

Quantität und Qualität naturnaher Lebensräume im Agrargebiet

Roman Graf¹, Dominik Hagist¹, Judith Zellweger-Fischer¹, Véronique Chevillat², Roman von Sury³ und Simon Birrer¹

¹Schweizerische Vogelwarte, 6204 Sempach, Schweiz

²Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, 5070 Frick, Schweiz

³Beratung und Kommunikation Umwelt, 8003 Zürich, Schweiz

Auskünfte: Roman Graf, E-Mail: roman.graf@vogelwarte.ch

<https://doi.org/10.34776/afs11-199> Publikationsdatum: 19. November 2020



Saumstreifen, niedrige Gebüschgruppen und Baumhecken gliedern diese ansonsten intensiv genutzte Agrarlandschaft in Löhningen (SH).

Foto: Markus Jenny

Zusammenfassung

Auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche von 133 Landwirtschaftsbetrieben (Gesamtfläche 32,19 km²) wurden in den Jahren 2009–2011 die naturnahen Lebensräume kartiert. Auf 47 dieser Höfe, den sogenannten Projektbetrieben, wurde die Kartierung 2015 wiederholt. Die Hälfte der Projektbetriebe erhielt eine gesamtbetriebliche Beratung mit Fokus auf die Biodiversitätsförderung. Bei diesen 47 Betrieben wurden auch Kenndaten wie Düngergrossvieheinheiten pro Hektare, Acker- und Grünlandanteil und Anteil sowie Zusammensetzung der Biodiversitätsförderflächen (BFF) erhoben. Der Anteil der naturnahen Lebensräume (ohne Bäume) an den landwirtschaftlich genutzten Parzellen der 133 Betriebe betrug in der Periode

2009–2011 3,86 %. Dazu kommen 2,5 % mit Bäumen bestockte Flächen. Von allen naturnahen Lebensräumen sind die «artenreichen Fettwiesen und -weiden» am häufigsten, und sie nehmen auch bei weitem die grösste Fläche ein. An zweiter Stelle folgen die Kleingehölze. Es zeigte sich, dass 88 % der naturnahen Lebensräume auf den Nutzungsparzellen der 47 Projektbetriebe als BFF angemeldet sind, dass aber andererseits nur 27 % der angemeldeten BFF nach unseren Kriterien im Feld tatsächlich als «naturnaher Lebensräume» erkennbar sind (Stand 2015). Betriebe mit hohem Tierbestand, mit grossen Parzellen oder hohem Ackeranteil hatten signifikant weniger naturnaher Lebensräume als andere. Das Betriebssystem (Bio, IP-Suisse, ÖLN) hatte jedoch keinen Einfluss (133 Betriebe, Stand 2009–2011). Auf den 47 zweimal kartierten Betrieben hat die Fläche der naturnahen Lebensräume auf den Nutzungsparzellen über sechs Jahre deutlich zugenommen. Zwischen beratenen und nicht beratenen Betrieben wurden hingegen nur relativ geringfügige Unterschiede festgestellt. Die Ziele des Bundes betreffend des Anteils qualitativ wertvoller Lebensräume wurden noch nicht erreicht. Wir gehen davon aus, dass die Hauptursache die hohe Tierdichte ist, die zu hohen Nährstoffüberschüssen führt. Damit wird das Potenzial für nährstoffarme, artenreiche Lebensräume stark eingeschränkt. Zudem gibt es Mängel in Ausbildung, Weiterbildung und Beratung der Landwirte. Weitere erschwerende Faktoren sind die mangelnde Unterstützung der Landwirte bei der Verwirklichung von Aufwertungsprojekten und ein komplexes Auflagen- und Beitragssystem, welches zu wenig konsequent dem Ziel der «besten Massnahme am richtigen Ort» nachlebt.

Key words: semi-natural habitats, ecological compensation area, monitoring, Switzerland.

Einleitung

Die Kulturlandschaft Mitteleuropas war bis vor rund 100 Jahren durch ein kleinflächiges Mosaik unterschiedlicher Lebensräume und Nutzungsintensitäten geprägt. Intensiv genutztes Land nahm nur einen sehr kleinen Teil der Fläche ein (Bosshard 2016). Ungedüngte und mässig gedüngte Wiesen, extensiv bis wenig intensiv bewirtschaftete Äcker, Feuchtgebiete, Hecken, Feldgehölze, Baumhaine, Gewässer und Kleinstrukturen wie Lesesteinhaufen waren häufig (Ewald und Klaus 2009; Bosshard 2016). Solche Landschaftselemente bezeichnen wir als «naturnahe Lebensräume» (= *semi-natural habitats* (European Investment Bank 2018)). Sie wurden aufgrund menschlicher Aktivitäten, meist Praktiken der traditionellen Landwirtschaft, zwar substanziell verändert, zeichnen sich aber gegenüber intensiv genutzten Parzellen trotzdem durch eine stark erhöhte Arten- und Strukturvielfalt aus.

Die Intensivierung der Landwirtschaft hat dazu geführt, dass die naturnahen Lebensräume im Agrarraum selten geworden sind (Ewald und Klaus 2009; Graf und Korner 2011; Broggi 1989; Broggi und Schlegel 1989; Lachat et al. 2010). Dass das Verschwinden der naturnahen Lebensräume auch zu einem Rückgang der Biodiversität führt, ist hinlänglich bekannt (Gossner et al. 2016; Sukopp 1981).

Das Schweizerische Bundesamt für Landwirtschaft BLW versucht mit Direktzahlungen die Biodiversität im Kul-

turland zu fördern, indem es für die Bewirtschaftung von «Biodiversitätsförderflächen» (BFF) und für qualitativ wertvolle und vernetzte BFF Biodiversitätsbeiträge auszahlt. Es ist bekannt, in welchem Umfang BFF der diversen Typen angemeldet werden und welcher Anteil derselben die höhere Qualitätsstufe II (QII) erreicht. Unbekannt ist aber, welcher Anteil der BFF insgesamt im Feld tatsächlich als «naturnaher Lebensraum» erkennbar ist. Es stellen sich somit folgende Fragen:

- Ein Teil der BFF kann im Feld weder aufgrund der Artenzusammensetzung noch der Strukturierung als naturnaher Lebensraum erkannt werden. Wie gross ist der Anteil dieser qualitativ ungenügenden BFF an der Gesamtheit der BFF?
- In welchem Umfang werden naturnahe Lebensräume als BFF angemeldet?
- Betriebsleiter, welche eine gesamtbetriebliche ökologische Beratung in Anspruch nehmen, legen deutlich mehr qualitativ wertvolle BFF auf ihren Betrieben an als nicht beratene Landwirte (Chevillat et al. 2017). Ist dieser Trend auch bei den naturnahen Lebensräumen nachweisbar?
- Welche Eigenschaften von Landwirtschaftsbetrieben sind förderlich für das Vorkommen von naturnahen Lebensräumen auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche?

