

# Effektivität der Förderprogramme für Ackerwildkräuter in Südniedersachsen seit den 1980er-Jahren

## Effectiveness of segetal flora conservation schemes in southern Lower Saxony since the 1980s

Fionn Pape, Stefan Meyer, Fabian Brambach und Erwin Bergmeier

### Zusammenfassung

Im Jahr 2019 wurde eine Erfassung der Segetalflora auf 30 Äckern in Südostniedersachsen durchgeführt. Die Flächen wurden über staatliche Förderprogramme bis zu 30 Jahre lang ackerwildkrautgerecht bewirtschaftet, wobei die Förderung von 2014 bis 2022 auf der Agrarumweltmaßnahme (AUM) BS 3 „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“ basierte. Es wurden 311 wild wachsende Gefäßpflanzenarten nachgewiesen, darunter 33 landesweit bestandsgefährdete Arten sowie 11 Arten der Vorwarnliste. 4 Segetalarten haben in Südostniedersachsen landesweit ihre einzigen Vorkommen. 33 Arten mit historischen Nachweisen konnten nicht bestätigt werden, sie sind aus dem Untersuchungsgebiet höchstwahrscheinlich überwiegend vor vielen Jahrzehnten oder sogar vor mehr als einem Jahrhundert verschwunden. Seit Beginn der Förderprogramme Ende der 1980er-Jahre ist nur noch eine Art verschollen. Probeflächen von 100 m<sup>2</sup> Größe auf extensiven Äckern wiesen durchschnittlich 2,8 bestandsgefährdete Segetalarten der Roten Liste Niedersachsens auf, auf konventionell bewirtschafteten Kontrolläckern hingegen 0,2. Eine Erfassung des Blütenreichtums auf 1-m<sup>2</sup>-Probeflächen ergab eine hohe Vielfalt, auf den Kontrollflächen fehlte dagegen ein Blütenangebot fast vollständig. Eine langjährig kontinuierliche ackerwildkrautschonende Bewirtschaftung hat zu einer erhöhten Diversität gefährdeter Segetalarten geführt. Diese Effekte verdeutlichen, dass zur Förderung der floristischen Diversität, inklusive eines diversen Blütenangebots, Kontinuität der Fördermaßnahmen von entscheidender Bedeutung ist. Insgesamt sind die Förderprogramme zur Erhaltung der Agrophytodiversität als sehr effektiv zu bewerten.

Agrarumweltmaßnahmen – Agrobiodiversität – Blütenangebot – Kulturlandschaft – Landwirtschaft – Segetalflora

### Abstract

In 2019, a survey of wild plants on arable land was performed in 30 fields in south-eastern Lower Saxony, Germany. Supported by governmental funding programmes, these fields had been managed for arable plant conservation over the last up to 30 years, with funding from 2014 to 2022 based on the agri-environmental measure BS 3 “Perennial conservation strips for segetal plants”. The survey recorded 311 wild vascular plant species, including 33 species threatened in Lower Saxony, 11 near-threatened, and 4 segetal plant species with sole populations in Lower Saxony found in the survey area. 33 species with historical records could not be confirmed, they went extinct in the study region most likely predominantly many decades or even more than a century ago. Since the beginning of the funding programmes at the end of the 1980s, only one species has disappeared. Sample plots of 100 m<sup>2</sup> size showed on average 2.8 segetal endangered species red-listed in Lower Saxony, while conventionally managed control fields only exhibited 0.2. A survey of floral diversity on 1 m<sup>2</sup> sample plots revealed high richness, while on control plots flowers were almost completely absent. Many years of continuous conservation management have resulted in an increased diversity of threatened segetal species. These effects illustrate that to promote floristic diversity, including a diverse floral assemblage, continuity of conservation management is highly important. All in all, the funding programmes to support agrobiodiversity are highly effective.

Agri-environmental measures – Agrobiodiversity – Floral diversity – Cultural landscape – Agriculture – Segetal flora

Manuskripteinreichung: 24.12.2021, Annahme: 18.1.2023

DOI: 10.19217/NuL2023-04-01

## 1 Einleitung

In den letzten Jahrzehnten fand ein tiefgreifender Wandel in agrarisch geprägten Lebensräumen statt (Meyer, Leuschner 2015). Der Übergang von im Betriebsmitteleinsatz extensiven Nutzungsmethoden zu intensiver, agrarindustrieller Bewirtschaftung führte zu erheblichen Veränderungen der Phytozönosen und zu einem drastischen Rückgang spezialisierter Arten der Agrarlandschaft (u.a. Storkey et al. 2012; Meyer et al. 2013a). Viele Ackerwildkräuter gehören daher heute zu den am stärksten gefährdeten Pflanzenarten Deutschlands (Metzing et al. 2018), ebenso wie die zugehörigen Pflanzengesellschaften (Finck et al. 2017). Bei einem Vergleich von Vegetationsaufnahmen mit historischen Daten der 1950er- und 1960er-Jahre aus Nord- und Mitteldeutschland fanden Meyer et al. (2014) „meist nur noch uniforme, an spezialisierten Arten verarmte

Segetalgesellschaften“. Diese Nivellierung der Segetalflora hinsichtlich Artendiversität und Pflanzenabundanz beeinträchtigt die ökologische Funktionsfähigkeit der Agrarökosysteme und ihrer Nahrungsnetze (Krauss et al. 2011; Meyer et al. 2013b).

Vor diesem Hintergrund wurden seit Ende der 1970er-Jahre in mittlerweile fast allen Bundesländern Schutz- und Förderprogramme für gefährdete Segetalarten geschaffen (Schumacher 1980). In Niedersachsen begann man damit Ende der 1980er-Jahre, wobei hier die Region Südniedersachsen eine Vorreiterrolle einnahm (Waldhardt et al. 1997; Schacherer 2007). Systematische Wirkungskontrollen wurden allerdings nur vereinzelt (z.B. Fink 2012) und in Südniedersachsen nur ehrenamtlich durchgeführt. In der Förderperiode 2014–2022 der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) wurde das Ackerwildkrautprogramm „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“ als Agrarumweltmaßnahme (AUM) BS 3 gefördert (NMELV 2019). Hieran

**Tab. 1: Artenreichtum verschiedener Gruppen wild wachsender Gefäßpflanzen auf 30 extensiv bewirtschafteten Ackerschlägen (BS-3-Untersuchungsflächen; BS 3 = Agrarumweltmaßnahme „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“), 30 darin liegenden Aufnahmeflächen à 100 m<sup>2</sup> (BS-3-Streifen) und 30 Streifen der gleichen Größe in benachbarten konventionell bewirtschafteten Äckern (Kontroll-Streifen). Bei den BS-3-Streifen und den Kontroll-Streifen ist in Klammern der prozentuale Anteil der Artengruppen der Streifen im Verhältnis zu allen BS-3-Untersuchungsflächen (= Gesamtartenpool) angegeben. Beim Mittelwert ist die Standardabweichung angegeben.**

Table 1: Species richness of different groups of wild vascular plants on 30 extensively managed arable sites (BS3 study sites, BS3 = agri-environmental measure “Perennial conservation strips for segetal plants”), 30 plots of 100 m<sup>2</sup> each lying within the sites (BS3 strips) and 30 plots of the same size in neighbouring conventionally managed fields (control strips). For the BS3 strips and the control strips, the percentage of the species groups of the strips in relation to all BS3 study sites (total species pool) is given in parentheses. For the mean value, the standard deviation is given.

Artengruppe	BS-3-Untersuchungsflächen		BS-3-Streifen (100 m <sup>2</sup> )		Kontroll-Streifen (100 m <sup>2</sup> )	
	Artenzahl	Mittelwert	Artenzahl	Mittelwert	Artenzahl	Mittelwert
Obligate Segetalarten	91	37,0 ± 8,0	67 (74 %)	18,0 ± 4,0	25 (28 %)	4,0 ± 4,0
Fakultative Segetalarten	85	35,0 ± 8,0	53 (62 %)	14,0 ± 4,0	24 (28 %)	3,0 ± 2,0
Segetalarten gesamt	176	72,0 ± 14,0	120 (68 %)	32,0 ± 7,0	49 (28 %)	7,0 ± 4,0
Bestandsgefährdete Arten der RL NI	33	6,1 ± 4,1	23 (70 %)	2,8 ± 1,9	3 (9 %)	0,2 ± 0,5
Bestandsgefährdete Arten und Arten der Vorwarnliste der RL NI	44	8,5 ± 4,7	30 (68 %)	4,2 ± 2,6	3 (7 %)	0,2 ± 0,5
Sonstige Arten	135	25,0 ± 12,0	42 (31 %)	3,0 ± 3,0	2 (1 %)	0,0 ± 0,0
Alle Arten	311	97,0 ± 23,0	162 (52 %)	35,0 ± 9,0	51 (16 %)	7,0 ± 4,0

RL NI = Rote Liste Niedersachsen (Garve 2004)

haben sich im Landkreis Göttingen immer mehr Landwirtinnen und Landwirte beteiligt. Dies bot Anlass zu einer systematischen und exemplarischen Erfassung der Segetalflora. Die dabei durchgeführten Untersuchungen zielten auf einen Vergleich von Flächen mit extensiver und intensiver Nutzung ab, auf den Einfluss der Flächengröße und der Dauer der ackerwildkrautgerechten Bewirtschaftung sowie auf deren Auswirkungen auf das Blühangebot. Parallel dazu wurden die an der AUM BS 3 teilnehmenden Landwirtinnen und Landwirte hinsichtlich ihrer Erfahrungen mit dem Förderprogramm befragt (vgl. Zibold et al. 2023 in dieser Ausgabe, S. 180 ff.).

