln lässt sich möglicherweise auf das für sie vorteilhafte Jahr 2020 zurückführen. Die Bedingungen waren förderlich für die Produktion von Jungköniginnen. Insgesamt wurden im Jahr 2021 signifikant mehr Wildbienen aufgenommen als im Vorjahr ( $p = 0.006^{**}$ ).

---

## SCHWEBFLIEGEN

In den vier Insektenuntersuchungen im Jahr 2021 wurden insgesamt 1137 Individuen aus 19 Arten gefunden. Im Vorjahr waren es 1467 Individuen aus 24 Arten und damit signifikant mehr ( $p = 0.018^*$ ). Die Diskrepanz ist auf den fehlenden Mai-Durchgang zurückzuführen, aber auch auf generell deutlich niedrige Individuenzahlen von sonst häufigen Arten wie der Hainschwebfliege (*Episyrphus balteatus*). Alle Flächen bis auf MA2, in der sich die Individuenzahl verdoppelt hat (auf Massenvorkommen der Art *Melanostoma mellinum* zurückzuführen), wiesen deutliche Rückgänge auf. Bei den Arten, die 2021 nicht mehr gefunden wurden, handelt es sich um solche, die auch 2020 nur sehr selten auftraten. Trotz der verhältnismäßig wenigen Funde wurden drei neue Arten nachgewiesen.

---

## TAGFALTER

In den vier Insektenuntersuchungen wurden im Jahr 2021 insgesamt 150 Individuen von Tagfaltern aus 12 Arten gefunden. Im Vorjahr wurden 270 Individuen aus 12 Arten nachgewiesen und damit signifikant mehr ( $p = 0.022^*$ ), jedoch in fünf Durchgängen. Der Spiegelfleck-Dickkopffalter (*Heteropterus morpheus*) wurde nicht wieder entdeckt, dafür waren dieses Jahr Distelfalter (*Vanessa carduus*) in den Flächen zu finden. Wie im Jahr 2020 wurden die meisten Individuen in der Grass Diversity-Mischung nachgewiesen.

---

## INSEKTEN UND BLÜTENANGEBOT

Die Vorkommen aller drei Insektengruppen korrelieren signifikant mit dem Blütenangebot (Abb. **8Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), weisen jedoch keine starken Korrelationskoeffizienten (Tabelle 1). Nur die Wildbienen zeigen mit den Blütenmengen in allen Mischungen eine signifikante Korrelation. Die Tagfalter zeigen in den einzelnen Mischungen nie einen signifikanten Zusammenhang und sehr schwache Korrelationskoeffizienten mit der Blütenmenge, vermutlich aufgrund der kleinen Stichprobengröße. Bei den Schwebfliegen liegen zu allen Mischungen außer der Kontrollmischung signifikante Korrelationen vor.

Tabelle 1: Korrelationskoeffizienten und Signifikanzwerte zwischen der Blütenmenge und den Bestäubern.

	Wildbienen p-value	Wildbienen tau/cor	Schwebfliegen p-value	Schwebfliegen tau/cor	Tagfalter p-value	Tagfalter tau/cor
<b>Gesamt</b>	<0.001***	tau 0,38	< 0.001***	tau 0,3	0,007**	tau 0,14
<b>CO</b>	< 0.001***	tau 0,42	0,13	tau 0,18	0,19	tau < 0,3
<b>CD</b>	< 0.001***	tau 0,4	0,013*	tau 0,29	0,15	tau < 0,3
<b>CP</b>	0.01**	tau 0,3	0,03*	tau 0,25	0,55	tau < 0,3
<b>LD</b>	< 0.001***	cor 0,58	0,0016**	tau 0,37	0,19	tau < 0,3
<b>GD</b>	< 0.001***	0,52	0,0066**	tau 0,43	0,07	tau < 0,3

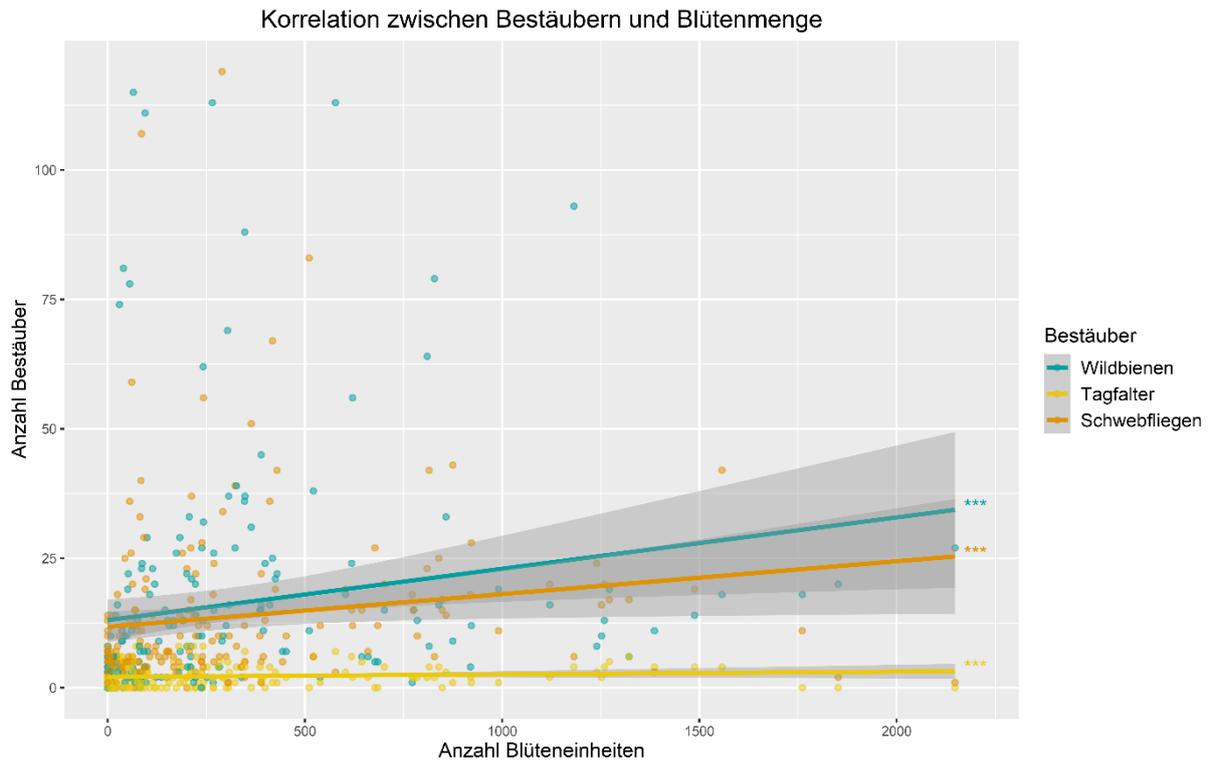


Abb. 8: Korrelation zwischen Bestäuberabundanz und Blütenmenge mit Regressionsgeraden.