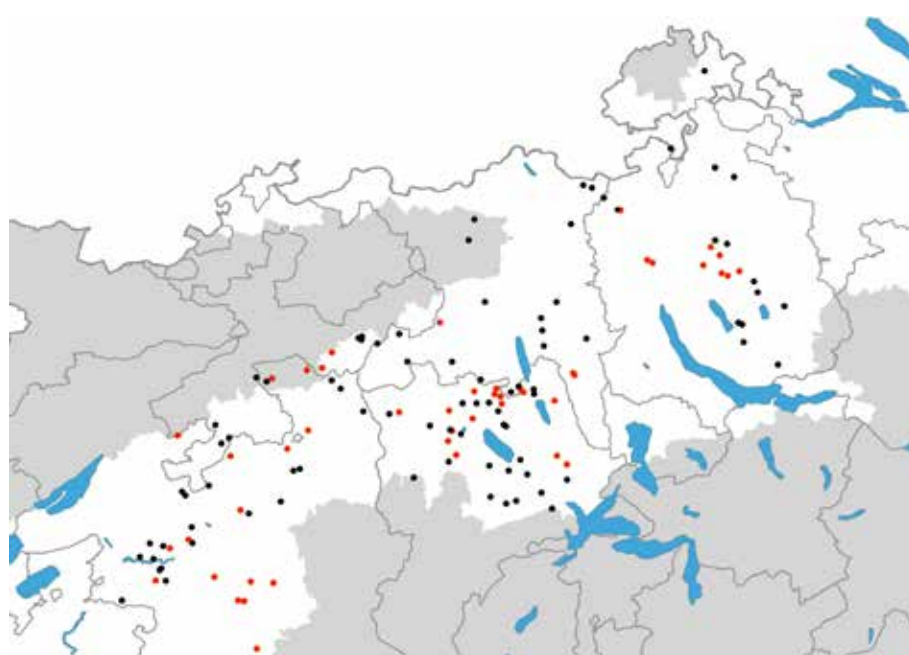


Abb. 1 | Lage der 133 untersuchten Betriebe; Betriebe mit Doppelkartierung (2009 und 2015) sind rot dargestellt; Weisse Flächen: Tal- und Hügelland; graue Flächen: Bergzonen (Kartengrundlage © swisstopo).

Material und Methode

Untersuchungsgebiet

Die Studie wurde im Rahmen des Langzeitprojekts «Mit Vielfalt Punkten» (MVP) durchgeführt (Birrer *et al.* 2012). Die Kartierung der naturnahen Lebensräume fand in den Jahren 2009 bis 2011 auf 133 Betrieben im zentralen Mittelland statt (Abb. 1). Auf den im Jahr 2009 kartierten Betrieben ($n=47$) wurde die Lebensraumkartierung 2015 wiederholt, was eine Beurteilung der Entwicklung ermöglicht (Abb. 1). Die Kartierung fand auf der Gesamtheit der landwirtschaftlich genutzten Parzellen (=Nutzungsparzellen) der 133 Betriebe statt, welche eine Gesamtfläche von 23,19 km² hatten. Die untersuchten Betriebe wurden aufgrund folgender Kriterien ausgewählt: Grösse: 20–40 ha; Nutzung: Sowohl Grün- als auch Ackerland bewirtschaftend; Arrondierung: möglichst wenige isolierte Parzellen; Betriebssystem: ca. 60 % IP-Suisse-Betriebe, ca. 30 % Bio Suisse-Betriebe (Bio-Knospe), ca. 10 % Betriebe, die nur die Anforderungen des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN-Betriebe) erfüllen (Schweizerischer Bundesrat 1992).

Datenerhebung

Bei der Kartierung verwendeten wir die Methode «Monitoring naturnaher Lebensräume auf dem Landwirtschaftsbetrieb» (Graf *et al.* 2015). Sie legt genaue Mindestkriterien für Grösse, Artenvielfalt, Artenzusammensetzung und Strukturvielfalt fest und liefert somit reproduzierbare Resultate. Ausschlaggebend für die Aufnahme als naturnahe Fläche und die Kartierung waren somit Lebensraumqualität und Grösse, nicht administrative Kriterien (z. B. ob eine Fläche als BFF angemeldet ist). Wenn ein linearer Lebensraum (z. B. eine Hecke oder ein Bächlein) genau auf der Grenze einer Nutzungsparzelle lag, wurde er berücksichtigt, wenn ein flächiger Lebensraum (z. B. ein Feldgehölz) von der Grenze der Nutzungsparzelle geschnitten wurde, wurde nur jener Teil, der auf der Nutzungsparzelle lag, berücksichtigt.

Die naturnahen Lebensräume wurden flächentreu im Kartierplan eingetragen. Für jeden kartierten Lebensraum wurden folgende Parameter beurteilt: Bei Gewässern der Verbauungsgrad, bei Grünland und Feuchtgebieten die Nutzungsart (Weide, Mahd oder ungenutzt), bei Ruderal- und Pionierstandorten das vorherrschende Substrat, bei Saumvegetation und Schlagfluren die pflanzensoziologische Zuordnung und bei allen Lebensraumtypen der Deckungsgrad invasiver Neophyten. Bei heterogenen Objekten wurde der prozentuale Anteil der Lebensraumtypen geschätzt.

Alle vorhandenen **Bäume** ab 2 m Höhe wurden im Kartierplan eingetragen. Es wurde zwischen Hochstammbäumen (Obstbäume mit Stammhöhe bis zu den ersten Ästen > 1,2 m) und übrigen Bäumen unterschieden. Bei den 47 doppelt kartierten Betrieben machten wir zusätzlich die Unterscheidung zwischen Jungbäumen (Brusthöhendurchmesser BHD < 20 cm) und älteren Bäumen. Die Bäume wurden in naturnahe Flächen umgerechnet. Ein Baum mit mehr als 20 cm Brusthöhendurchmesser generiert 100 m², ein kleinerer Baum 50 m². Die **Waldränder** wurden abschnittsweise beurteilt. Pro Abschnitt wurden die folgenden Parameter beurteilt: Nadelholzanteil, Bestandsalter, Aufbau (steil, gestuft, aufgelöst), vertikaler Deckungsgrad der Strauchschicht in 0 bis 5 m Höhe über Boden, Vorhandensein und Abstand von parallel verlaufenden Strassen und Gewässern. Zusätzlich wurde in der Mitte jedes Abschnitts ein Stichprobenpunkt festgelegt, an welchem Breite und Ausprägung des Krautsaums beurteilt wurden. In einem Abschnitt von 10 m Länge (mit dem Stichprobenpunkt im Zentrum) wurden zudem die dominanten Gehölzarten, die horizontale Gesamtdeckung der Strauchschicht auf Brusthöhe und der Dornstrauchanteil aufgenommen.

Feldgehölze, Hecken und Gebüschgruppen wurden anhand von Stichprobenpunkten beschrieben, die im Abstand von 50 m gesetzt wurden. Dort wurden die gleichen Parameter wie an den Stichprobenpunkten der Waldränder beurteilt, zusätzlich die Gehölzbreite und allfällig vorhandene Begleitstrukturen.

Die angemeldeten BFF wurden bei den Landwirten erfragt. Naturnahe Lebensräume und BFF wurden in ArcGIS erfasst.

Beurteilung der Repräsentativität der Projektbetriebe

Wir verglichen die Daten zu Betriebsgrösse, angemeldeten BFF, Düngergrossvieheinheiten, Dauergrünland, Kunstwiesen, Ackerflächen und Anzahl Bäumen unserer Projektbetriebe mit der Gesamtheit aller Landwirtschaftsbetriebe, welche mehr als 1 ha Land bewirtschaften und in der Tal- und Hügelzone des zentralen Mittellandes¹ liegen. Es handelt sich dabei um 12 538 Betriebe mit 2161,78 km² landwirtschaftliche Nutzfläche (LN). Die Vergleichsdaten stammen vom Bundesamt für Landwirtschaft aus dem Jahr 2009 (Ausnahme: Anzahl Bäume: Daten aus dem Jahr 2015, da für 2009 keine Daten vorhanden sind).

¹ Das zentrale Mittelland umfasst die Amtsbezirke Aarau, Affoltern, Baden, Brugg, Bremgarten, Bern-Mittelland, Bucheggberg, Bülach, Dielsdorf, Dietikon, Gäu, Gösigen, Hochdorf, Horgen, Kulm, Lenzburg, Meilen, Muri, Oberaargau, Olten, Pfäffikon, Seeland, Sursee, Uster, Wasseramt, Willisau, und Zofingen.