## 2 Methodik

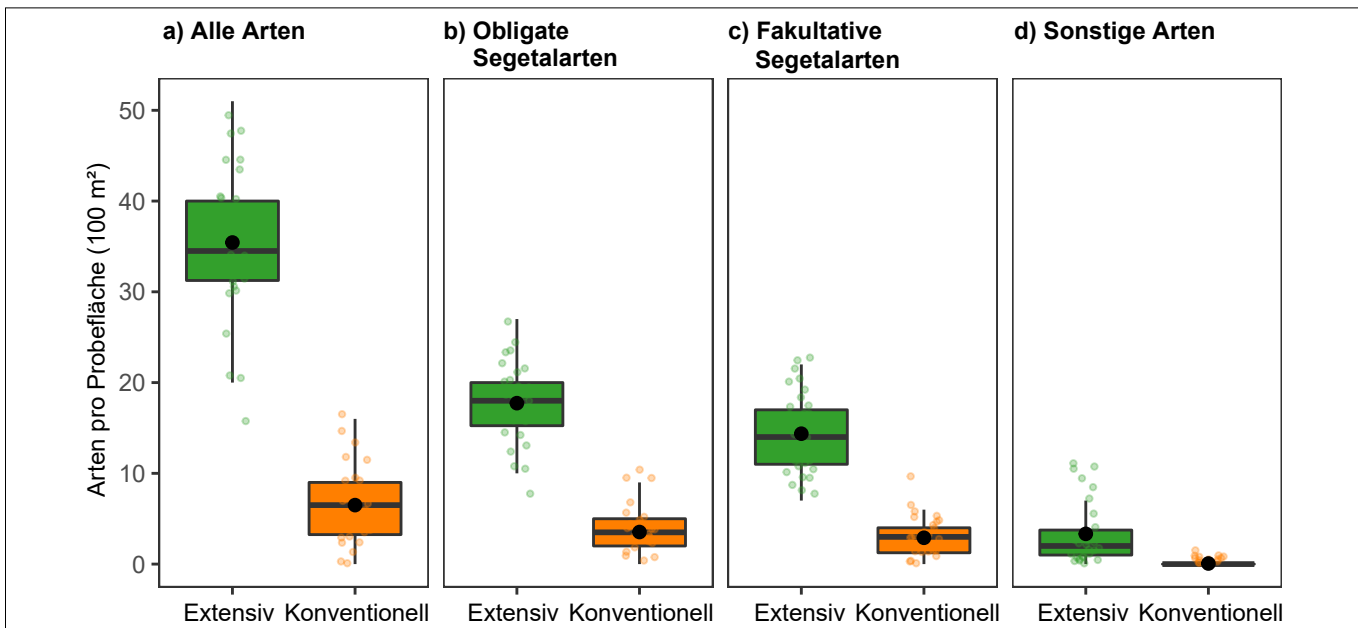
Die Untersuchungsregion umfasste den Landkreis Göttingen im Weser-Leine-Bergland (Südost-Niedersachsen). Untersucht wurden 30 durch die AUM BS 3 geförderte Flächen (insgesamt rund 50 ha; zum Untersuchungszeitpunkt im Jahr 2019 sämtliche BS-3-Flächen der Region) und zusätzlich – meist direkt angrenzend – 30 konventionell bewirtschaftete Kontrollfelder. Die AUM BS 3 beinhaltet insbesondere den Verzicht auf Düngung und Herbizide und kann sowohl auf randlichen Streifen von 6 – 30 m Breite als auch auf ganzen Ackerflächen umgesetzt werden (Zibold et al. 2023 in dieser Ausgabe, S. 180 ff.). Etwa zur Hälfte umfassten die BS-3-Flächen Streifen, sonst ganze Ackerschläge, die nach den Förderkriterien bewirtschaftet wurden. Die Größe der BS-3-Flächen variierte von 0,24 ha bis 10,7 ha, mit einem Mittelwert von 1,78 ha. Als Kontrollfläche wurde jeweils der an den Streifen grenzende Intensivacker gewählt oder ein möglichst direkt benachbarter Acker, um ähnliche Standortbedingungen sicherzustellen. Alle Äcker waren mit Wintergetreide (meist Winterweizen) bestellt. Für die BS-3-Flächen wurde die Dauer ermittelt, mit der die Flächen seit Beginn des ersten niedersächsischen Förderprogramms für Ackerwildkräuter Ende der 1980er-Jahre gefördert wurden. Flächen mit ähnlicher Förderdauer wurden gruppiert als „kurz“ (< 10 Jahre), „mittel“ (10 – 20 Jahre) oder „lang“ (> 20 Jahre). Die Förderdauer wurde durch Auswertung förderspezifischer Aufzeichnungen und durch die Befragung von Akteuren (Landwirtinnen und Landwirte, Betreuerinnen und Betreuer der Programme) ermittelt.

Alle Untersuchungsflächen wiesen standörtlich ähnliche Bedingungen auf, nämlich karbonatreiche Böden über Muschelkalk, meist Rendzinen mit einem hohen Skelettanteil (Kalkscherbenäcker). Die floristisch interessante Ackerflora und -vegetation im Raum Göttingen war bereits vor Jahrzehnten Gegenstand mehrerer wissenschaftlicher Untersuchungen (Bornkamm, Eber 1967; Callauch 1981; Wagenitz, Meyer 1981; Waldhardt et al. 1997).

Auf allen 60 untersuchten Äckern wurden – jeweils 2 m von der Pflugkante bzw. von der Kante der BS-3-Fläche entfernt – zum phänologisch optimalen Zeitpunkt im Mai/Juni 2019 auf Streifen von 2 m × 50 m Vegetationsaufnahmen (100 m<sup>2</sup>) angefertigt (zur Methodik vgl. Dierschke 1994). Um ein komplettes Bild der Phytodiversität zu gewinnen, wurden ergänzend zu den Erfassungen auf Probeflächen von 100 m<sup>2</sup> alle Gefäßpflanzenarten auf den gesamten BS-3-Äckern im Zuge von drei Durchgängen (Frühjahr, Früh- und Hochsommer) vollständig erfasst. Zusätzlich wurden auf allen Probeflächen der Vertrags- und Kontrollflächen auf zufällig ausgewählten 1 m<sup>2</sup> großen Teilflächen blühende entomophile (an die Bestäubung durch Insekten angepasste) Wildpflanzen (ausgeschlossen wurden überwiegend windblütige Gruppen wie Gräser oder Chenopodiaceae) und die Anzahl ihrer Blüheinheiten (meist Blütenstände) erfasst, um die Blütenverfügbarkeit für blütenbesuchende Insekten zu quantifizieren.

In der Auswertung wurden alle Arten der Spontanvegetation unter Ausschluss von Gehölzkeimlingen berücksichtigt. Unterschieden wurde dabei zwischen obligaten und fakultativen Segetalarten und sonstigen Arten. Segetalarten sind in der Lage, ihren Reproduktionszyklus vollständig und dauerhaft auf einem regelmäßig bewirtschafteten Ackerstandort zu vollziehen. Als obligate Segetalarten gelten dabei Arten, die als Charakterarten kennzeichnend für Pflanzengesellschaften der Äcker und auf die Bearbeitung des Bodens angewiesen sind (Hofmeister, Garve 2006). Fakultative Segetalarten kommen zwar regelmäßig auf Ackerstandorten vor, sind aber auch oft in anderen Habitaten zu finden. Sonstige Arten sind auf Ackerstandorten nicht dauerhaft etabliert; sie sind oft ausdauernd und typisch für weniger gestörte Pflanzengesellschaften wie z. B. Grünland oder Gehölzstrukturen.

Für die Auswertungen in Hinblick auf den Gefährdungsgrad wurde für alle nachgewiesenen Arten der Status nach der Roten Liste (RL) von Niedersachsen und Bremen (Garve 2004) ermittelt. Bestandsgefährdete Arten der RL-Kategorien 1, 2 und 3, extrem seltene Arten (Kategorie R, keine Nachweise von Arten dieser Kategorie) und ausgestorbene oder verschollene Arten (Kategorie 0, drei Nachweise) werden im Folgenden unter dem Begriff „bestandsgefährdet“ zusammengefasst behandelt (abweichend von der Definition von Ludwig et al. 2009). Arten der Vorwarnliste sind keine RL-Arten nach Ludwig et al. (2009), werden aber in der Naturschutzpraxis regelmäßig mit diesen aufgeführt und bei Kartierungen berücksichtigt. Sie werden hier deshalb bei einzelnen Auswertungen zusammen mit den RL-Arten i. e. S. behandelt. In einzelnen Grafiken wird die Gruppe aus Darstellungsgründen als RL-Arten bezeichnet (dies wird bei den Legenden jeweils angegeben). Bei allen im Rahmen der Untersuchung festgestellten Taxa handelt es sich mit einer



**Abb. 1:** Extensiv bewirtschaftete Ackerflächen (Agrarumweltmaßnahme BS 3 „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“; grüne Box-Plots) haben eine signifikant höhere Vielfalt wild wachsender Gefäßpflanzenarten als konventionell bewirtschaftete Flächen (orangefarbene Box-Plots). Vergleich zwischen jeweils 30 100-m<sup>2</sup>-Streifen (Punkte in den Box-Plots) aufgeschlüsselt nach a) allen Arten, b) obligaten Segetalarten, c) fakultativen Segetalarten und d) sonstigen Arten (zu den Definitionen siehe Abschnitt 2). Unterschiede zwischen extensiv und konventionell bewirtschafteten Flächen aller Teilabbildungen sind hochsignifikant ( $p < 0,0001$ , Wilcoxon-Mann-Whitney-Test). Schwarze Punkte zeigen Mittelwerte.