## FUTTERWERTE

Für die Futterwerte wurde auf jeder Teilfläche an je vier repräsentativen Punkten die Vegetation von einem Quadrat der Größe 25 x 25 cm<sup>2</sup> entnommen, zerkleinert und von der LUFA Nordwest untersucht. Die wichtigsten Werte der Analyse werden im Folgenden für die Mischungen verglichen.

Obwohl im Jahr 2021 die Qualität des Futters in der Region unter den verhältnismäßig wenigen Sonnenstunden und der teils durch andauernden Regen verzögerten Ernten im Allgemeinen gelitten hat, sind die Ergebnisse der Futteranalysen auf den BEESPOKE- Flächen gut ausgefallen. Die Unterschiede zum Vorjahr waren gering. Nur die Grass Diversity Mischung hat in allen betrachteten Werten an Qualität verloren. Die Gräser, die neben dem Deutschen Weidelgras in der Mischung enthalten sind, zeichnen sich durch Trockenverträglichkeit und besonders lange Produktivitätsphasen aus. Unter nassen Bedingungen scheint Deutsch Weidelgras die bessere Leistung zu erbringen. Die stabile Leistung der anderen Mischungen unter den grundlegend anderen Witterungsverhältnissen wird als Erfolg betrachtet.

## NUTZBARES ROHPROTEIN

Die Streuung der Werte ist im Vergleich zum Vorjahr kleiner geworden (Abb. 9). Während sich die Durchschnittswerte in den Mischungen CD, CP und LD kaum verändert haben, ist ein stärkerer Anstieg in CO (von 143.22 g/kg auf 149.55 g/kg) und ein Abfall in GD (von 146.28 g/kg auf 140.2 g/kg) zu verzeichnen (Abb. 9). Weder in der Gesamtbetrachtung noch innerhalb der Jahre 2020 und 2021 liegen signifikante Unterschiede zwischen den Mischungen vor.

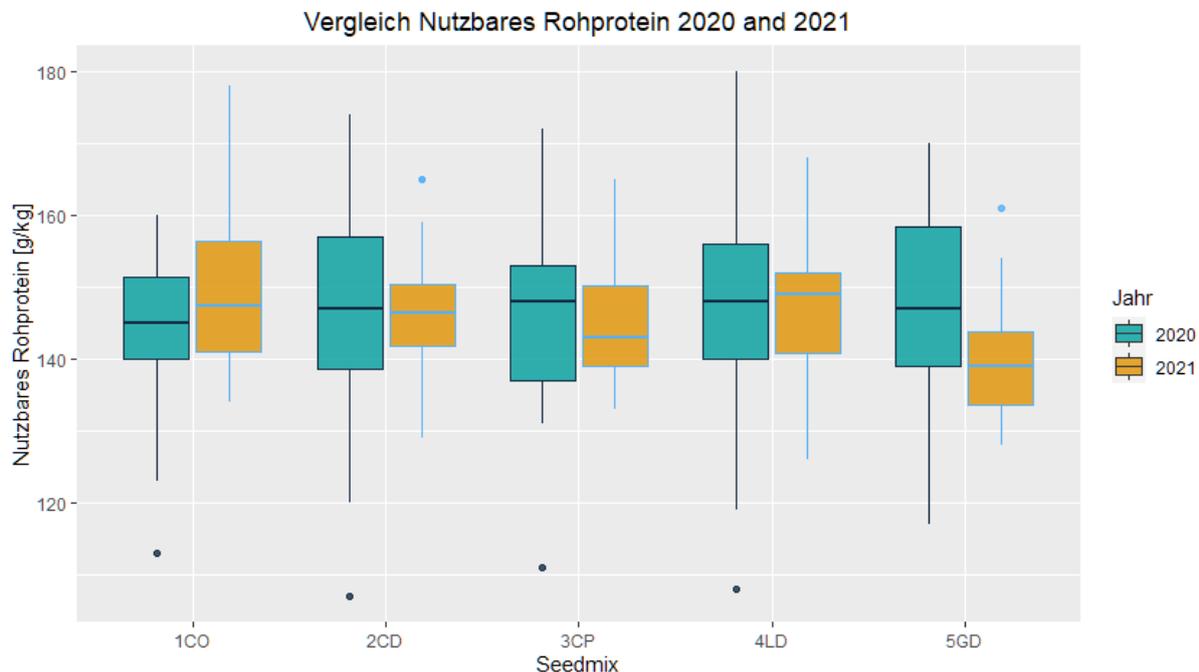


Abb. 9: Durchschnittlicher Gehalt nutzbares Rohproteins in den Futterproben.

Der Zielwert für nutzbares Rohprotein liegt bei >135 g je kg Trockenmasse. Während dieser Wert im Jahr 2020 auf der Fläche Geest 1 im Mittelwert in den Mischungen CO, CP und GD unterschritten wurde, gab es im Jahr 2021 keine Unterschreitungen bei den Mittelwerten, nur vereinzelte Messwerte liegen unter dem Zielwert. Die Durchschnittswerte der fünf Saatgutmischungen liegen nah beieinander.

## NETTO-ENERGIE-LAKTATIONSRATE

Die Streuung der Werte hat im Vergleich zum Vorjahr abgenommen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Durchschnittswerte liegen weiterhin sehr nah beieinander. Nur GD verzeichnete einen stärkeren Abfall von 6.48 MJ/kg auf 6.19 MJ/kg ( $p = 0.0334^*$ ). Weder in der Gesamtbetrachtung noch innerhalb der Jahre 2020 und 2021 liegen signifikante Unterschiede zwischen den Mischungen vor.