Resultate

Repräsentativität der Stichprobe

Die Verteilung der gewählten Betriebe bezüglich der oben genannten Parameter ist vergleichbar mit jener der Gesamtheit der Landwirtschaftsbetriebe (Abb. 2). Insbesondere trifft dies auf den Anteil an Dauergrünland, Acker, Kunstwiese und angemeldeten BFF sowie auf die Anzahl Bäume und die Anzahl Düngergrossvieheinheiten pro Hektare zu.

Markantere Unterschiede gibt es bei der Betriebsgrösse (die Projektbetriebe waren durchschnittlich grösser). Zudem wurden bewusst mehr Label-Betriebe (IP-Suisse und Bio Suisse) und damit weniger ÖLN-Betriebe für unsere Stichprobe ausgewählt als in der Tal- und Hügellzone des zentralen Mittellandes vorhanden sind.

Anteil, Zusammensetzung und Diversität der naturnahen Lebensräume 2009–2011

Blumenreiche Fettwiesen und -weiden hatten einen Anteil von 1,7 % an den Nutzungsparzellen (=NP) und waren damit mit Abstand der häufigste naturnahe Lebensraumtyp. Es handelt sich mehrheitlich um mesophile Fettwiesen und -weiden (*Arrhenatherion*, *Cynosurion*) mit mindestens drei Arten aus einer Liste von 42 Zeigerarten und einer Mindestdichte von 30 Individuen pro Are (Liste in Graf, Birrer, Bühler, Doppler, Sury 2015). Die Kartierschwelle ist niedriger als für eine BFF-Wiese der Qualitätsstufe II (dort sind 6 Arten erforderlich). Trotzdem sind es überdurchschnittlich artenreiche Bestände,

die sich im schweizerischen Mittelland von den weit verbreiteten, stark gedüngten Wiesentypen abheben.

Die «übrigen Wiesen und Weiden mit hoher Habitatqualität» hatten einen Anteil von 0,36 % an den NP und setzten sich zusammen aus *Mesobromion* (56 % des Bestands), *Calthion* (12 %) und verbrachendem Grünland (32 %).

Feuchtgebiete waren mit nur 0,28 % Anteil noch seltener. Der Bestand ist zusammengesetzt aus Röhricht *Phragmition* (37 % des Bestands), *Magnocaricion*, *Cari-cion fuscae/davallianae* (zusammen 23 %), *Filipendulion* (21 %), *Molinion* (10 %), der Rest waren «andere Feuchtgebiete».

Gewässer sind auf den Nutzungsparzellen fast keine vorhanden. Ihr Anteil beträgt 0,08 %, wobei Fließgewässer etwas häufiger sind als stehende.

Unter dem Begriff «**Brachen**» werden Bunt- und Rotationsbrachen zusammengefasst. Es handelt sich also um ungenutzte Flächen auf Ackerland, welche extra zur Förderung der Biodiversität angelegt wurden und als BFF gelten. Deren Anteil an den NP unserer Betriebe ist mit 0,28 % gering.

Mit 0,08 % noch seltener sind die **Ruderalflächen und Pionierstandorte** (inkl. Trockenmauern).

Die **Saumvegetation** hat einen Anteil von 0,48 % (und setzt sich aus *Geranion*, *Trifolion*, *Convolvulion*, *Petasition*, *Aegopodion*, *Alliarion*, *Atropion*, *Epilobion*, «Brombeergestrüpp» und «Waldbodenvegetation» zusammen. 84 % der Saumvegetation findet sich entlang von Wald- und Heckenrändern, der Rest an anderen

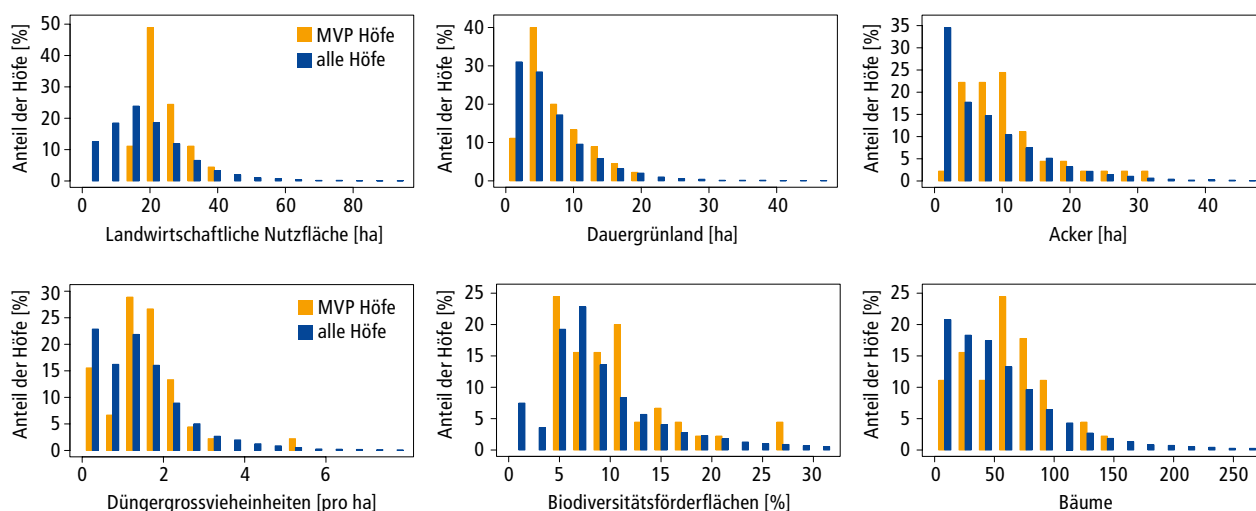


Abb. 2 | Vergleich der Verteilung der Projektbetriebe (orange Säulen, n=47) mit jener aller Landwirtschaftsbetriebe (blaue Säulen, n=12538) im zentralen, schweizerischen Mittelland im Jahr 2009 (Bäume: 2015); Von oben links nach unten rechts: Grösse (in ha), Anteil Dauergrünland (in %), Anteil Ackerland (in %), Düngergrossvieheinheiten pro ha LN; Anteil Biodiversitätsförderflächen pro ha LN; Anzahl angemeldete Bäume pro ha LN.



Abb. 3 | Beispiele naturnaher Lebensräume: A: Halbtrockenrasen (Foto D. Hagist), B: artenreiche Fettwiese (Foto R. Graf), C: stehendes Gewässer (Foto R. Graf), D: Blühstreifen (Foto M. Tschumi), E: anthropogener Pionierstandort (Foto R. Graf), F: Waldrand mit Saumvegetation (Foto R. Graf), G: Niederhecke (Vordergrund) und Baumhecke (Foto R. Graf), H: Hochstammbäume (Foto R. Graf).

Standorten. 57 % der Saumvegetation sind nährstoffreiche Säume (*Aegopodion* und *Alliarion*). Brombeergestrüpp und Waldbodenvegetation haben einen Anteil von je 20 %. Mesophile (*Trifolion medii*), feuchte (*Convolvulion*) und thermophile Krautsäume (*Geranion*) sind sehr selten, ebenso Schlagfluren (*Atropion*, *Epilobion*) (jeweils weniger als 1 %).