Fig. 1: Extensively managed fields (agri-environmental measure BS 3 “Perennial conservation strips for segetal plants”; green box plots) show a significantly higher diversity of spontaneously growing vascular plant species than conventionally managed fields (orange box plots). Comparison between thirty 100 m<sup>2</sup> plots (points in the box plots) each broken down by a) all species, b) obligate segetal species, c) facultative segetal species, and d) other species (for the definitions see section 2). Differences between extensively and conventionally managed plots of all subfigures are highly significant ( $p < 0.0001$ , Wilcoxon-Mann-Whitney test). Black dots show mean values.

Ausnahme um solche auf Artrang, im Weiteren wird deshalb einheitlich der Begriff „Arten“ verwendet.

Alle statistischen Analysen wurden in R (R Core Team 2022) mit RStudio (RStudio Team 2022) und mehreren Paketen des tidyverse (Wickham et al. 2019) durchgeführt. Um die Signifikanz von Unterschieden zwischen extensiv genutzten Flächen (BS-3-Flächen) und konventionellen Flächen (Kontrollflächen) zu prüfen, wurden die Teildatensätze zuerst mit Shapiro-Wilk-Tests auf Normalverteilung getestet. Da die Daten nicht normalverteilt waren, wurde anschließend das nichtparametrische Testverfahren Wilcoxon-Mann-Whitney-Test durchgeführt.

Der Zusammenhang zwischen Flächengröße und Artenzahlen verschiedener Gruppen wurde mit einfachen linearen Regressionsmodellen geprüft. Um den Einfluss der Kontinuität extensiver Bewirtschaftung auf die Artenvielfalt zu beleuchten, wurden die bewirtschafteten Flächen in drei Kategorien eingeteilt: < 10 Jahre, 10–20 Jahre und > 20 Jahre extensive Bewirtschaftung insgesamt (zum Teil auch mit Unterbrechungen; analog zu den drei Gruppen der Förderdauer, siehe oben). Unterschiede der Artenzahlen dieser drei Gruppen wurden mit einer ANOVA verglichen. Die Erfüllung notwendiger Voraussetzungen der linearen Regressionsmodelle und der ANOVA (Normalverteilung der Residuen, Varianzhomogenität) wurden mit `performance::check_model` (Lüdecke et al. 2021) visuell überprüft. Abbildungen wurden mit `ggplot2::ggplot` (Wickham 2016) erstellt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Phytodiversität der Äcker

Auf den 30 BS-3-Untersuchungsflächen wurden insgesamt 311 Arten wild wachsender Gefäßpflanzen festgestellt. Etwas mehr als die Hälfte (176) davon waren Segetalarten, je etwa ein Viertel obligate (91) oder fakultative (85) Segetalarten (Tab. 1). In den

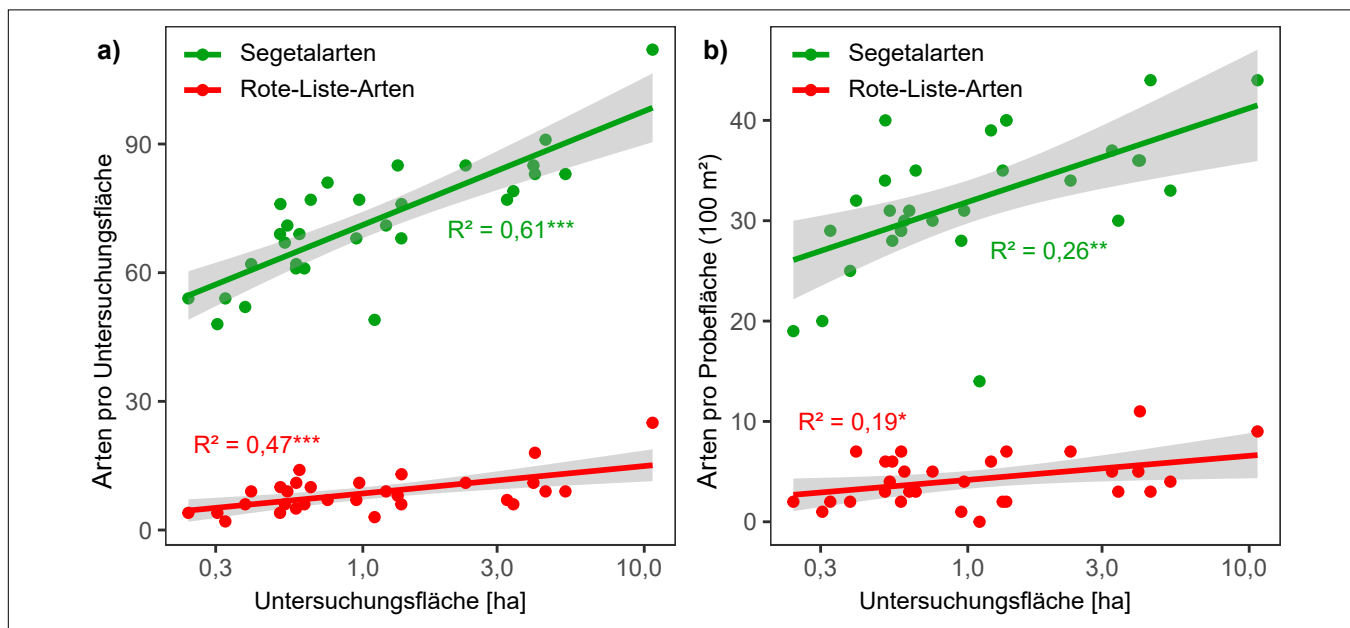
100-m<sup>2</sup>-Aufnahmeflächen der BS-3-Flächen wurden 162 wild wachsende Gefäßpflanzenarten festgestellt, rund die Hälfte (52 %) aller nachgewiesenen Arten, darunter 120 Segetalarten (Tab. 1). In den 100-m<sup>2</sup>-Aufnahmeflächen der konventionell genutzten Äcker wurden 51 Gefäßpflanzenarten, also nur etwa 16 % des gesamten Artenpools, darunter 49 Segetalarten, gefunden. In allen 30 Aufnahmen der BS-3-Flächen (jeweils 100 m<sup>2</sup>) wurden gut zwei Drittel (68 %) der Segetalarten des gesamten Artenpools gefunden, in den 100-m<sup>2</sup>-Aufnahmeflächen der konventionell genutzten Äcker hingegen nur gut ein Viertel (28 %) (Tab. 1). Der Anteil beider Gruppen von Segetalarten war auf den 100-m<sup>2</sup>-Aufnahmeflächen höher, während der Anteil sonstiger Arten erwartungsgemäß geringer war als auf den Untersuchungsflächen insgesamt (Abb. 1).

#### 3.2 Einfluss der Flächengröße

Die Auswertungen ergaben einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen der Größe der Untersuchungsflächen und der Diversität von Segetalarten (Abb. 2, S. 172). Dies galt sowohl für die Gesamtheit der in den Flächen gefundenen Segetalarten als auch für die Teilgruppe der in Niedersachsen bestandsgefährdeten Segetalarten (zur Gefährdungseinstufung vgl. Garve 2004). Und der genannte Zusammenhang zeigte sich sowohl bei der Artenzahl auf der gesamten Untersuchungsfläche (Abb. 2a) als auch auf den 100-m<sup>2</sup>-Aufnahmeflächen (Abb. 2b), wenngleich letzterer weniger deutlich ausgeprägt war.

#### 3.3 Dauer der extensiven Bewirtschaftung

Untersuchungsflächen, die seit mehr als einem Jahrzehnt extensiv bewirtschaftet wurden, wiesen eine höhere Vielfalt von Segetalarten



**Abb. 2:** Größere BS-3-Untersuchungsflächen (BS 3 = Agrarumweltmaßnahme „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“) weisen eine höhere Diversität von Segetalarten a) für die Gesamtfläche und b) für die 100-m<sup>2</sup>-Streifen auf. Gezeigt werden Werte für alle (obligate und fakultative) Segetalarten (grün) bzw. Segetalarten, die in Niedersachsen bestandsgefährdet sind oder auf der Vorwarnliste stehen (kurz: Rote-Liste-Arten; rot). Lineare Regressionsgeraden mit 95 %-Konfidenzintervall (grau) separat für alle Segetalarten und bestandsgefährdete Arten und solche der Vorwarnliste (kurz: Rote-Liste-Arten); x-Achse in log<sub>10</sub>-Skala. Die \* zeigen das Signifikanzniveau ( $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ ).

**Fig. 2:** Larger BS 3 study sites (BS 3 = agri-environmental measure “Perennial conservation strips for segetal plants”) show a higher diversity of segetal species a) per total area and b) per 100 m<sup>2</sup> plot. Values are shown for all (obligate and facultative) segetal species (green) and segetal species endangered in Lower Saxony and those near threatened (here called red-listed species; red), respectively. Linear regression lines with 95 % confidence interval (grey) shown separately for all segetal species and endangered species and those near threatened (here called red-listed species); x-axis in log<sub>10</sub> scale. The asterisks (\*) show the level of significance ( $p < 0.05 = *$ ,  $p < 0.01 = **$ ,  $p < 0.001 = ***$ ).

insgesamt und von bestandsgefährdeten und auf der Vorwarnliste stehenden Segetalarten nach der RL Niedersachsens auf als Flächen, die erst seit kürzerer Zeit in ackerwildkrautgerechter Nutzung sind. Über lange Zeit (> 20 Jahre, teilweise auch mit Unterbrechungen) biodiversitätsfördernd bewirtschaftete Äcker waren signifikant reicher an Segetalarten (Mittelwert 79 Arten) und RL-Arten und Arten der Vorwarnliste (12,4 Arten) als weniger als 10 Jahre extensiv bewirtschaftete Flächen (63 Segetalarten und 5,5 RL-Arten und Arten der Vorwarnliste); Flächen mit extensiver Bewirtschaftung mit einer Gesamtdauer von 10–20 Jahren lagen dazwischen (74 Segetalarten und 7,9 RL-Arten und Arten der Vorwarnliste) (Abb. 3). Auch bezüglich der 100-m<sup>2</sup>-Aufnahmeflächen sind RL-Arten und Arten der Vorwarnliste bei langfristig (6,5 Arten) ackerwildkrautgerechter Bewirtschaftung signifikant artenreicher als bei nur kurzzeitig extensiv bewirtschafteten Flächen (2,4 Arten) (Abb. 3). Längere Extensivbewirtschaftung führte im Trend auch zu höheren Segetalartenzahlen pro 100-m<sup>2</sup>-Aufnahmeflächen – die Unterschiede waren hier aber nicht signifikant.