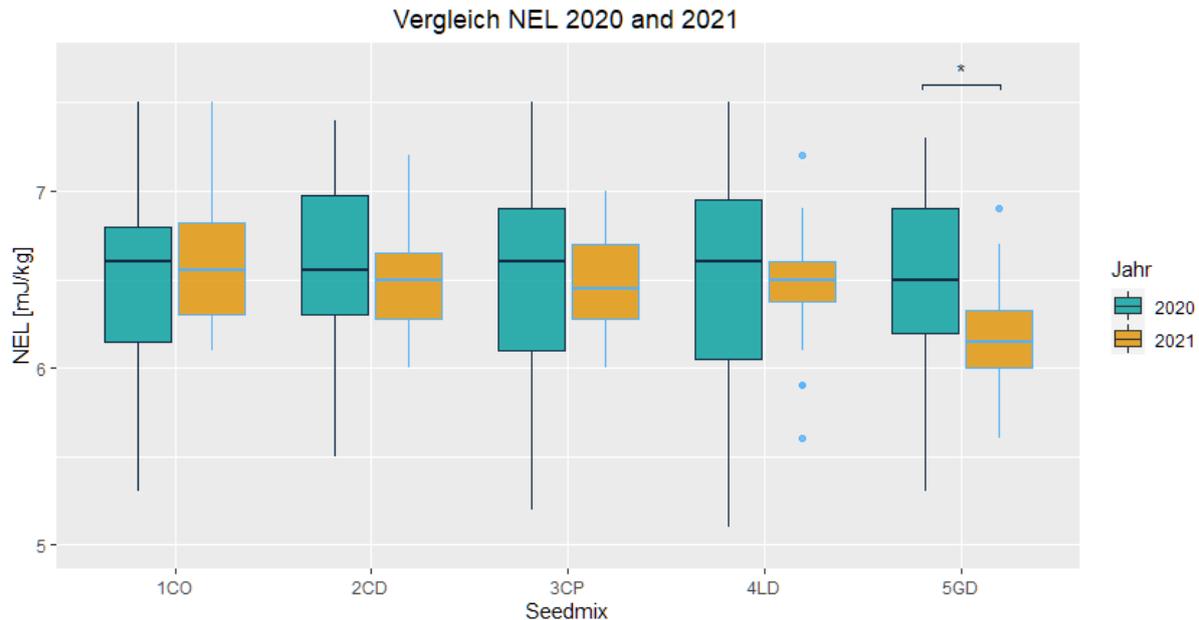


Abb. 10: Durchschnittliche Netto-Energie-Laktationsrate in den Futterproben.

Der Zielwert für die Netto-Energie-Laktationsrate liegt bei  $>6$  MJ je kg Trockenmasse. In den Durchschnittswerten für die Teilflächen ist dieser wie im Vorjahr nicht unterschritten worden, nur vereinzelte Messwerte liegen darunter.

## RUMINALE N-BILANZ

Die Streuung in der Bilanz hat leicht abgenommen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). In der Mischung CO ist ein stärkerer Anstieg zu verzeichnen. Weder in der Gesamtbetrachtung, noch innerhalb der Jahre 2020 und 2021 liegen signifikante Unterschiede zwischen den Mischungen vor.

Der Zielwert für die ruminale N-Bilanz liegt bei  $<6$  g je kg Trockenmasse. Der Optimalwert liegt bei 0 g/kg. Im Jahr 2020 haben den Zielwert noch zwei Mischungen erreicht, CO und CP. Dieses Jahr konnte die Mischung GD ihren Durchschnittswert verbessern und die Zielwertgrenze einhalten, während alle anderen Mischungen noch höhere Werte erzielten als zuvor. Insgesamt scheint die ruminale N-Bilanz jedoch stärker vom Standort als von der Mischung abhängig zu sein, weshalb andere Faktoren hier vermutlich deutlich stärkeren Einfluss haben (Abb. 11).

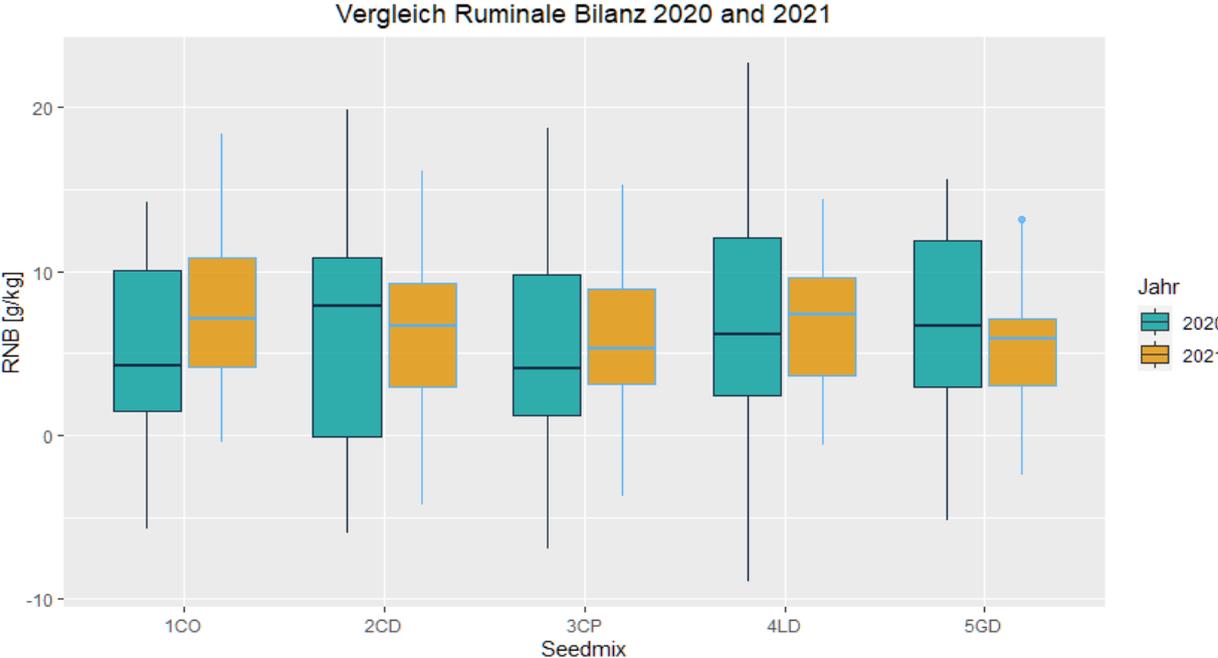


Abb. 11: Durchschnittliche ruminale N-Bilanz in den Futterproben aus beiden untersuchten Jahren.

## VERGLEICH DER FLÄCHEN

## VEGETATION

Zwischen den Flächen haben sich teils größere Unterschiede in der Vegetation herausgebildet. Trends aus dem Vorjahr haben sich verstärkt.

## BLÜTENMENGE

Die durchschnittliche Blütenmenge hat sich in drei von fünf Flächen gesteigert und ist in zwei Flächen gesunken (Abb. 12). Keine der Veränderungen ist statistisch signifikant.