Gehölze sind flächenmässig der zweithäufigste naturnahe Lebensraumtyp auf den Nutzungsparzellen und haben 0,62 % Flächenanteil. Die Gehölzfläche umfasst nur die mit Gehölzen bestockte Fläche (ohne Säume). Der Bestand setzt sich zusammen aus Pioniergehölzen (Höhe <1 m; 2,1 % des Bestands), Niederhecken (Höhe 1–2 m; 7 %), Hochhecken (Höhe 2–6 m; 32,5 %), Baumhecken und -gruppen (Höhe ≥6 m; 47,1 %), flächigen Gebüsch (Höhe ≤5 m; 1,4 %) und Feldgehölzen (Höhe ≥2 m, Breite 10–25 m; 5,3 %). Angaben über die Heckenqualität wurden nur in den Aufnahmejahren 2010 und 2011 gemacht. Von den 337 in diesen Jahren kartierten Hecken erreichten 17 % die Kriterien für die Qualitätsstufe II. Über alle Hecken betrachtet betrug der durchschnittliche Dornstrauchanteil 24 %. Kleinstrukturen hatten nur in 5 % der Hecken mehr als 5 % Flächenanteil. Invasive Neophyten in der Krautschicht wurden an 3,3 % der Gehölz-Stichprobenpunkte festgestellt. Der Haselstrauch mit 23 % Anteil und der Hartriegel (16 %) sind die häufigsten Gehölzarten in der Strauchschicht. Auf den nächsten Rängen folgen Schwarzdorn (12 %) sowie Esche und Heckenrose (je 4 %). An 38 % der Stichprobenpunkte waren entlang der Gehölze Saumvegetation oder artenreiche Wiesen von mindestens einem Meter Breite feststellbar, wobei die Saumstreifenbreite stark variierte. In den übrigen Fällen grenzte das Gehölz direkt an artenarme Fettwiesenvegetation oder an Strassen. Entlang der Nutzungsparzellen war 120,5 Kilometer

Waldrand vorhanden. 55 % der angrenzenden Wälder waren Laubwälder (Laubholzanteil >80 %), 10 % Nadelwälder (Nadelholzanteil >80 %). Der Rest waren Mischbestände. Die vertikale Deckung der Strauchschicht bis auf 5 m Höhe wurde bei 74 % der Waldränder auf mehr als 50 % geschätzt, bei 47 % der Waldränder gar auf über 75 % (Abb. 5). In der Strauchschicht der Waldränder ist der Hasel mit 21 % etwa gleich häufig wie in den Hecken; auf den nächsten Positionen finden wir Buche (15 %), Esche (7 %), Hartriegel und Fichte (je 7 %). Dornsträucher sind an Waldrändern deutlich seltener als in den Hecken. Gestufte und aufgelöste Waldränder sind sehr selten (Abb. 5). Die Krautsäume sind an Waldrändern tendenziell breiter als an Hecken und Feldgehölzen, aber auch entlang der Wälder weisen nur 53 % der Stichprobenpunkte Saumvegetation oder Extensivwiesen von mindestens einem Meter Breite auf (Abb. 5). Es wurden 6019 **Hochstammobstbäume** und 2027 übrige Bäume kartiert. Der Anteil der Obstbäume beträgt 75 %. Der Anteil der Bäume an der Gesamtmenge der naturnahen Lebensräume beträgt 38 % (1 Baum = 1 Are, bzw. 0,5 Aren bei Jungbäumen).

Gesamtschau

Der Anteil der flächigen naturnahen Lebensräume (inkl. Hecken) an den NP beträgt 3,86 %. Dazu kommen die Bäume, welche 2,5 % zu den naturnahen Lebensräumen beisteuern. Somit ergibt sich gesamthaft ein Anteil von 6,36 %. Am häufigsten sind bei den flächigen Lebensräumen die artenreichen Fettwiesen, gefolgt von den Gehölzen, Saumbiotopen, Feuchtgebieten und übrigen artenreichen Wiesen. Über das Verhältnis von naturnahen Lebensräumen zu Biodiversitätsförderflächen können wir für die NP der 47 zweimal kartierten Höfe Angaben machen. Dort waren 2009 85 % (2015: 88 %)

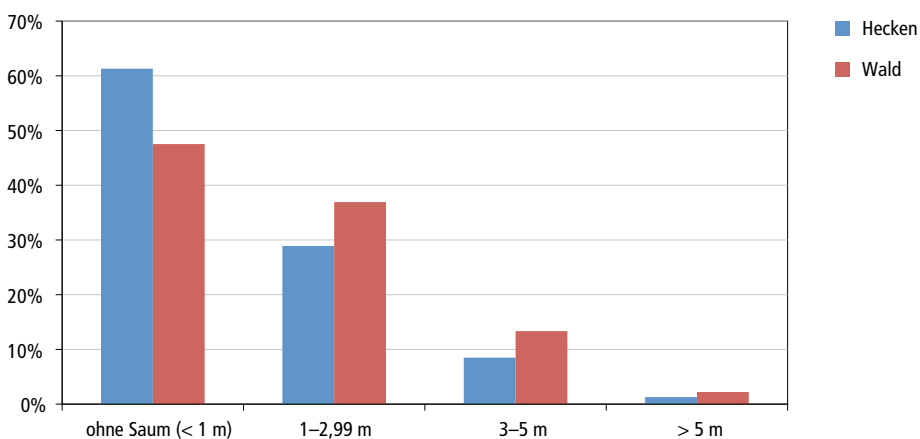


Abb. 4 | Prozentualer Anteil der Saumbreiteklassen an der Gesamtzahl der Gehölz-Messpunkte (n = 4495); blaue Säule: an Hecken; rote Säule: an Waldrändern.

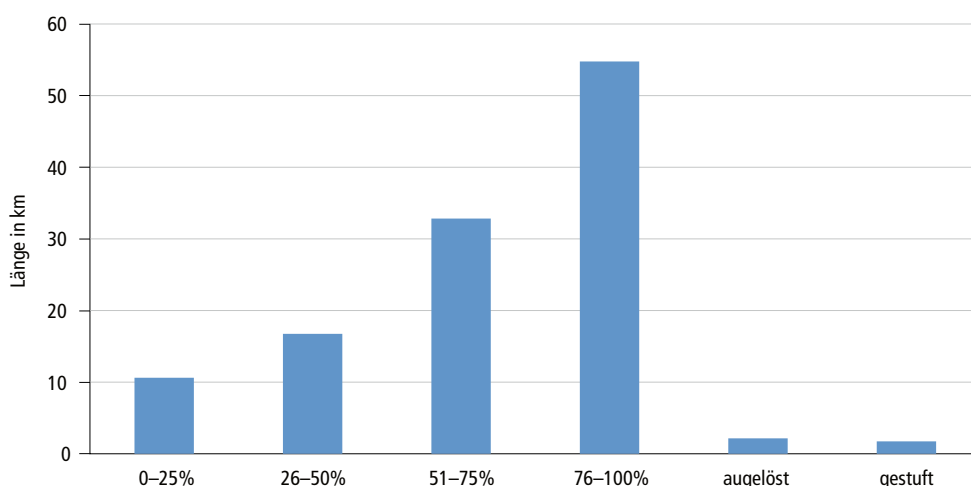


Abb. 5 | Vertikale Strauchdeckung an Waldrändern (bis 5 m Höhe).

der naturnahen Lebensräume als BFF angemeldet. Dem gegenüber konnten nur 24 % (2009) bzw. 27 % (2015) der angemeldeten BFF im Feld als «naturnaher Lebensraum» angesprochen werden (Abb. 6).