### 3.4 Zielarten der Fördermaßnahmen

Auf den BS-3-Äckern wurden 44 Arten nachgewiesen, die als Zielarten des niedersächsischen Ackerwildkrautprogramms gelten können (Tab. 2, S. 174). Davon sind 33 Arten in ganz Niedersachsen bzw. im südniedersächsischen Hügel- und Bergland bestandsgefährdet; elf Arten stehen auf der Vorwarnliste (Garve 2004). Vier Segetalarten kommen in Niedersachsen nur noch in der Untersuchungsregion vor (Kasten 1, S. 175): Flammen-Adonisröschen (*Adonis flammea*), Rundblättriges Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*), Dreihörniges Labkraut (*Galium tricornerutum*) und Rispen-Lieschgras (*Phleum paniculatum*). Darüber hinaus sind weitere, auch überregional bestandsgefährdete Segetalarten vorhanden, darunter Sommer-

Adonisröschen (*Adonis aestivalis*; 14 Wuchsorte), Acker-Haftdolde (*Caucalis platycarpus*; 1), Kleiner Frauenspiegel (*Legousia hybrida*; 6) und Venuskamm (*Scandix pecten-veneris*; 1). *A. aestivalis* konnte auf knapp der Hälfte der BS-3-Untersuchungsflächen gefunden werden, darunter 5 (sehr) große Populationen von mehreren hundert bis tausend Pflanzen. Insbesondere kleine Vorkommen besonders stark gefährdeter Arten waren (überwiegend auf nur kurzzeitig extensiv bewirtschafteten Flächen) auf die randlichen 2 m des jeweiligen Schrages beschränkt und kamen im Inneren des Ackers nicht vor.

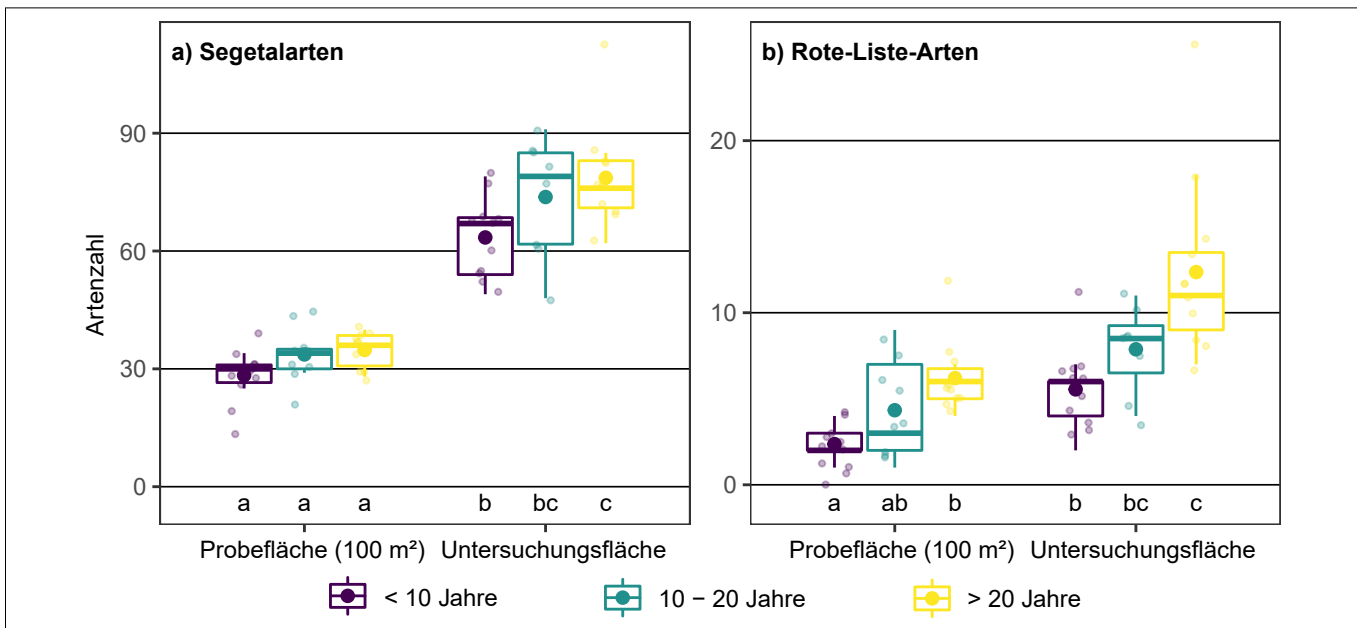
### 3.5 Blütenreichtum

In allen 1 m<sup>2</sup> großen Teilflächen der BS-3-Untersuchungsflächen ( $n = 30$ ) wurden 64 für blütenbesuchende Insekten relevante Gefäßpflanzenarten (im Mittel 7) festgestellt. Die Gesamtzahl der Blüheinheiten (Infloreszenzen) betrug 4.062 (im Mittel 135). In den Kontroll-Teilflächen ( $n = 30$ ) wurden 7 (im Mittel 0,5) blühende Arten mit insgesamt 89 Blüheinheiten festgestellt (im Mittel 3). Auf mehr als drei Vierteln der 1-m<sup>2</sup>-Teilflächen (23 von 30) in den Kontrolläckern konnten zum Aufnahmezeitpunkt keine blühenden Wildpflanzen festgestellt werden (Abb. 4, 5, S. 176).

## 4 Diskussion

### 4.1 Diversität der Segetalarten und Erhaltung bestandsgefährdeter Segetalarten

Mit 176 Arten der Segetalflora wurden – auf einer vergleichsweise kleinen Gesamtuntersuchungsfläche von rund 50 ha – gut 60 % der nach Hofmeister, Garve (2006) aus Deutschland belegten



**Abb. 3:** Äcker mit längerer, kontinuierlicher Extensivbewirtschaftung haben eine höhere Diversität von a) Segetalarten (obligate und fakultative Arten) und b) Segetalarten, die in Niedersachsen bestandsgefährdet sind oder auf der Vorwarnliste stehen (kurz: Rote-Liste-Arten). Die Werte beziehen sich auf 30 ackerwildkrautgerecht bewirtschaftete BS-3-Untersuchungsflächen (BS 3 = Agrarumweltmaßnahme „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“) und darin liegende Streifen von 100 m<sup>2</sup>, gruppiert nach Dauer der Extensivbewirtschaftung (< 10 Jahre, n = 11; 10–20 Jahre, n = 9; > 20 Jahre, n = 10). Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede in den Teilabbildungen ( $p < 0,05$ , ANOVA und t-Test). Große Punkte zeigen Mittelwerte.

Fig. 3: Fields with longer, continuous extensive management show a higher diversity of a) segetal species (obligate and facultative taxa) and b) segetal species endangered in Lower Saxony and those near threatened (here called red-listed species). Values refer to 30 BS 3 study sites (BS 3 = agri-environmental measure “Perennial conservation strips for segetal plants”) managed for arable weeds and plots of 100 m<sup>2</sup> therein, grouped by duration of management (< 10 years, n = 11; 10–20 years, n = 9; > 20 years, n = 10). Different letters show significant differences in subfigures ( $p < 0.05$ , ANOVA and t-test). Large dots show mean values.

Segetalarten nachgewiesen. Auch wegen des hohen Anteils in Niedersachsen (Garve 2004) und Deutschland (Metzing et al. 2018) bestandsgefährdeter und auf der Vorwarnliste stehender Arten zeigt sich, dass Südostniedersachsen mit seinen wärmebegünstigten Kalkschieferäckern im landesweiten Vergleich ein Diversitätshotspot der Segetalflora ist (Waldhardt et al. 1997; Schacherer 2007; Fink et al. 2017; Bergmeier et al. 2021). Der hohe Anteil nachgewiesener Arten (135) aus Grünland- oder Waldsaumgesellschaften in unseren Untersuchungen zeigt, dass angrenzende Habitats für die Artenzahl der Äcker bedeutsam sind, auch wenn sich diese Arten in Äckern nicht langfristig etablieren.