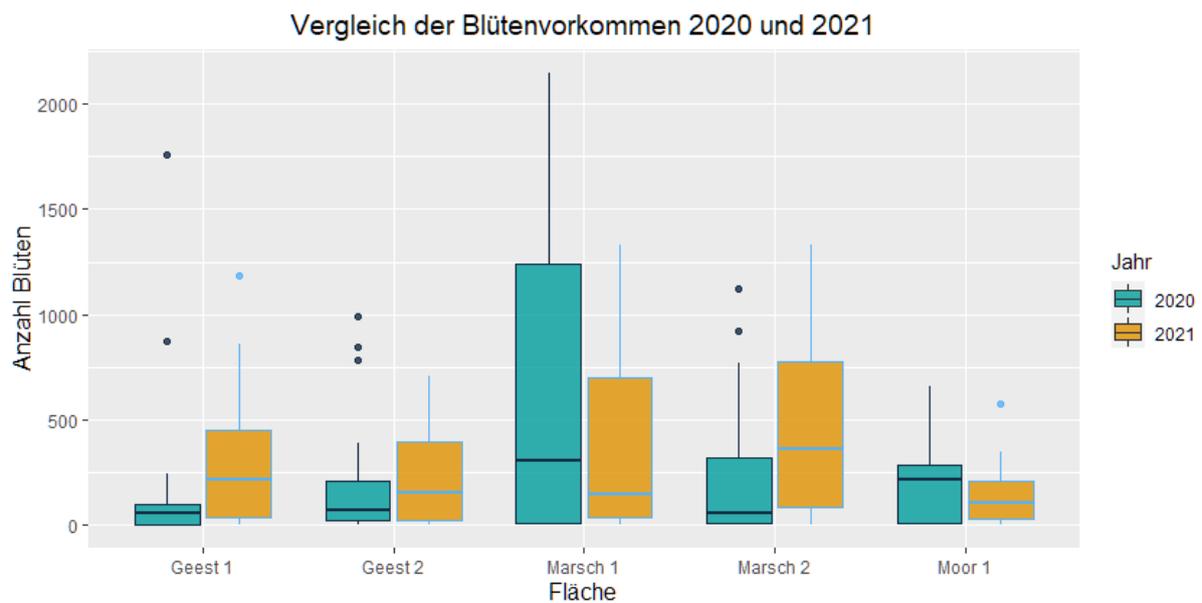


Abb. 12: Vergleich der Blütenmenge zwischen den Aufnahmejahren in den Flächen.

## OFFENBODEN

Der Offenbodenanteil hat sich in allen Flächen vom ersten zum zweiten Projektjahr signifikant verringert (alle  $p < 0.001^{***}$ ). In den einzelnen Jahren gibt es vereinzelt signifikante Unterschiede zwischen den Offenbodenanteilen der Flächen (Abb. 13). Der höhere Offenbodenanteil in den Geestflächen ist eine Folge der geringeren Unkrautdeckung.

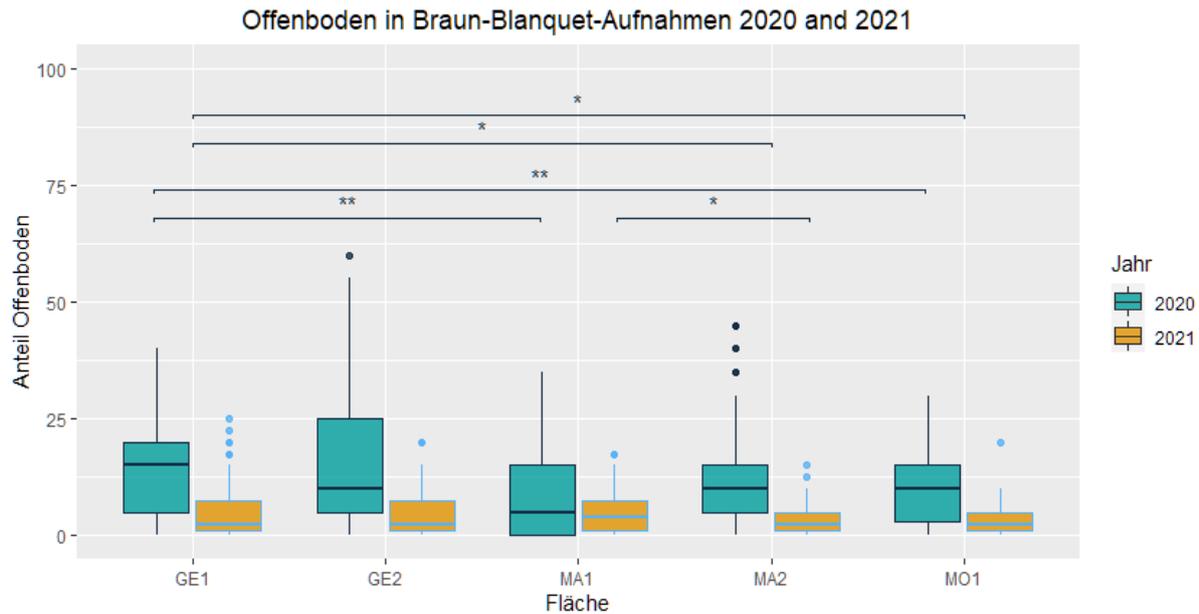


Abb. 13: Offenbodenanteil nach Flächen.

### UNKRÄUTER

Auf den Geestflächen haben sich die Mischungen mit besonders geringem Unkrautanteil gut etabliert (Abb. 14). Im Jahr 2020 gab es in den Geestflächen noch häufige Vorkommen von *Capsella bursa-pastoris* und *Viola arvensis*, die im Folgejahr verschwunden sind. In den Marschflächen und der Moorfläche gibt es höhere Anteile von Unkräutern. Unter diesen ist auch die Grasart *Poa trivialis*, die aber einen guten Futterwert aufweist und deshalb einen nur wenig störenden Charakter hat. Die Häufigkeit dieser Art zeigt sich im Vergleich von Abb. 14 und Abb. 15. Abb. 15: Additive Unkrautdeckung in den Braun-Blanquet-Aufnahmen nach Flächen ohne *Poa trivialis*. Der Unkrautanteil in den Flächen besteht teils zur Hälfte aus *Poa trivialis*. In der Moorfläche gibt es häufige Vorkommen von *Holcus lanatus*, einer unerwünschten Grasart. In der Fläche MA2 hat sich eine Vielfalt von Kräutern etabliert, darunter *Bellis perennis*, *Achillea millefolium* und *Ranunculus repens*, die vermutlich durch die häufige Präsenz von Gänsen begünstigt wird.

Die Unkrautdeckung beider Jahre zusammengenommen unterscheidet sich zwischen allen Flächen signifikant voneinander (alle  $p < 0.001^{***}$ ). Dasselbe gilt für die Aufnahmen aus dem Jahr 2021 mit einer Ausnahme: Zwischen MA2 und MO1 liegt hier kein signifikanter Unterschied vor. Betrachtet man nur die Aufnahmen aus dem Jahr 2020, zeigt sich ein differenzierteres Bild, das in Tab. 1 dargestellt wird.

Tab. 1: Signifikanzniveaus für die Unterschiede in der Unkrautdeckung im Jahr 2020.

Analyse der Unkrautdeckung mit <i>Poa trivialis</i>				
	GE1	GE2	MA1	MA2
GE2	1.000	-	-	-
MA1	0.011*	1.000	-	-
MA2	< 2e-16***	3.5e-07***	4.9e-13***	-
MO1	4.4e-07***	0.016*	0.013*	1.5e-07***
Analyse der Unkrautdeckung ohne <i>Poa trivialis</i>				
	GE1	GE2	MA1	MA2
GE2	0.15	-	-	-
MA1	3.3e-05***	0.48	-	-
MA2	< 2e-16***	1.8e-11***	< 2e-16***	-

MO1	4.4e-14***	7.9e-05***	1.1e-06*	3.9e-07***
-----	------------	------------	----------	------------

In allen Flächen außer GE2 hat sich die Unkrautdeckung im Vergleich zum Vorjahr stark signifikant verändert (p-value < 0.001\*\*\*). Die gilt sowohl für die Analyse mit *Poa trivialis* (Abb. 14) als auch ohne (Abb. 15).