Auf den 47 zweimal kartierten Höfen haben flächige naturnahe Lebensräume von 56,1 ha (2009) auf 80,5 ha (2015) und Bäume von 2099 Stück (2009) auf 3330 Stück (2015) stark zugenommen. 2015 hatten die Landwirte auch deutlich mehr BFF angemeldet als 2009, so dass der Anteil der naturnahen Lebensräume an den flächigen BFF ähnlich blieb (2009: 24 %; 2015: 27 %) (Abb. 6). Von den kartierten Bäumen war nur ein verschwindend kleiner Anteil nicht als BFF angemeldet.

Von welchen Faktoren ist der Anteil der naturnahen Lebensräume abhängig?

Beratung

24 der zweimal kartierten Betrieben erhielten zwischen den Kartierungen eine gesamtbetriebliche Beratung. Chevillat, Stöckli, Birrer, Jenny, Graf, Pfiffner, Zellweger-Fischer (2017) wiesen nach, dass beratene Betriebe ihren Anteil an BFF im Vergleich zu Betrieben ohne Beratung deutlich gesteigert hatten.

Betrachtet man nur die naturnahen Lebensräume auf den Nutzungspartellen, zeigt sich ein weniger deutliches Bild: Bei den Parametern «Gesamtanteil naturnaher Lebensräume», «Anzahl Bäume (ohne Obstbäume)», «Diversität der Heckentypen», «Anteil Ruderalflächen» «Anteil Saumvegetation» und «Dornstrauchanteil in Hecken» waren kaum Unterschiede zwischen beratenen und nicht beratenen Betrieben feststellbar.

Hingegen wiesen die beratenen Betriebe bei der Anzahl der Hochstammbäume, beim Anteil der überdurchschnittlich artenreichen Hecken, demjenigen der Heckenräume, der Lebensräume ohne Wiesen, und der artenreichen Wiesen (Typen 4.5.1 und 4.5.3 p.p.) zwi-

schen 2009 und 2015 eine stärkere Zunahme auf als die unberatene Betriebe.

Betriebsfaktoren

Wir verglichen den Anteil der naturnahen Lebensräume auf den Nutzungspartellen der Betriebe mit der Betriebsgrösse, der durchschnittlichen Parzellengrösse, dem Anteil Ackerland, der Viehdichte (Anzahl DGVE/ha) und dem Betriebssystem. Mit zunehmender durchschnittlicher Parzellengrösse ($p < 0,001$, $r = -0,24$), zunehmendem Ackeranteil ($p = 0,09$, $r = -0,15$) und zunehmender Viehdichte ($p = 0,05$, $r = -0,26$), nahm der Anteil der naturnahen Lebensräume ab (Abb. 7). Diese drei Variablen blieben auch in einem multiplen Modell signifikant. Der Anteil naturnaher Lebensräume war hingegen nicht mit der Betriebsgrösse korreliert ($r = 0,45$, $p = 0,61$). Auch war der Anteil naturnaher Lebensräume bei Bio-Betrieben, Betrieben von IP-Suisse Produzenten und konventionellen Landwirten nicht unterscheidbar.

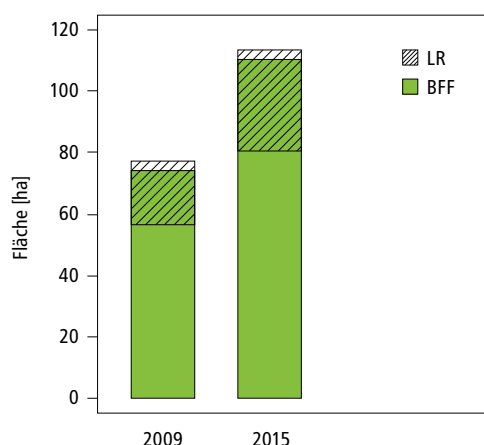


Abb. 6 | Entwicklung der Fläche der Biodiversitätsförderflächen (BFF) und der naturnahen Lebensräume (LR) (ohne Bäume) in Hektaren auf den Nutzungspartellen von 47 Höfen zwischen 2009 und 2015.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die operationalisierten Umweltziele für die Landwirtschaft (UZL) fordern im Talgebiet einen Anteil der «Fläche mit UZL-Qualität» von 10 % an der LN (Walter *et al.* 2013). Aufgrund der von Walter *et al.* definierten Kriterien gehen wir davon aus, dass Quellfluren, Riedflächen und Röhrichte, Hecken, Wiesen und Weiden mit hoher Qualität (= QII) sowie Bunt- und Rotationsbrachen und Säume auf Ackerland die UZL-Qualität erreichen. Summieren wir die Anteile dieser Komponenten aus unserer Kartierung, ergibt dies einen Anteil von 3,2 % an den Nutzungsparzellen, womit das oben erwähnte operationalisierte Umweltziel zu nur einem Drittel erfüllt ist. Mögliche Gründe für diesen schlechten Zielerreichungsgrad sind unserer Ansicht nach:

- **Nährstoffüberschuss:** Dieser ist im Mittelland gross (Rihm und Achermann 2016) und übersteigt die Aufnahmefähigkeit vieler naturnaher Lebensraumtypen (Hesterberg *et al.* 1996). In unserer Kartierung wird dies beispielsweise durch den äusserst geringen Anteil mesophiler oder nährstoffarmer Saumtypen deutlich.
- **Mangelnde Ausbildung und Beratung der Landwirte und Landwirtinnen:** Zwar ist Ökologie als Thema in mehreren Fächern der landwirtschaftlichen Ausbildung integriert, aber die Zeit, welche für die Vermittlung der Inhalte zur Verfügung steht, ist an den meisten Schulen bescheiden (Jenny und Obrist 2012). Es fehlt auch an qualifizierten Beratern, welche die Betriebe bezüglich eines gesamtbetrieblichen Ansatzes unterstützen können.
- **Mangelnde intrinsische Motivation der Landwirte und Landwirtinnen:** Das Anlegen von Biodiversitätsförderflächen wird von vielen Landwirten als «Pflichterfüllung» betrachtet (Burton *et al.* 2008; Göpfert 2005; Jurt 2003). Biodiversität und Produktion werden politisch als Gegensätze aufgebaut und in der Folge von einigen Landwirten und Landwirtinnen auch so verstanden (Knoth *et al.* 2015), obwohl sie einander sehr wohl ergänzen (Weisser *et al.* 2017; Dainese *et al.* 2019; Gabel *et al.* 2018).
- **Mangelnde Unterstützung bei Aufwertungsprojekten:** Das Neuschaffen naturnaher Lebensräume ist oft mit Investitionen verbunden. Wenn zielgerichtete Beiträge für die Neuschaffung zur Verfügung stehen und mit fundierter Fachberatung kombiniert werden, können Landwirte motiviert werden, hochwertige Lebensräume anzulegen. Dies zeigt das Blumenwiesenansaat-Projekt des Kantons Luzern, dank welchem

Tab. 1 | Gesamtübersicht über die naturnahen Lebensräume der in den Jahren 2009–2011 untersuchten Betriebe (n = 133, Gesamtfläche = 23,19 km²). NP = Nutzungsparzellen der Betriebe