Wietzke et al. (2020) wiesen auf konventionell bewirtschafteten Ackerrändern im nordwestdeutschen Tiefland in direkt an der Pflugkante lokalisierten Aufnahmeflächen (2 m × 50 m Größe) im Median 24,3 % der auf dem jeweiligen Acker gefundenen Segetalflora nach, auf Aufnahmebänken im Feldinneren lediglich 8,3 %. In unserer Studie wurden in 2 m vom Schlagrand entfernten Probebänken der gleichen Flächengröße im Median 43,5 % der Segetalflora des jeweiligen Ackers nachgewiesen. Abgesehen von möglichen regionalen Unterschieden ist das ein Indiz dafür, dass sich bei langfristiger extensiver Ackernutzung viele Segetalarten ausbreiten können und sich nicht auf Refugien in Feldecken oder Vorgewenden (Feldrändern, auf denen bei der Bearbeitung – z. B. mit dem Traktor beim Grubbern – gewendet wird) beschränken. Dies wird auch von Populationsgröße und Allokation der bestandsgefährdeten Arten unterstrichen: Große Bestände solcher Arten, die sich nicht nur auf die ersten 2 m des jeweiligen Ackers beschränken, sondern auch in das Innere der Fläche vordringen, wurden insbesondere auf langfristig ackerwildkrautgerecht bewirtschafteten Ackerschlägen nachgewiesen.

Während der frühen (März/April) und der späten (Juli/August) Kartiertermine wurden einzelne Früh- bzw. Spätblüher erfasst (z. B. Gelbsterne – *Gagea* spp. und Tännelkräuter – *Kickxia* spp.), die zum

Zeitpunkt der phänologisch optimalen Vegetationsausprägung (Ende Mai bis Mitte Juni) nicht mehr bzw. noch nicht nachweisbar waren. Wegen ihrer niedrigen Zahl ist ihr Einfluss auf die Vergleichbarkeit der Aufnahmebänken gering.

Die durchschnittliche Anzahl der auf den BS-3-Untersuchungsflächen im Landkreis Göttingen nachgewiesenen, nach Garve (2004) bestandsgefährdeten Segetalarten ist mit 6,1 Arten (auf 100-m<sup>2</sup>-Aufnahmebänken: 2,8 Arten) fast um das Doppelte höher, als in einer Wirkungskontrollstudie zur niedersächsischen Ackerwildkrautförderung für den im Zeitraum 2004–2012 untersuchten Ackertyp „Kalkacker“ angegeben wird (3,4 bestandsgefährdete Arten) (Fink 2012). Verantwortlich dafür sind zum einen vermutlich methodische Unterschiede wie die sehr detaillierte und zeitaufwändige Kartiermethodik in unserer Studie. Zum anderen spielen die besonders günstigen pedologischen und geomorphologischen Bedingungen (wärmegetönte Südwesthänge, skelettreiche Böden), die geographische Lage im südöstlichsten Niedersachsen und insbesondere die Kontinuität der Ackerwildkraut-Fördermaßnahmen im Raum Göttingen über mehrere Jahrzehnte eine Rolle. Es lässt sich konstatieren, dass sämtliche Untersuchungsflächen durch Vorkommen bestandsgefährdeter Segetalarten die Kriterien der BS-3-Förderkulisse erfüllen. Eine der Untersuchungsflächen weist mit 21 bestandsgefährdeten Arten eine in Niedersachsen bislang unbekannt hohe Anzahl solcher Arten auf.

Historischen Florenwerken und Quellen zufolge (Peter 1901; Fuchs 1964; Garve 2007) gab es in der Untersuchungsregion mindestens 33 Segetalarten, die heute ausgestorben oder verschollen sind. Für die Hälfte dieser Arten liegt das letzte bekannte Nachweisjahr vor oder um 1900. In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts sind bis 1990 weitere 8 Arten ausgestorben oder verschollen. Seit 1990, kurz nach dem Start der ersten Förderprogramme für Ackerwildkräuter, ist nur noch eine weitere Art verschollen (Finkensame – *Neslia paniculata*). Von den im Landkreis Göttingen

**Tab. 2: Bestandsgefährdete und auf der Vorwarnliste stehende Gefäßpflanzenarten und ihre Nachweiszahlen auf 30 BS-3-Untersuchungsflächen (BS 3 = Agrarumweltmaßnahme „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“), Populationsgrößen und Allokationen.**

Table 2: Endangered vascular plant species and those near threatened and their number of detections on 30 BS3 study sites (BS 3 = agricultural environmental measure “Perennial conservation strips for segetal plants”), respective population sizes and allocations.

Taxon	RL NI/D <sup>1</sup>	Nachweise	Vorkommen am Schlagrand <sup>2</sup> [%]	Populationsgröße Vorkommen <sup>3</sup>			
				Klein	Mittel	Groß	Sehr groß
Sommer-Adonisröschen ( <i>Adonis aestivalis</i> )*	2/2	14	50,0	7	2	3	2
Gelbes Sommer-Adonisröschen ( <i>Adonis aestivalis</i> var. <i>citrinus</i> )*	2/2	4	—	—	3	1	—
Flammen-Adonisröschen ( <i>Adonis flammea</i> )*	0/1	1	100,0	—	1	—	—
Blauer Gauchheil ( <i>Anagallis foemina</i> )*	2/3	3	—	3	—	—	—
Acker-Krummhals ( <i>Anchusa arvensis</i> )*	V H*	2	—	1	—	1	—
Acker-Hundskamille ( <i>Anthemis arvensis</i> )*	3 H/V	2	—	—	—	—	2
Stinkende Hundskamille ( <i>Anthemis cotula</i> )*	V/V	4	—	—	1	2	1
Acker-Rindszunge ( <i>Buglossoides arvensis</i> )*	3/V	7	14,3	4	1	—	2
Echter Knollenkümmel ( <i>Bunium bulbocastanum</i> )*	2/3	3	33,3	1	—	2	—
Rundblättriges Hasenohr ( <i>Bupleurum rotundifolium</i> )*	1/2	4	50,0	3	—	—	1
Kleinfrüchtiger Leindotter ( <i>Camelina microcarpa</i> )*	2/V	1	—	—	1	—	—
Acker-Haftdolde ( <i>Caucalis platycarpos</i> )*	2/2	1	—	—	1	—	—
Kornblume ( <i>Centaurea cyanus</i> )*	3 H/V	10	20,0	3	1	3	3
Acker-Rittersporn ( <i>Consolida regalis</i> )*	3/3	15	6,7	3	3	3	6
Kleine Wolfsmilch ( <i>Euphorbia exigua</i> )*	V/*	27	—	5	3	5	13
Breitblättrige Wolfsmilch ( <i>Euphorbia platyphyllos</i> )*	2/3	14	14,3	4	1	3	6
Vaillant-Erdrauch ( <i>Fumaria vaillantii</i> )*	3/V	13	46,2	8	2	2	1
Wiesen-Gelbstern ( <i>Gagea pratensis</i> )	V/*	2	—	—	—	—	2
Acker-Gelbstern ( <i>Gagea villosa</i> )*	3/V	5	40,0	—	1	1	3
Kleinfrüchtiges Kletten-Labkraut ( <i>Galium spurium</i> ssp. <i>spurium</i> )*	0/3	1	—	—	—	1	—
Kleinfrüchtiges Kletten-Labkraut ( <i>Galium spurium</i> ssp. <i>vaillantii</i> )*	2/3	5	20,0	2	1	1	1
Dreihörniges Labkraut ( <i>Galium tricornutum</i> )*	0/2	1	—	—	—	—	1
Dolden-Spurre ( <i>Holosteum umbellatum</i> )	V/*	2	50,0	2	—	—	—
Spießblättriges Tännelkraut ( <i>Kickxia elatine</i> )*	2/3	5	—	—	1	2	2
Behaarte Platterbse ( <i>Lathyrus hirsutus</i> )*	*/3	3	66,7	2	—	—	1
Kleiner Frauenspiegel ( <i>Legousia hybrida</i> )*	2/2	6	16,7	1	—	1	4
Acker-Wachtelweizen ( <i>Melampyrum arvense</i> )*	2/3	2	50,0	—	1	1	—
Durchwachsenblättriges Kleintäschelkraut ( <i>Microthlaspi perfoliatum</i> )	V/*	20	5,0	6	4	2	8
Raues Vergissmeinnicht ( <i>Myosotis ramosissima</i> )	V H*	1	—	1	—	—	—
Acker-Zahnrost ( <i>Odontites vernus</i> )*	3/3	1	—	—	1	—	—
Sand-Mohn ( <i>Papaver argemone</i> )*	V H*	18	27,8	6	2	8	2
Gelbmilchender Mohn ( <i>Papaver lecoqii</i> )*	G/D	1	—	1	—	—	—
Rispen-Lieschgras ( <i>Phleum paniculatum</i> )*	1/2	3	—	—	—	2	1
Acker-Hahnenfuß ( <i>Ranunculus arvensis</i> )*	2/3	5	—	3	1	1	—
Kleiner Klappertopf ( <i>Rhinanthus minor</i> )	V/*	3	33,3	1	1	—	1
Großer Klappertopf ( <i>Rhinanthus serotinus</i> )	3 H/3	4	—	2	1	—	1
Venuskamm ( <i>Scandix pecten-veneris</i> )*	2/2	1	—	—	—	—	1
Einjähriger Knäuel ( <i>Scleranthus annuus</i> )*	V H*	1	—	—	—	—	1
Ackerrote ( <i>Sherardia arvensis</i> )*	3/V	10	—	2	1	2	5
Acker-Leimkraut ( <i>Silene noctiflora</i> )*	3/3	11	—	6	2	2	1
Gezählter Feldsalat ( <i>Valerianella dentata</i> )*	3/V	27	3,7	2	2	3	20
Gefurchter Feldsalat ( <i>Valerianella rimosa</i> )*	2/3	3	33,3	1	—	—	2
Acker-Ehrenpreis ( <i>Veronica agrestis</i> )*	V/*	1	—	1	—	—	—
Früher Ehrenpreis ( <i>Veronica praecox</i> )*	2/V	2	—	—	—	1	1
Finger-Ehrenpreis ( <i>Veronica triphyllos</i> )*	3/V	1	—	—	—	—	1
Feinblättrige Wicke ( <i>Vicia tenuifolia</i> )	3/*	2	50,0	1	—	1	—

\* Obligate Segetalarten (teils historisch)

1 RL NI = Rote Liste Niedersachsen (Garve 2004; Taxonomie folgt Hand et al. 2020); Kategorien: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, V = Vorwarnliste, \* = derzeit ungefährdet, H = Hügelland

RL D = Rote Liste Deutschland (Metzing et al. 2018); Kategorien: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, \* = ungefährdet, D = Daten unzureichend

2 Vorkommen nicht weiter als 2 m ins Schlaginnere

3 Klassifizierung Populationsgröße (Schacherer 2001): klein = a1 – a4 (1 – 50 Individuen); mittel = a5 (51 – 100 Individuen); groß = a6 (> 100 Individuen); sehr groß = a7 und a8 (> 1.000 bzw. > 10.000 Individuen)

**Kasten 1: Vier in Niedersachsen nur in der Untersuchungsregion vorkommende Segetalarten.**

Box 1: Four segetal species found in Lower Saxony only in the study region.