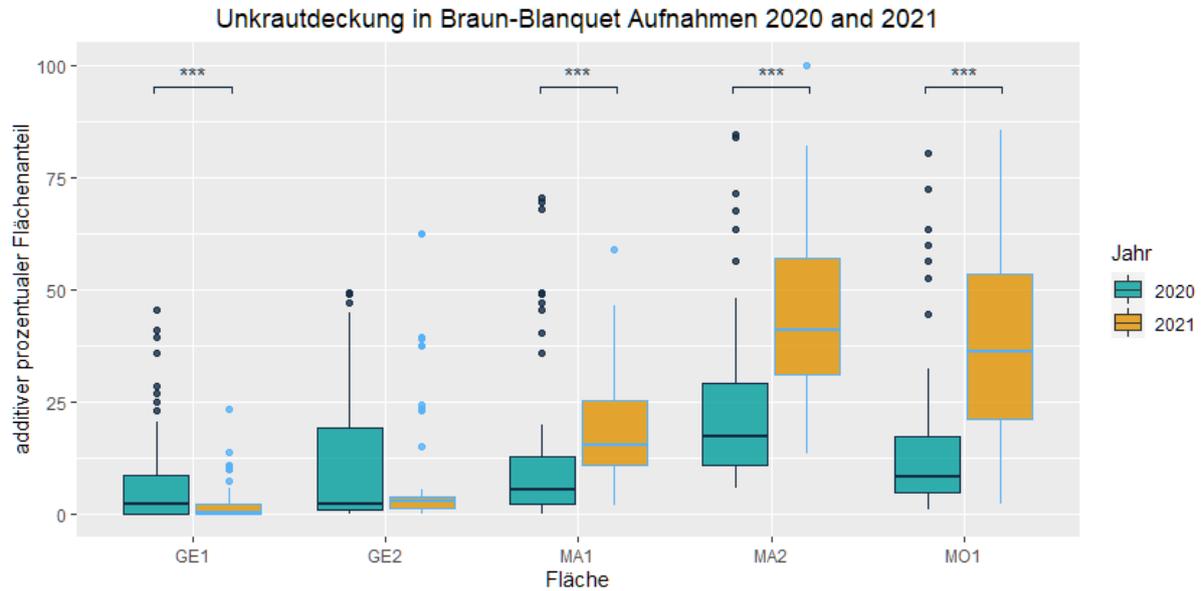


Abb. 14: Additive Unkrautdeckung in den Braun-Blanquet-Aufnahmen nach Flächen. Aufgrund der differenzierten Ausprägungen der statistischen Unterschiede sind diese nicht alle in der Grafik dargestellt, sondern werden im Text und Tab. 1 erläutert.

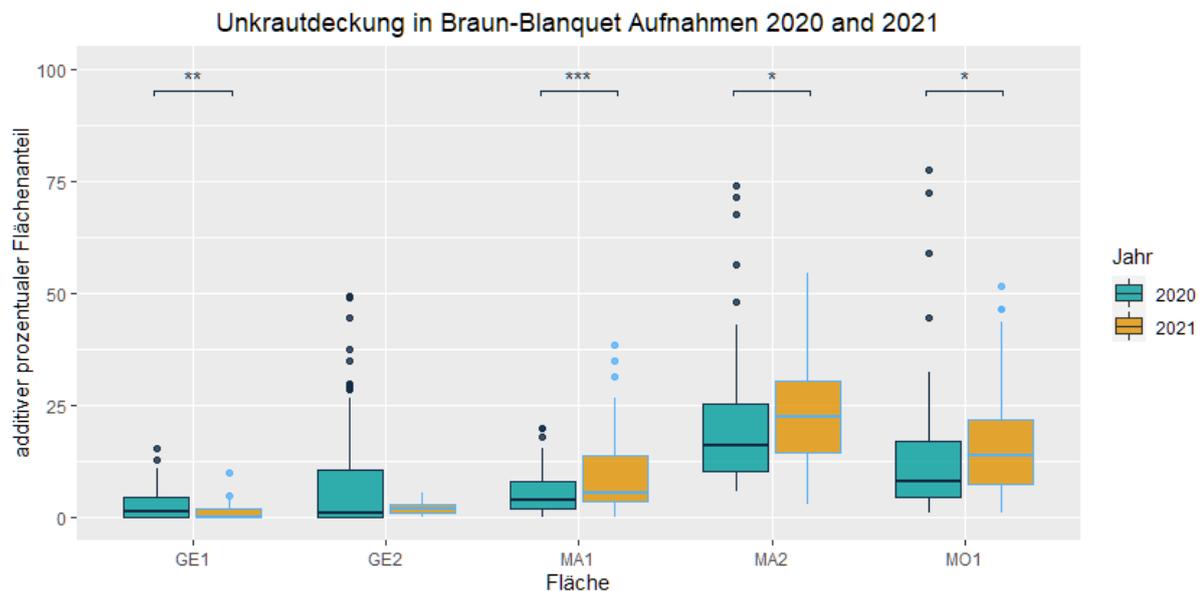


Abb. 15: Additive Unkrautdeckung in den Braun-Blanquet-Aufnahmen nach Flächen ohne *Poa trivialis*. Aufgrund der differenzierten Ausprägungen der statistischen Unterschiede sind diese nicht alle in der Grafik dargestellt, sondern werden im Text und Tab. 1 erläutert.

INSEKTEN

Die Insektenvorkommen haben zwischen den Flächen stark geschwankt (Abb. 16). Besonders bei den Schwebfliegen gab es eine große Population von *Melanostoma mellinum* in der Fläche MA2, die für die hohen Abundanzwerte verantwortlich ist. In allen Flächen gab es größere Bienenvorkommen als im Vorjahr. Möglicherweise kann dies auf die guten Bedingungen für Hummeln auf den Flächen im Vorjahr zurückgeführt werden. Dies hat wahrscheinlich zu einer guten Produktion von Königinnen geführt, die eine große Zahl Völker in der Umgebung der Flächen gegründet haben. Trotz der schlechten Frühjahrsbedingungen für Insekten sind so ausreichend Völker durchgekommen. Mehrere Arten konnten jedoch nicht mehr nachgewiesen werden (Abb. 17). Diese Arten sind besonders im Mai und Anfang Juni aktiv, ein Zeitraum, der dieses Jahr weder viele Blütenressourcen noch Flugwetter bot.