Lebensraum-Typ	NP (ha)	NP %
Stehende Gewässer	0,91	0,03
Fliessende Gewässer	1,75	0,05
Quellfluren, überrieselte Flächen	0	0
Röhricht	1,84	0,06
Gross- und Kleinseggenrieder	1,4	0,04
Pfeifengraswiesen	1,28	0,04
Binsen-Nasswiesen	0,4	0,01
Hochstaudenfluren	3,11	0,1
250 zweifach überschwemmte Annuellenfluren	0,03	0
Moore und Feuchtwiesen, übrige	0,96	0,03
Brachgefallene Wiesen und Weiden	4,12	0,13
Halbtrockenrasen	6,54	0,2
Artenreiche Fettwiesen und -Weiden	54,81	1,7
Sumpfdotterblumenwiesen, gemäht	0,88	0,03
Saumvegetation	10,39	0,34
Brombeergebüsch	4,04	0,13
Waldbodenvegetation	0,29	0,01
Pioniergeholz	0,44	0,01
Baumhecken	9,73	0,3
Feldgehölze	1,11	0,03
Flächige Gebüsche	0,3	0,01
Hochhecken	6,82	0,21
Niederhecken	1,47	0,05
Natürliche Pionierstandorte	0,07	0
Anthropogene Pionierstandorte	0,73	0,02
Trockensteinmauern und Lesesteinhaufen	0	0
Bunt- und Rotationsbrachen	8,95	0,28
Übrige Ruderalfluren	1,87	0,06
Hochstammobstbäume (pro Baum 1 a)	60,19	1,88
Übrige Bäume (pro Baum 1 a)	20,27	0,5
TOTAL	204,7	6,36
TOTAL OHNE BÄUME	124,2	3,86

zwischen 2002 und 2020 über 400 ha wertvolle Wiesen angesät wurden, die grösstenteils QII erreichen, vgl. <https://lawa.lu.ch/Natur/biotopfoerderung/wiesen>.

- **Mängel bei den Instrumenten für die Biodiversitätsförderung sowie mangelhafte Umsetzung derselben:** Durch das aktuelle Beitragssystem werden Landwirte zum Teil motiviert, nicht den zum Standort passenden BFF-Typ anzulegen, sondern einen anderen (z. B. einen weniger aufwändigen oder finanziell interessanteren) (Riedel *et al.* 2019). Dieser Missstand könnte durch Ausbau und Stärkung des Instruments «regionsspezifische BFF» innerhalb der LN (Typ 16) und die Abschaffung der «Diskriminierung» von Kleinstrukturen auf LN gemildert werden. Beim Vollzug agrarökologischer Ins-

trumente, insbesondere den Vernetzungsprojekten, wurden zudem zahlreiche Mängel festgestellt, welche die Zielerreichung erschweren (Hertach 2015; Jenny *et al.* 2018).

Einfluss der Beratung und Einfluss der Betriebsfaktoren

Erfreulicherweise konnte im Verlauf des Projektes auf den zweimal kartierten Höfen eine Zunahme der naturnahen Lebensräume festgestellt werden. Der Befund von Chevillat *et al.* (2017), dass beratene Betriebe mehr und ökologisch wertvollere BFF anlegen als unberatene, manifestiert sich in der Bilanz der naturnahen Lebensräume aber nur in Teilbereichen. Der Beratungseffekt wird wohl dadurch maskiert, dass die AP 2014/17 durch Veränderungen im Direktzahlungssystem auch die nicht

beratenden Betriebe motivierte, vermehrt in den Lebensraumbereich zu investieren. Ab 2014 ist allgemein ein Anstieg der BFF-Fläche zu verzeichnen (BLW 2018). Bei der gesamtbetrieblichen Beratung zeigte sich auch, dass viele Landwirte bereits bestehende Lebensräume mit Qualität nicht erkannt und folglich bisher nicht als solche angemeldet hatten. Bei anderen Lebensräumen waren nur geringfügige Änderungen (z. B. das Aufhängen zusätzlicher Nistkästen) notwendig, damit sie von der Qualitätsstufe I in die Qualitätsstufe II transferiert werden konnten. Selbstverständlich machten die Beratenden die Bewirtschafter auf diesen Umstand aufmerksam, was «Nachmeldungen» und «Qualitäts-Ummeldungen» bereits bestehender oder geringfügig aufgewerteter Lebensräume zur Folge hatte. Diese Ele-

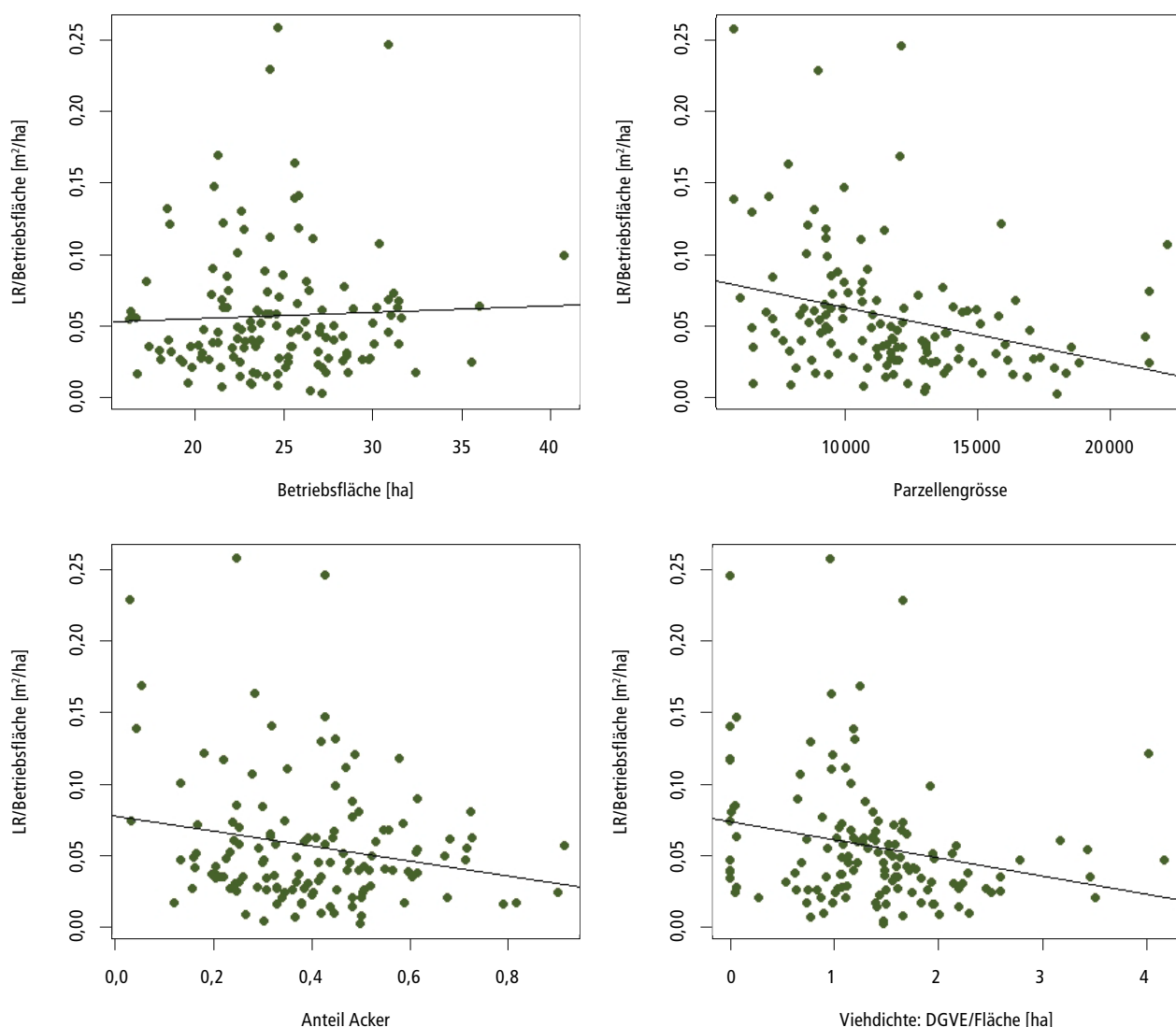


Abb. 7 | Zusammenhänge zwischen den Betriebsfaktoren (Gesamtfläche der Nutzungsparzellen [links oben] durchschnittliche Parzellengröße, [rechts oben], Ackeranteil [links unten] und Viehdichte [rechts unten]) mit dem Anteil naturnaher Lebensräume auf den Nutzungsparzellen der 133 Betriebe, die zwischen 2009 und 2011 kartiert wurden.

mente tauchen dann in der Statistik von Chevillat *et al.* (2017) als zusätzlich oder neu auf, obwohl sie schon vor der Beratung vorhanden gewesen waren.