**Flammen-Adonisröschen (*Adonis flammea*) (Abb. K1-1):** Die Art galt seit 1963 in Niedersachsen als verschollen und wurde 2014 auf einem Acker bei Groß Schneen von Dr. Diemut Klärner und Reinhard Urner (†) (Biologische Schutzgemeinschaft Göttingen e. V.) wiederentdeckt. 2019 umfasste der Bestand 43 Individuen, v. a. im Randbereich des Ackers (auf wenigen Quadratmetern).

**Rundblättriges Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*) (Abb. K1-2):** Das einzige stabile und konstante Vorkommen in Niedersachsen an der Landesgrenze zu Thüringen ist bereits seit den 1980er-Jahren in Förderprogrammen und umfasst jährlich mehr als 10.000 Individuen (auf ca. 4 ha). Bemerkenswert war 2019 der Nachweis von jeweils sehr kleinen „Satellitenpopulationen“ auf drei von demselben Landwirt extensiv bewirtschafteten Äckern (3–7 Individuen). Eine Diasporenübertragung durch landwirtschaftliche Geräte ist die wahrscheinlichste Erklärung.

**Dreihörniges Labkraut (*Galium tricorutum*) (Abb. K1-3):** Die seit 1989 in Niedersachsen verschollene Art wurde 2008 von Reinhard Urner wiederentdeckt. 2019 umfasste der Bestand auf einem Acker bei Herberhausen im Stadtgebiet von Göttingen über 10.000 Individuen (auf ca. 2 ha). Die Populationsgröße hat sich seit der Entdeckung vervielfacht.

**Rispen-Lieschgras (*Phleum paniculatum*) (Abb. K1-4):** Die mehrere Jahrzehnte verschollene Art wurde 1987 auf einem Acker wiederentdeckt, der sich noch heute im Förderprogramm befindet. Darüber hinaus sind zwei weitere, ebenfalls über das BS-3-Programm (BS 3 = Agrarumweltmaßnahme „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“) geförderte Vorkommen bekannt. Diese einzigen in Niedersachsen bekannten Populationen umfassten im Jahr 2019 ca. 230, 300 bzw. über 10.000 Individuen.



**Abb. K1-1: Flammen-Adonisröschen (*Adonis flammea*), in der für Populationen an der Arealgrenze typischen var. *anomala* mit reduzierten Kronblättern. (Foto: Fionn Pape)**

Fig. K1-1: Pheasant's-eye (*Adonis flammea*), in the var. *anomala* with reduced petals characteristic of populations at the edge of the range.



**Abb. K1-3: Dreihörniges Labkraut (*Galium tricorutum*). (Foto: Fionn Pape)**

Fig. K1-3: Rough corn bedstraw (*Galium tricorutum*).



**Abb. K1-2: Rundblättriges Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*). (Foto: Fionn Pape)**

Fig. K1-2: Hare's ear (*Bupleurum rotundifolium*).



**Abb. K1-4: Rispen-Lieschgras (*Phleum paniculatum*). (Foto: Fionn Pape)**

Fig. K1-4: Paniculate cat's-tail (*Phleum paniculatum*).



Abb. 4: Blühaspekt der BS-3-Untersuchungsfläche „Lengder Burg“ (BS 3 = Agrarumweltmaßnahme „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“) und der rechts anschließenden konventionell bewirtschafteten Kontrollfläche. (Foto: **Fionn Pape**)

Fig. 4: Flowering aspect of the BS 3 study site “Lengder Burg” (BS 3 = agri-environmental measure “Perennial conservation strips for segetal plants”) and the conventionally managed control site to the right.

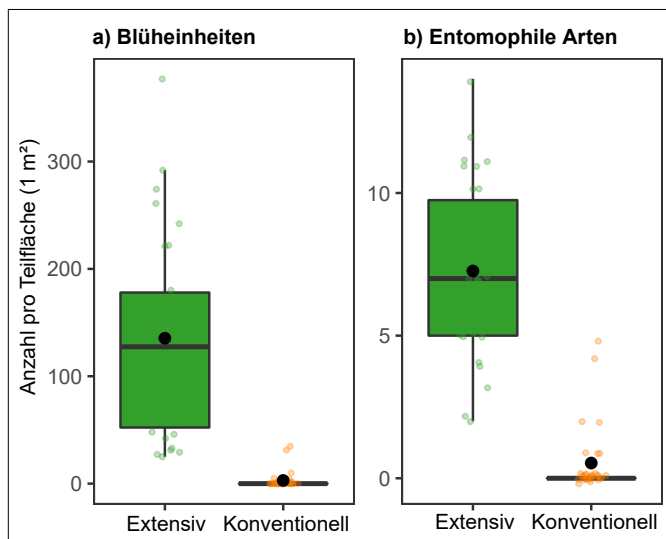


Abb. 5: Extensiv bewirtschaftete BS-3-Ackerflächen (BS 3 = Agrarumweltmaßnahme „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“; grüne Box-Plots) haben eine signifikant höhere Anzahl von a) Blüheinheiten und b) entomophilen (an die Bestäubung durch Insekten angepassten) Arten als konventionell bewirtschaftete Flächen (orangefarbene Box-Plots). Je 30 extensiv sowie konventionell bewirtschaftete 1 m<sup>2</sup> große Probeflächen sind als Punkte in den Box-Plots dargestellt, zur besseren Visualisierung aller Punkte sind deren Positionen zufällig leicht verschoben. Unterschiede zwischen extensiv und konventionell bewirtschafteten Flächen sind hochsignifikant ( $p < 0,0001$ , Wilcoxon-Mann-Whitney-Test). Schwarze Punkte zeigen Mittelwerte.

Fig. 5: Extensively managed BS 3 fields (BS 3 = agri-environmental measure “Perennial conservation strips for segetal plants”; green box plots) show a significantly higher number of a) flower units and b) entomophilic species than conventionally managed fields (orange box plots). Comparison between 30 extensively managed and 30 conventionally managed plots of 1 m<sup>2</sup> size (points in the box plots with random jitter). Differences between the two groups are highly significant ( $p < 0.0001$ , Wilcoxon-Mann-Whitney test). Black dots show mean values.

bekanntem, rezent vorkommenden bestandsgefährdeten Segetalarten wurden bis auf wenige Ausnahmen alle aktuell auf BS-3-Flächen nachgewiesen. Vor diesem Hintergrund können die Förderprogramme als sehr effektiv bewertet werden; in Hinblick auf das Gesamtinventar der Segetalflora der Region konnte der Rückgang der Agrophytodiversität offensichtlich mehr oder weniger gestoppt werden. Auf Ebene der Populationen waren aber nach wie vor Rückgänge zu verzeichnen; auch von hochgradig gefährdeten Segetalarten sind in den letzten Jahrzehnten Vorkommen erloschen (z. B. von der Acker-Haftdolde – *Caucalis platycarpus*). Die derzeitige BS-3-Förderkulisse umfasst damit de facto bei vielen Arten die letzten rezenten Vorkommen der Region.

#### 4.2 Kontinuität der Extensivbewirtschaftung

Wir konnten zeigen, dass über zwei Jahrzehnte ackerwildkrautgerecht bewirtschaftete Flächen signifikant reicher an bestandsgefährdeten Segetalarten sind. Dies legt nahe, Förderprogramme so zu gestalten, dass Kontinuität gewährleistet werden kann. Im Landkreis Göttingen gibt es eine lange Kontinuität des Ackerwildkrautschutzes (Waldhardt et al. 1997), der zeitweise aus kommunalen Eigenmitteln bezuschusst wurde (Fink 2012). Aufgrund der auf einigen Feldern bereits seit Ende der 1980er-Jahre laufenden Förderung gab es in den letzten drei Jahrzehnten kaum noch Aussterbeereignisse im Untersuchungsgebiet und es kommen vier Segetalarten vor, die sonst niedersachsenweit ausgestorben sind (Kasten 1, S. 175). Für einzelne regional und national bestandsgefährdete Segetalarten hat eine kontinuierliche extensive Bewirtschaftung zur Vergrößerung der Populationen geführt. Unsere Ergebnisse zeigen auch, dass eine Flächenrotation von Biodiversitätsmaßnahmen auf Äckern – wie öfters gefordert (etwa um die Massenausbreitung von Arten wie Acker-Kratzdistel – *Cirsium arvense* oder Quecke – *Elymus repens* zu verhindern) – nicht zielführend ist. Vielmehr ist eine kontinuierliche Bewirtschaftung unter Einbeziehung einer möglichst diversen Fruchtfolge für die langfristige Erhaltung bestandsgefährdeter Segetalarten von fundamentaler Bedeutung (Meyer, Leuschner 2015).