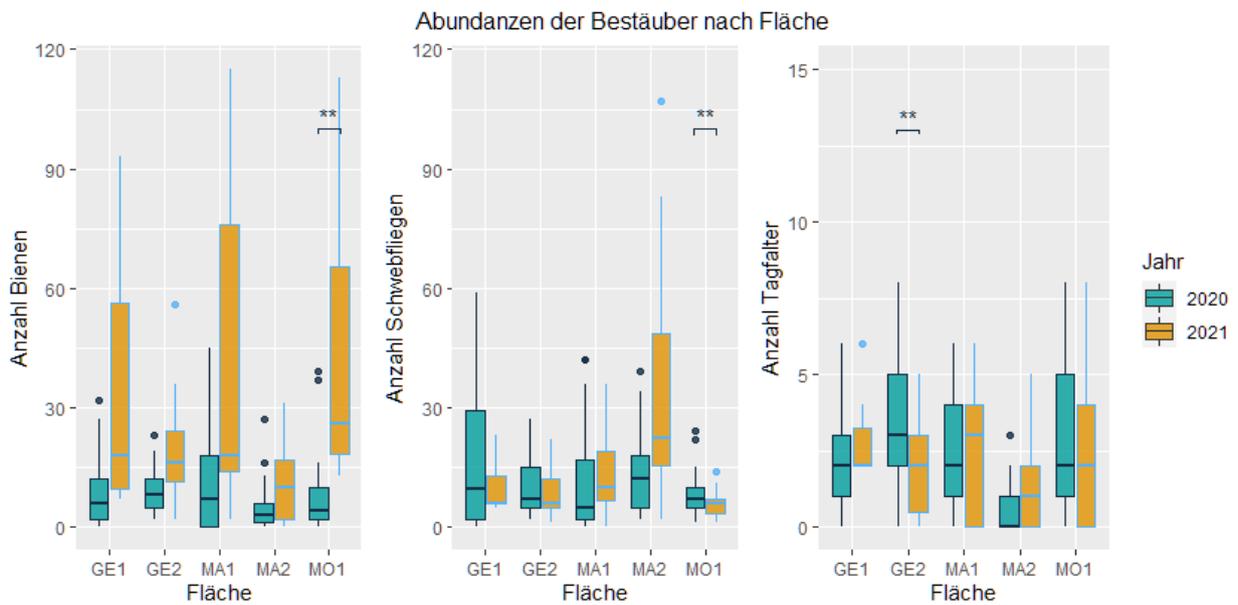


Abb. 16: Abundanzen der Bestäubergruppen in den fünf Flächen.

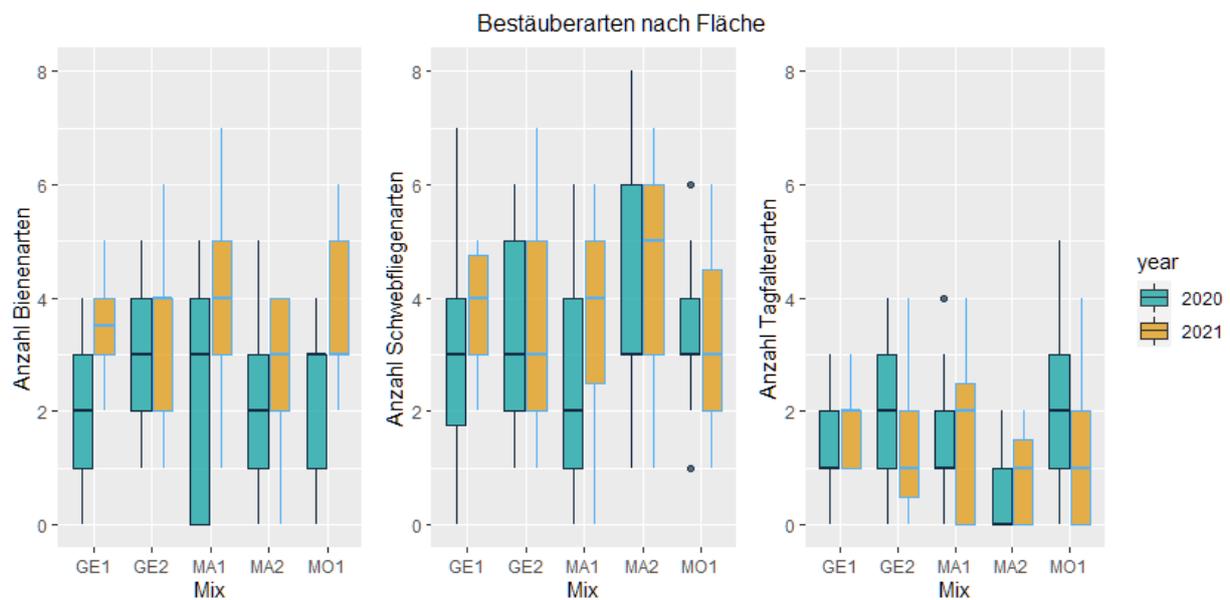


Abb. 17: Artenzahlen der Bestäubergruppen in den fünf Flächen.

FUTTERWERTE

Das nasse Wetter im Jahr 2021 hat in ganz Nordwestdeutschland zu Verzögerungen in der Mahd und zu Qualitätseinbußen beim Futter geführt.

NUTZBARES ROHPROTEIN

In den BEESPOKE-Flächen wurde weiterhin eine gute Futterqualität produziert. Im Schnitt wurde in keiner Fläche und Mischung der Zielwert von 135 g nutzbarem Rohprotein je kg Frischfutter unterschritten (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Während im Jahr 2020 teils noch signifikante Unterschiede in der Menge des Rohproteins im Futter zwischen den Flächen vorlagen, liegt nun in allen Flächen ein ähnliches Niveau vor (Abb. 19). In der Fläche MO1 kam es zu einem deutlichen Rückgang.

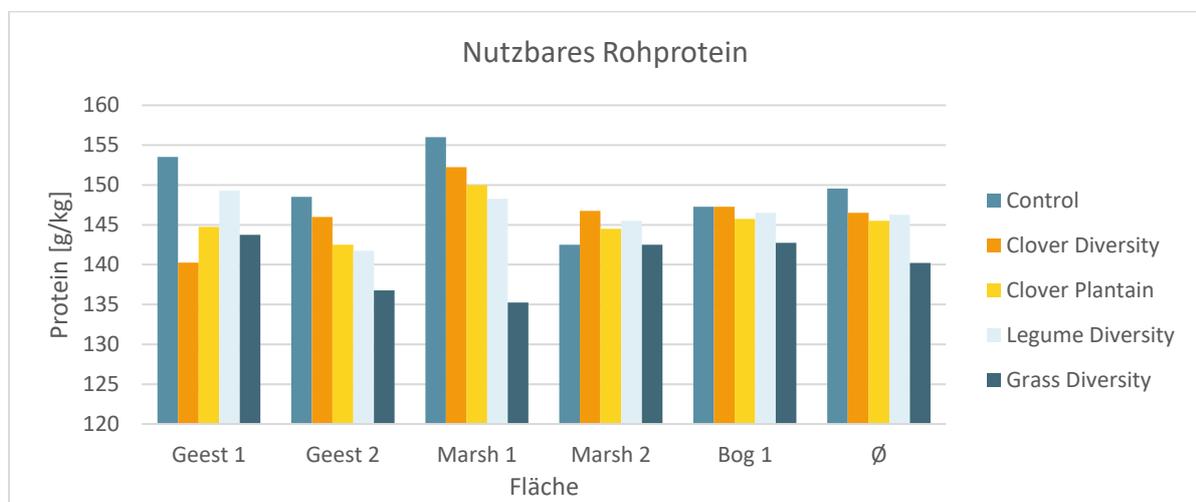


Abb. 18: Durchschnittlicher Gehalt nutzbaren Rohproteins in den Futterproben 2021.