Erstaunlich ist die starke Zunahme von Hochstammbäumen, die wir bei der zweiten Kartierung feststellten. Zu einem kleinen Teil ist sie wohl auf natürliches Wachstum von Jungbäumen zurückzuführen, die in der ersten Kartierphase noch nicht 2m hoch waren. Wir stellen aber fest, dass die Hochstammbäume deutlich stärker zugenommen haben (um durchschnittlich 22 Bäume pro Betrieb) als die «übrigen Bäume» (um durchschnittlich 3,6 pro Betrieb). Dies deutet auf umfangreiche «beratungsbedingte» Neupflanzungen von Obstbäumen hin.

Dass eine höhere Viehdichte geringeren Lebensraumanteil bedeutet, hängt mit dem bereits angesprochenen Stickstoffüberschuss zusammen. Dass Betriebe mit hohem Ackeranteil weniger naturnahe Lebensräume aufweisen, hängt wohl unter anderem damit zusammen, dass die ackerspezifischen BFF-Typen bei den Landwirten generell weniger beliebt sind als beispielsweise «extensiv genutzte Wiesen» und deshalb tendenziell so kleinflächig wie möglich angelegt werden. In diesem Punkt zeigte die Biodiversitätsberatung Wirkung: Beratene Betriebe hatten einen deutlich vielfältigeren Bestand an BFF (mehr «seltene» BFF-Typen) als unberatene (Chevillat *et al.* 2017). Erstaunlich ist, dass sich die Betriebssysteme (Bio, IP-Suisse, ÖLN) bezüglich des Anteils naturnaher Lebensräume nicht voneinander unterscheiden. Der Einfluss des Betriebssystems wird vermutlich von der naturräumlichen Situation, in welcher sich der Betrieb befindet und betriebswirtschaftlichen Einflussgrößen überlagert.

Bemerkungen zu einzelnen Lebensraumtypen

Wenig nährstoffreiche und auf trockenwarme Standorte angewiesene Säume (*Trifolion*, *Origanetalia*) sind naturschutzfachlich besonders interessant. Dieser Lebensraumtyp ist in unserem Untersuchungsgebiet sehr selten. Dies gilt auch für andere Pflanzengesellschaften nährstoffarmer Standorte, z. B. die Pfeifengraswiesen (0,04 % der LN) und die Halbtrockenrasen (0,2 %). Dieses Defizit ist mit grösster Wahrscheinlichkeit einer der zahlreichen negativen Effekte des grossen Stickstoffüberschusses, der die Schweiz auszeichnet (Rihm, Achermann 2016).

Der Heckenbestand ist mit ca. 1,7 km/km² potenziell ausreichend für das Vorkommen auch anspruchsvollerer Heckenbrüter unter den Vögeln (Pfister *et al.* 1986). Oft ist aber die Artenvielfalt in den Hecken gering und der Dornstrauchanteil bescheiden. Wir erachten das Poten-

zial, das durch eine differenziertere und auf Struktur- und Artenvielfalt ausgerichtete Heckenpflege ausgeschöpft werden könnte, als enorm.

Noch grösseres Potenzial liegt allerdings bei den Waldrändern brach. In unserem Untersuchungsgebiet wurden 120,5 km Waldränder kartiert. Rund ein Viertel davon ist südexponiert und damit für eine Aufwertung besonders geeignet. Ein entsprechendes Aufwertungsprogramm würde mehrheitlich auf dem Waldareal und nicht im Kulturland stattfinden und sollte unserer Ansicht nach im Rahmen des Bundesprogramms «ökologische Infrastruktur» (Schweizerischer Bundesrat 2017) verwirklicht werden.

Bei den ackerspezifischen naturnahen Lebensräumen (extensiv genutzte Äcker, Säume auf Ackerland, Bunt- und Rotationsbrachen) ist die Distanz zum Sollwert besonders gross. Meichtry-Stier *et al.* (2014) schätzen einen Bedarf von 7 % dieser Lebensräume, damit sich Ackerbaugelände für anspruchsvolle ackerspezifische Vogelarten eignen. Zudem sollten diese ackertypischen BFF mit weiteren 7 % naturnahen Lebensräumen anderer Ausprägung (z. B. Extensivwiesen) kombiniert sein. Dieses Defizit kann wohl nur durch verstärkte Motivationsarbeit und Aus- und Weiterbildung behoben werden. Zusätzlich soll die ressourcenschonende Produktion auf den Ackerflächen vermehrt gefördert werden. Interessante Ansätze in diese Richtung werden in diversen vom BLW geförderten Ressourcenprojekten erprobt (Beispiele: <https://www.vogelwarte.ch/de/projekte/lebensraeume/ressourcenprojekt-zur-foerderung-der-biodiversitaet-im-ackerland>; <https://kbnl.ch/2016/12/02/ressourcenprojekt-ackerbegleitflora-erfolgreiche-foerderung-der-bunten-vielfalt-auf-unseren-aeckern/>).

Positiv überrascht waren wir über die moderate Präsenz invasiver Neophyten auf unseren Flächen. Trotzdem, oder vielmehr gerade deshalb, erachten wir eine konsequente Bekämpfung der Neophyten in BFF und anderen naturnahen Lebensräumen als wichtig. Bei einem relativ geringen Vorkommen lassen sich diese unerwünschten Pflanzen noch mit vertretbarem Aufwand in Schach halten, was bei starker Durchdringung der Landschaft mit Neophyten nicht mehr möglich sein wird. ■