#### 4.3 Blütenangebot und ökosystemare Bedeutung

Auf den extensiv bewirtschafteten Flächen konnten 9-mal so viele Gefäßpflanzenarten und fast 50-mal so viele Blüheinheiten nachgewiesen werden wie auf angrenzenden konventionell bewirtschafteten Äckern. Hier wurden in mehr als Dreiviertel der 1-m<sup>2</sup>-Teilflächen keinerlei blühende Wildpflanzen festgestellt. Da rund ein Drittel der deutschen Landfläche (11,7 Mio. ha) ackerbaulich bewirtschaftet wird (Destatis 2021) und hiervon nur rund 6% ökologisch, ist auf knapp 30% der Bundesfläche mit einem nahezu völligen Fehlen natürlicher Blühressourcen zu rechnen (vgl. Ergebnisse von Hoffmann, Wahrenberg 2021) – mit entsprechenden Konsequenzen für bestäubende Insekten. Blühstreifenprogramme können diesen Mangel nicht kompensieren, da sie in manchen Fällen nur ein begrenztes Spektrum mit oftmals nicht heimischen Arten wie Büschelschön (*Phacelia tanacetifolia*) aufweisen, die von Nahrungsspezialisten nicht nutzbar sind (Schmid-Egger, Witt 2014). Auch wenn in manchen Blühmischungen attraktive Arten für blütenbesuchende Insekten enthalten sein können, ist ihre floristische Vielfalt geringer als die artenreicher Segetalgesellschaften. Durch die oft recht spät im Frühjahr erfolgende Einsaat von Blühmischungen und die damit verbundene Bodenbearbeitung wird das Aufkommen winterannueller Segetalarten unterbunden (Zembold et al. 2023 in dieser Ausgabe, S. 180 ff.) und der Blühaspekt der Segetalflora im zeitigen Frühjahr beseitigt oder reduziert. Förderprogramme wie die AUM BS 3 sind daher nicht nur in Hinblick auf den floristischen Artenschutz bedeutsam, sondern für Agroökosysteme und Nahrungsnetze insgesamt (Westrich 2019).





Abb. 6: Senf-Blauschillersandbiene (*Andrena agilissima*) auf Acker-Senf (*Sinapis arvensis*). (Foto: Michael Schwerdtfeger)

Fig. 6: Violet-winged mining bee (*Andrena agilissima*) on Field mustard (*Sinapis arvensis*).

Von den 176 auf den Untersuchungsflächen nachgewiesenen Segetalarten haben 64 Arten eine hohe Bedeutung als Pollenquellen für spezialisierte (oligolektische) Wildbienenarten (Theunert 2002; Westrich 2019). Weitere 47 Segetalarten werden ebenfalls mehr oder weniger regelmäßig von Wildbienenarten als Trachtpflanzen genutzt, ohne dass eine Spezialisierung vorliegt (Westrich 2019). Über die Hälfte (62,5 %) der erfassten Segetalarten ist demzufolge potenziell von (hoher) Bedeutung für Wildbienenarten; andere Insektengruppen sind dabei noch nicht berücksichtigt. Während seltene Segetalarten gute Nahrungspflanzen für bestäubende Insekten sein können (Twerski et al. 2022), sind es oft jedoch gerade die noch vergleichsweise häufigen Arten wie Acker-Senf (*Sinapis arvensis*), die wertvolle Nahrungsressourcen darstellen, insbesondere wenn sie in größeren, flächigen Beständen auftreten (Westrich 2019; Abb. 6). Neben der Bedeutung für blütenbesuchende Insekten besitzen viele Segetalarten auch eine hohe Bedeutung für diverse weitere Arthropodengruppen. Zu dieser gefährdeten Agrozönose gehören etwa phytophage, in vielen Fällen hochgradig spezialisierte Käferarten, wie der oligophage, an Mohn-Arten (*Papaver*) gebundene Rüsselkäfer *Stenocarus cardui* (Frisch 2019).

## 5 Fazit und Ausblick

Die Förderung der Segetalflora sollte kurzfristig als alternative und mittelfristig als naturschutzfachlich zielführendere und nachhaltigere Maßnahme im Vergleich zu Blühflächenprogrammen viel stärker in Betracht gezogen werden (Jagel 2022). Die Anlage von Blühflächen und die Durchführung anderer Acker-AUM sollten innerhalb der Ackerwildkrautkulisse förderlich ausgeschlossen sein. Wichtig ist in beiden Fällen die richtige Wahl in Abhängigkeit vom Standortpotenzial und die naturschutzfachlich optimierte Gestaltung beider Typen von AUM sowohl in Bezug auf die Lage als auch die Verfahren. Sichergestellt werden sollte dies durch eine fachlich gute Biodiversitätsberatung (vgl. Zembold et al. 2023 in dieser Ausgabe, S. 180 ff.).

Durch die Ackerwildkrautprogramme konnte das Inventar der Segetalflora der Untersuchungsregion seit den 1980er-Jahren annähernd stabil gehalten und der Verlust weiterer Arten mehr oder weniger gestoppt werden (allerdings nicht aller Populatio-

nen). Auch wenn viele überregional hochgradig gefährdete Arten in den vorherigen Jahrzehnten ausgestorben bzw. verschollen sind und bis auf einzelne Ausnahmen (u. a. *Adonis flammea* und *Galium tricornutum*) nicht wieder aufgetaucht sind, ist das als wichtiger Erfolg zu werten. Gerade auch vor dem Hintergrund, dass bei Beibehaltung der Aussterberate vor Start der Programme sicherlich mit dem Verlust der landesweit einzigen Vorkommen überregional hochgradig gefährdeter Arten wie *Bupleurum rotundifolium* hätte gerechnet werden müssen. Trotzdem kann der Fortbestand der regionalen Segetalflora keinesfalls als dauerhaft gesichert gelten und ist weiterhin fundamental von den in der Vergangenheit bekanntermaßen volatilen Förderprogrammen abhängig (vgl. Zembold et al. 2023 in dieser Ausgabe, S. 180 ff.), zumal nur eine einzige der Flächen Teil des Netzwerks „100 Äcker für die Vielfalt“ ist und die langfristige ackerwildkrautgerechte Bewirtschaftung gesichert erscheint (Meyer, Leuschner 2015). Es sind deshalb zukünftig zweifellos weitere Anstrengungen notwendig, um die bemerkenswerte Segetalflora der Region langfristig zu erhalten.

Im Rahmen der aktuellen gesellschaftlichen Diskussionen über den Insektenrückgang (Hallmann et al. 2017) und den Rückgang der Vögel des Offenlandes wird die grundlegende Relevanz der Segetalflora bisher ungenügend beachtet. Im Zuge weiterführender Forschungen sollte deren Rolle für Organismen höherer trophischer Ebenen umfassend evaluiert werden. Daher sind auf unseren BS-3-Untersuchungsflächen in Kooperation mit den Abteilungen Funktionelle Agrobiodiversität und Naturschutzbiologie der Georg-August-Universität Göttingen Untersuchungen zu Wildbienen, Schwebfliegen und Feldvögeln durchgeführt worden, deren Ergebnisse jedoch noch nicht publiziert sind. Absehbar ist jedoch, dass nicht nur die Segetalflora, sondern auch weitere Organismengruppen von Fördermaßnahmen für Ackerwildkräuter profitieren. Solche Synergieeffekte sollten zukünftig in der Diskussion um die finanzielle Ausstattung von Förderprogrammen für AUM stärker berücksichtigt werden.

## 6 Literatur

- Bergmeier E., Meyer S. et al. (2021): Ackerwildkraut-Vegetation der Kalkäcker (Caucalidion): Pflanzengesellschaft des Jahres 2022. *Tuexenia* 41: 299 – 350.
- Bornkamm R., Eber W. (1967): Die Pflanzengesellschaften der Keuperhügel bei Friedland (Kr. Göttingen). *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 2: 135 – 160.
- Callauch R. (1981): Ackerunkraut-Gesellschaften auf biologisch und konventionell bewirtschafteten Äckern in der weiteren Umgebung von Göttingen. *Tuexenia* 1: 25 – 37.
- Destatis (2021): Feldfrüchte und Grünland. Ökologischer Landbau in Deutschland: Ackerland und Dauergrünland. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Feldfruechte-Gruenland/Tabellen/oekologisches-dauergruen-ackerland.html> (aufgerufen am: 5.2.2023).
- Dierschke H. (1994): Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden. Ulmer. Stuttgart: 683 S.
- Finck P., Heinze S. et al. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands – dritte, fortgeschr. Fassung. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 156: 637 S.
- Fink S. (2012): PROFIL-Naturschutzmaßnahme Ackerwildkräuter. Ergebnisse der Wirkungskontrollen in 2012. Im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Hannover – Hildesheim. Hannover: 54 S.
- Frisch J. (2019): Die Käferfauna des Naturschutzgebiets Haimberg bei Mittelrode und angrenzender Flächen (Insecta, Coleoptera). *Beiträge zur Naturkunde in Ostthessen* 55/56: 47 – 130.