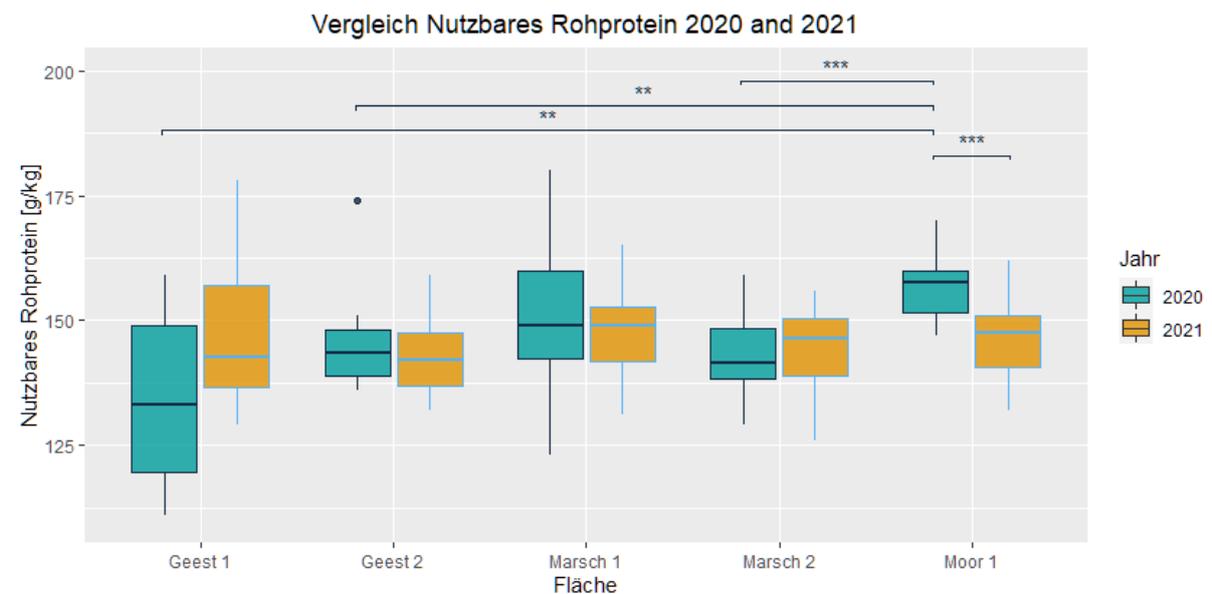


Abb. 19: Nutzbares Rohprotein in den verschiedenen Flächen nach Jahren.

NETTO-ENERGIE-LAKTATIONSRATE

Der Zielwert der Netto-Energie-Laktationsrate von 6 MJ/kg Frischfutter wurde in einer Teilfläche unterschritten, sonst jedoch meist weit übertroffen (Abb. 20). Auch hier haben sich die Werte zwischen

den Flächen angeglichen, sodass die teils signifikanten Unterschiede zwischen den Werten stark zurückgegangen sind. In den Flächen GE2 und MO1 sind die NEL-Werte im Vergleich zum Vorjahr signifikant zurückgegangen (Abb. 21).

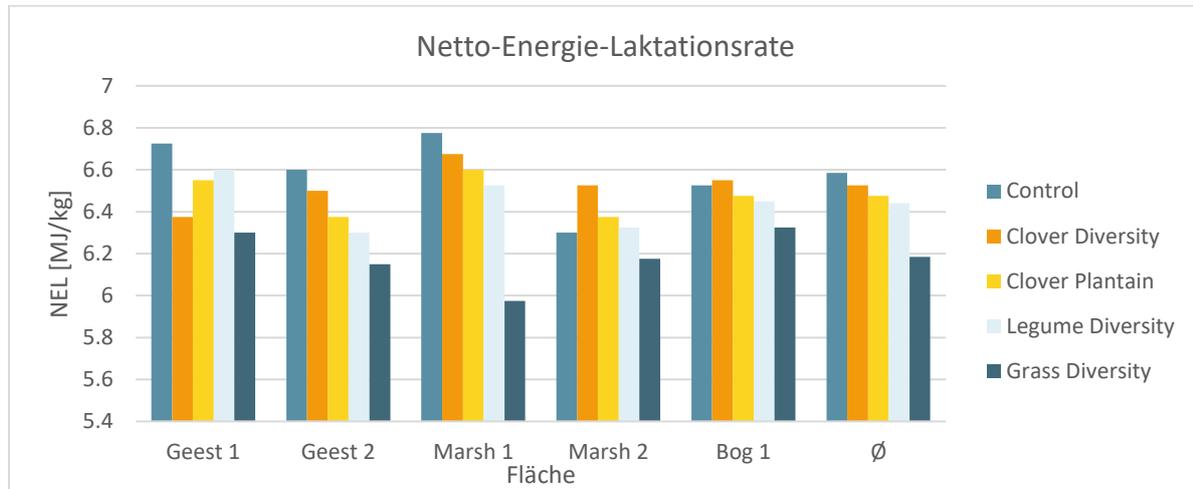


Abb. 20: Durchschnittliche Netto-Energie-Laktationsrate in den Futterproben 2021.