Literatur

- Birrer S., Balmer O. & Zellweger-Fischer J., 2012. The Credit Point System: Assessing biodiversity at farm-scale. *integrate project news*, **3**, 4–5.
- BLW, 2018. Agrarbericht 2018 des Bundesamtes für Landwirtschaft. Bern, Bundesamt für Landwirtschaft (BLW).
- Bosshard A., 2016. Das Naturwiesland der Schweiz und Mitteleuropas. Mit besonderer Berücksichtigung der Fromentalwiesen und des standortgemässen Futterbaus. Bern, Haupt Verlag. 265 S.
- Broggi M. F., 1989. Thesen für mehr Natur im Wald. 1. Teil: Grundsatzpapier. *Beitr. Naturschutz Schweiz*, **11**, 1–42.
- Broggi M. F. & Schlegel H., 1989. Mindestbedarf an naturnahen Flächen in der Kulturlandschaft. Bericht 31 des Nationalen Forschungsprogramms «Nutzung des Bodens». Liebefeld-Bern. 180 S.
- Burton R. J.F., Kuczera C. & Schwarz G., 2008. Exploring farmers' cultural resistance to voluntary agri-environmental schemes. *Soc. Rur.*, **48** (1), 16–47.
- Chevillat V., Stöckli S., Birrer S., Jenny M., Graf R., Pfiffner L. & Zellweger-Fischer J., 2017. Mehr und qualitativ wertvollere Biodiversitätsförderflächen dank Beratung. *Agrarforschung Schweiz*, **8**, 232–239.
- Dainese M., Martin E. A., Aizen M. A., Albrecht M., Bartomeus I., Bommarco R., Carvalheiro L. G., Chaplin-Kramer J., Gagic V., Garibaldi L. A., Ghazoul J., Grab H., Jonsson M., Karp D. S., Kennedy C. M., Kleijn D., Kremen C., Landis D. A., Letourneau D. K., Marini L., Poveda K., Rader R., Smith H. G., Tscharnkte T., Andersson G. K. S., Badenhausser I., Baensch S., Bezerra A. D. M., Bianchi F. J. J. A., Boreux V., Bretagnolle V., Caballero-Lopez B., Cavigliasso P., Cetkovic A., Chacoff N. P., Classen A., Cusser S., da Silva E Silva F. D., Groot G. A. de, Dudenhöffer J. H., Ekroos J., Fijen T., Franck P., Freitas B. M., Garratt M. P. D., Gratton C., Hipólito J., Holzschuh A., Hunt L., Iverson A. L., Jha S., Keasar T., Kim T. N., Kishinevsky M., Klatt B. K., Klein A.-M., Krewenka K. M., Krishnan S., Larsen A. E., Lavigne C., Liere H., Maas B., Mallinger R. E., Martinez Pachon E., Martinez-Salinas A., Meehan T. D., Mitchell M. G. E., Molina G. A. R., Nesper M., Nilsson L., O'Rourke M. E., Peters M. K., Plecaš M., Potts S. G., Ramos D. d. L., Rosenheim J. A., Rundlöf M., Rusch A., Sáez A., Scheper J., Schleuning M., Schmack J. M., Sciligo A. R., Seymour C., Stanley D. A., Stewart R., Stout J. C., Sutter L., Takada M. B., Taki H., Tamburini G., Tschumi M., Viana B. F., Westphal C., Willcox B. K., Wratten S. D., Yoshioka A., Zaragoza-Trello C., Zhang W., Zou Y. & Steffan-Dewenter I., 2019. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science advances*, **5** (10), eaax0121.
- European Investment Bank, 2018. European Investment Bank Environmental and Social Standards. Luxemburg.
- Ewald K. C. & Klaus I., 2009. Die ausgewechselte Landschaft – Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressource. Bern – Stuttgart – Wien, Haupt. 752 S.
- Gabel V. M., Home R., Stolz M., Pfiffner L., Birrer S. & Köpke U., 2018. Motivations for Swiss lowland farmers to conserve biodiversity. Identifying factors to predict proportions of implemented ecological compensation areas. *J. Rural Stud.*, **62**, 68–76.
- Göpfert R., 2005. Die Einstellungen von Landwirten zum ökologischen Ausgleich in der Schweiz – Eine Untersuchung in den Kantonen Graubünden, Zürich, Schaffhausen und Aargau.
- Gossner M. M., Lewinsohn T. M., Kahl T., Grassein F., Boch S., Prati D., Birkhofer K., Renner S. C., Sikorski J., Wubet T., Arndt H., Baumgartner V., Blaser S., Bluthgen N., Borschig C., Buscot F., Diekötter T., Jorge L. R., Jung K., Keyel A. C., Klein A.-M., Klemmer S., Krauss J., Lange M., Müller J., Overmann J., Pasalic E., Penone C., Perovic D. J., Purschke O., Schall P., Socher S. A., Sonnemann I., Tschapka M., Tscharnkte T., Türke M., Venter P. C., Weiner C. N., Werner M., Wolters V., Wurst S., Westphal C., Fischer M., Weisser W. W. & Allan E., 2016. Land-use intensification causes multitrophic homogenization of grassland communities. *Nature*, **540** (7632), 266–269.
- Graf R., Birrer S., Bühler C., Doppler V. & Sury R. von, 2015. Monitoring naturnaher Lebensräume auf dem Landwirtschaftsbetrieb. Methode zum Projekt «mit Vielfalt punkten».
- Graf R. & Korner P., 2011. Veränderungen in der Kulturlandschaft und deren Brutvogelbestand im Engadin zwischen 1987/88 und 2009/10. 169 S.
- Hertach M., 2015. Evaluation der Umsetzung von Vernetzungsprojekten in den Kantonen Bern, Freiburg, Schaffhausen, Zürich. Bachelorarbeit. ZHAW.
- Hesterberg R., Blatter A., Fahrni M., Rosset M., Neftel A., Eugster W. U. & Wanner H. U., 1996. Deposition of nitrogen-containing compounds to an extensively managed grassland in central Switzerland. *Environ. Pollut.*, **91** (1), 21–34.
- Jenny M. & Obrist R., 2012. Landwirtschaftliche Bildung und Beratung den gesellschaftlichen Ansprüchen anpassen. *Hotspot*, **26**, 18–19.
- Jenny M., Studer J. & Bosshard A., 2018. Evaluation Vernetzungsprojekte. Sempach, Schweizerische Vogelwarte. 52 S.
- Jurt L., 2003. Bauern, Biodiversität und ökologischer Ausgleich. Doktorarbeit. Philosophische Fak. I, Univ. Zürich. Diss.
- Knoth R., Bosshard A. & Junge X., 2015. Wie sind Landwirte und Landwirtschaftsexperten zur neuen Agrarpolitik eingestellt? *Agrarforsch.*, **6** (3), 110–117.
- Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P. & Walter T., 2010. Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bern, Haupt. 435 S.
- Meichtry-Stier K. S., Jenny M., Zellweger-Fischer J. & Birrer S., 2014. Impact of landscape improvement by agri-environment scheme options on densities of characteristic farmland bird species and brown hare (*Lepus europaeus*). *Agric. Ecosyst. Environ.*, **189**, 101–109.
- Pfister H. P., Naef-Daenzer B. & Blum H., 1986. Qualitative und quantitative Beziehungen zwischen Heckenvorkommen im Kanton Thurgau und ausgewählten Heckenbrütern: Neuntöter, Goldammer, Dorngrasmücke, Mönchsgrasmücke und Gartengrasmücke. *Ornithol. Beob.*, **83**, 7–34.
- Riedel S., Lüscher G., Meier E., Herzog F. & Hofer G., 2019. Ökologische Qualität von Wiesen, die mit Biodiversitätsbeiträgen gefördert werden. *Agrarforschung Schweiz*, **10**, 80–87.
- Rihm B. & Achermann B., 2016. Critical Loads of Nitrogen and their Exceedances. Swiss contribution to the effects-oriented work under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (UNECE). *Federal Office for the Environment, Bern. Environmental studies*, (1742).
- Schweizerischer Bundesrat, 1992. Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft. DZV.
- Schweizerischer Bundesrat (Hg.), 2017. Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. oder. Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- Sukopp H., 1981. Veränderungen von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften. *Berichte über Landwirtschaft, N. F.*, **197** (Sonderheft), 255–264.
- Walter T., Eggenberg S., Gonseth Y., Fivaz F., Hedinger C., Hofer G., Klieber-Kühne A., Richner N., Schneider K., Szerencsits E. & Wolf S., 2013. Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft. Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL). Tänikon, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART. 138 S.
- Weisser W. W., Roscher C., Meyer S. T., Ebeling A., Luo G., Allan E., Bessler H., Barnard R. L., Buchmann N., Buscot F., Engels C., Fischer C., Fischer M., Gessler A., Gleixner G., Halle S., Hildebrandt A., Hillebrand H., Kroon H. de, Lange M., Leimer S., Le Roux X., Milcu A., Mommer L., Niklaus P. A., Oelmann Y., Proulx R., Roy J., Scherber C., Scherer-Lorenzen M., Scheu S., Tscharnkte T., Wachendorf M., Wagg C., Weigelt A., Wilcke W., Wirth C., Schulze E.-D., Schmid B. & Eisenhauer N., 2017. Biodiversity effects on ecosystem functioning in a 15-year grassland experiment. Patterns, mechanisms, and open questions. *Basic Appl. Ecol.*, **23**, 1–73.