- Fuchs H. (1964): Flora von Göttingen. Führer zu den wildwachsenden Pflanzen des Göttinger Muschelkalkgebietes. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen: 156 S.
- Garve E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 24(1): 76 S.
- Garve E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 43: 507 S.
- Hallmann C.A., Sorg M. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLOS ONE 12(10): e0185809.
- Hand R., Thieme M. et al. (2020): Florenliste von Deutschland (Gefäßpflanzen), begründet von Karl Peter Buttler, Version 11. Publiziert am 17.5.2020. <http://www.kp-buttler.de> (aufgerufen am: 17.10.2021).
- Hoffmann J., Wahrenberg T. (2021): Effects of cultivation practice on floristic and flowering diversity of spontaneously growing plant species on arable fields. Ecology and Evolution 11(21): 15.351 – 15.363.
- Hofmeister W., Garve E. (2006): Lebensraum Acker. Reprint der 2. Aufl. Kessel. Remagen-Oberwinter: 327 S.
- Jagel A. (2022): Caucalidion – Ackerwildkraut-Vegetation der Kalkäcker, Pflanzengesellschaft des Jahres 2022 – Ackerwildkräuter in Nordrhein-Westfalen weiter auf dem Rückzug. Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins 14: 233 – 245.
- Krauss J., Gallenberger I., Steffan-Dewenter I. (2011): Decreased functional diversity and biological pest control in conventional compared to organic crop fields. PLOS ONE 6(5): e19502.
- Lüdecke D., Ben-Shachar M.S. et al. (2021): Performance: An R package for assessment, comparison and testing of statistical models. Journal of Open Source Software 6(60): 3139. DOI: 10.21105/joss.03139
- Ludwig G., Haupt H. et al. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 23 – 71.
- Metzing D., Garve E., Matzke-Hajek G. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(7): 13 – 358.
- Meyer S., Leuschner C. (Hrsg.) (2015): 100 Äcker für die Vielfalt. Initiativen zur Förderung der Ackerwildkrautflora in Deutschland. Universitätsverlag Göttingen. Göttingen: 351 S.
- Meyer S., Wesche K. et al. (2013a): Dramatic losses of specialist arable plants in Central Germany since the 1950s/60s – A cross-regional analysis. Diversity and Distributions 19(9): 1.175 – 1.187.
- Meyer S., Wesche K. et al. (2013b): Veränderungen in der Segetalflora in den letzten Jahrzehnten und mögliche Konsequenzen für Agrarvögel. Julius-Kühn-Archiv 442: 64 – 78.
- Meyer S., Wesche K. et al. (2014): Diversitätsverluste und floristischer Wandel im Ackerland seit 1950. Natur und Landschaft 89(9/10): 392 – 398.
- NMELV/Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2019): Merkblatt zu den Besonderen Förderbestimmungen BS – Anlage von Blüh- und Schonflächen oder Landschaftselementen auf Ackerland BS 3 – Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter. Stand 18.10.2021. NMELV. Hannover: 1 S.
- Peter A. (1901): Flora von Südhannover nebst den angrenzenden Gebieten. I. Teil. Verzeichnis der Fundstellen, pflanzengeographisch geordnet und mit literarischen Hinweisen versehen. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen: 323 S.
- R Core Team (2022): R: A language and environment for statistical computing. Version 4.2.1. R Foundation for Statistical Computing, Wien. <https://www.R-project.org/> (aufgerufen am 20.11.2022).
- RStudio Team (2022): RStudio: Integrated development environment for R (2022.7.1.554 – Spotted Wakerobin). Rstudio, PBC. <http://www.rstudio.com/> (aufgerufen am 20.11.2022).
- Schacherer A. (2001): Das Niedersächsische Pflanzenarten-Erfassungsprogramm. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 21(5): 1 – 20.
- Schacherer A. (2007): 20 Jahre Ackerwildkrautschutz in Niedersachsen – Entstehung eines Förderprogrammes. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 27(2): 79 – 85.
- Schmid-Egger C., Witt R. (2014): Ackerblühstreifen für Wildbienen – Was bringen sie wirklich? AMPULEX – Zeitschrift für aculeate Hymenopteren 6: 13 – 22.
- Schumacher W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. Natur und Landschaft 55(12): 447 – 453.
- Storkey J., Meyer S. et al. (2012): The impact of agricultural intensification and land use change on the European arable flora. Proceedings of the Royal Society B 279(1732): 1.421 – 1.429.
- Theunert R. (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wildbienen mit Gesamtartenverzeichnis, 1. Fassung, Stand 1. März 2002. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 22(3): 138 – 160.
- Twerski A., Albrecht H. et al. (2022): Effects of rare arable plants on flower-visiting wild bees in agricultural fields. Agriculture, Ecosystems & Environment 323(6): 107685.
- Wagenitz G., Meyer G. (1981): Die Unkrautflora der Kalkäcker bei Göttingen und im Meissnervorland und ihre Veränderungen. Tuexenia 1: 7 – 23.
- Waldhardt R., Wagner S., Schmidt W. (1997): Übersicht über die Ackerwildkrautvegetation im Landkreis Göttingen (Niedersachsen, Deutschland). Göttinger Naturkundliche Schriften 4: 7 – 21.
- Westrich P. (2019): Die Wildbienen Deutschlands. 2. Aufl. Ulmer. Stuttgart: 824 S.
- Wickham H. (2016): ggplot2: Elegant graphics for data analysis. Springer. New York: 213 S.
- Wickham H., Averick M. et al. (2019): Welcome to the tidyverse. Journal of Open Source Software 4(43): 1686. DOI: 10.21105/joss.01686
- Wietzke A., van Waveren C.-S. et al. (2020): Current state and drivers of arable plant diversity in conventionally managed farmland in Northwest Germany. Diversity 12(12): 469.
- Zembold K., Pape F. et al. (2023): Die niedersächsische Agrarumweltmaßnahme BS 3 „Mehrjährige Schonstreifen für Ackerwildkräuter“ im Landkreis Göttingen: Einblick in die Perspektive der Landwirtinnen und Landwirte. Natur und Landschaft 98(4): 180 – 187.

## Dank

Wir danken allen an den Ackerwildkrautfördermaßnahmen teilnehmenden Landwirtinnen und Landwirten, ohne die blühende Landschaften nicht umsetzbar sind. Unser Dank gilt ebenso Prof. Dr. Wolfgang Schmidt (Universität Göttingen), Bertram Preuschhof von der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Göttingen und Ute Grothey vom Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e.V. für die Bereitstellung wichtiger Informationen. Weiterhin danken wir dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz für die Bereitstellung von Datengrundlagen und Hinweise zum Manuskript. Wir widmen diese Veröffentlichung Reinhard Urner (†) von der Biologischen Schutzgemeinschaft Göttingen e.V., der sich über viele Jahre intensiv für die Erhaltung der Segetalflora in der Region Südniedersachsen eingesetzt hat.

**Fionn Pape, M. Sc. Biodiversität**  
**Korrespondierender Autor**  
 Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e. V.  
 Neustadt 14  
 37073 Göttingen  
 E-Mail: [fionn.pape@lpv-goettingen.de](mailto:fionn.pape@lpv-goettingen.de)



Studium der Biodiversität, Ökologie und Evolution an der Universität Göttingen mit den Schwerpunkten Naturschutzbiologie sowie Vegetationskunde, Abschluss M. Sc. im Jahr 2020; seit 2017 freiberuflicher Gutachter für floristische Fragestellungen und ausgewählte Tiergruppen (z. B. Wildbienen); seit 2020 Mitarbeiter beim Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e. V. im Projekt „Förderung der Insektenvielfalt auf kommunalen Liegenschaften“; seit 2022 bei der „Ökologischen Station Göttinger Land & Südharz“; seit 2017 ehrenamtliches Mitglied im geschäftsführenden Vorstand der Biologischen Schutzgemeinschaft Göttingen e. V.

**Dr. Stefan Meyer**  
 Georg-August-Universität Göttingen  
 Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften  
 Abteilungen Ökologie und Ökosystemforschung sowie  
 Vegetationsanalyse und Phytodiversität  
 Untere Karspüle 2  
 37073 Göttingen  
 E-Mail: [smeyer1@gwdg.de](mailto:smeyer1@gwdg.de)

**Dr. Fabian Brambach**  
 Georg-August-Universität Göttingen  
 Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie  
 Abteilung Biodiversität, Makroökologie und Biogeographie  
 Büsgenweg 1  
 37077 Göttingen  
 E-Mail: [fbrambach@uni-goettingen.de](mailto:fbrambach@uni-goettingen.de)

**Prof. Dr. Erwin Bergmeier**  
 Georg-August-Universität Göttingen  
 Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften  
 Abteilung Vegetationsanalyse und Phytodiversität  
 Untere Karspüle 2  
 37073 Göttingen  
 E-Mail: [erwin.bergmeier@bio.uni-goettingen.de](mailto:erwin.bergmeier@bio.uni-goettingen.de)

**NATÜRLICH  
 NACHHALTIG!  
 SEIT VIELEN  
 1000 JAHREN...**

**MONUMENTS  
 FOR  
 FUTURE**

Denkmale sind Klimaschützer: Denn langlebige, natürliche Materialien und eine positive Gesamtenergiebilanz zeichnen die meisten historischen Gebäude aus.

Auch Naturdenkmale wie denkmalgeschützte Bäume, historische Gärten und Parks machen Denkmalschutz zu einem Synonym für Nachhaltigkeit.



Wir erhalten Einzigartiges.  
 Mit Ihrer Hilfe!

Spendenkonto  
 IBAN: DE71 500 400 500 400 500 400  
 BIC: COBA DE FF XXX, Commerzbank AG  
[www.denkmalschutz.de](http://www.denkmalschutz.de)



DEUTSCHE STIFTUNG  
 DENKMALSCHUTZ

Wir bauen auf Kultur.

**Blühfeld**  
 für Bienen, Schmetterlinge und Insekten!  
[www.bluehfeld.de](http://www.bluehfeld.de)

**...werde Pate bei der Blühfeld-Initiative Hirzbach e.V.**