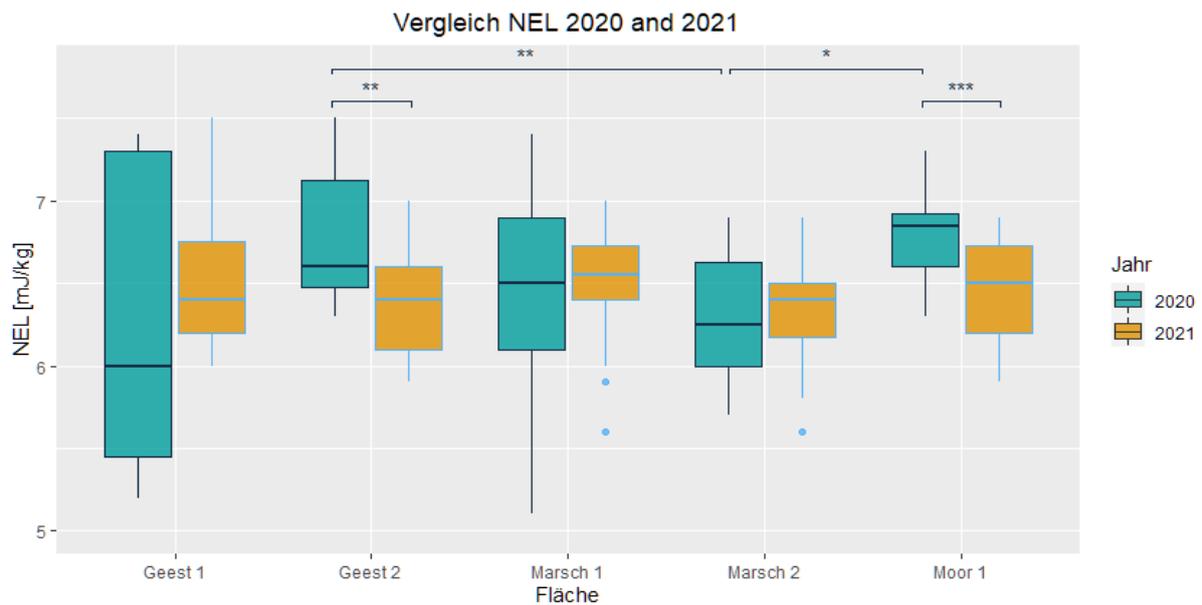


Abb. 21: Netto-Energielaktationsrate in den fünf Flächen.

## RUMINALE N-BILANZ

Der angestrebte Höchstwert in der ruminalen N-Bilanz von 6 g/kg wurde vielfach überschritten (Abb. 22). Die teils großen Unterschiede, die im Jahr 2020 zwischen den Flächen vorlagen, haben sich angeglichen (Abb. 23). In den Flächen GE1, GE2 und MO1 haben sich die Werte signifikant gesteigert.

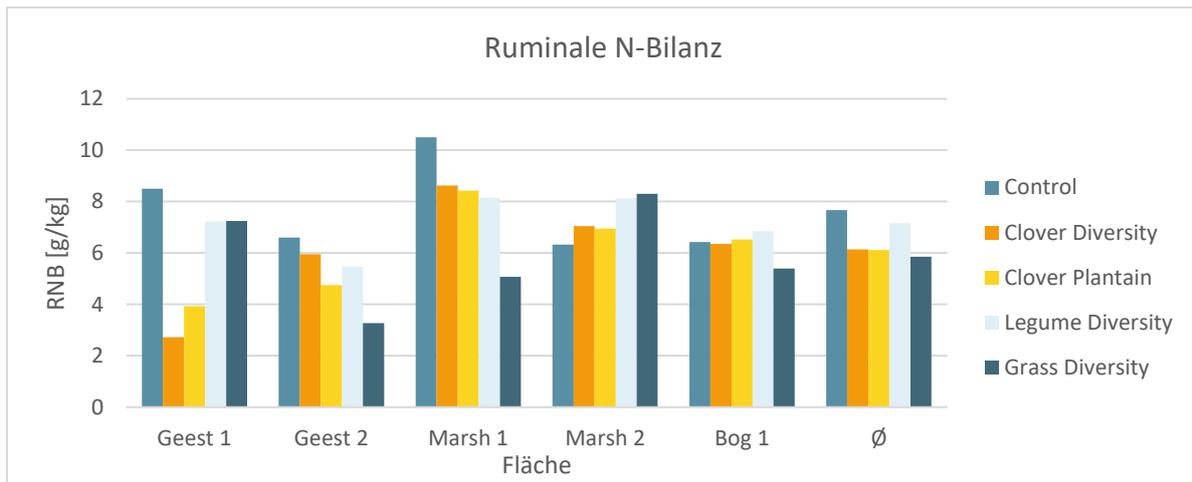


Abb. 22: Durchschnittliche ruminale N-Bilanz in den Futterproben 2021.

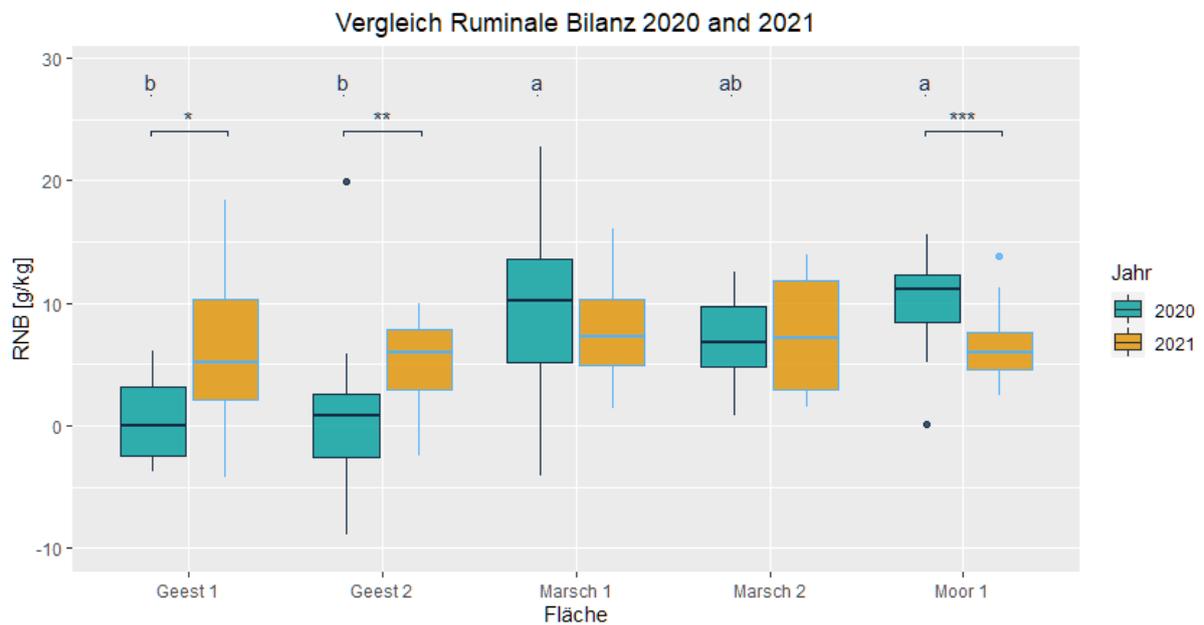


Abb. 23: Vergleich der ruminalen N-Bilanz in den fünf Flächen. Die Gruppen, die mit den Buchstaben a, ab und b gekennzeichnet sind, betreffen nur die Werte aus dem Jahr 2020. Zwischen den Werten von 2021 liegen keine statistisch signifikanten Unterschiede vor.