

Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –
Universitäten und Nachhaltige
Entwicklungsziele

Österreichs Handlungsoptionen
zur Umsetzung
der UN-Agenda 2030
für eine lebenswerte Zukunft.

Ökologisierung der Landwirtschaft

Autor_innen:

Kriechbaum, Monika (*Universität für Bodenkultur Wien*); Seiberl, Margit (*Universität für Bodenkultur Wien*); Splechtna, Bernhard (*Universität für Bodenkultur Wien*)

15_01

Target 15.1, 15.4,
15.5, 15.9, 15.c

Reviewer_innen:

Lindenthal, Thomas (*Universität für Bodenkultur Wien*), Voigt, Charlotte (*Universität für Bodenkultur Wien*)

Inhalt

3	15_01.1	Ziele der Option
3	15_01.2	Hintergrund der Option
9	15_01.3	Optionenbeschreibung
9	15_01.3.1	Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen
13	15_01.3.2	Erwartete Wirkungsweise und Transformationspotenzial
13	15_01.3.3	Bisherige Erfahrung mit dieser Option oder ähnlichen Optionen
14	15_01.3.4	Zeithorizont der Wirksamkeit
14	15_01.3.5	Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann
15		Literatur

15_01.1 Ziele der Option

Die Maßnahmen der Leitoption *Ökologisierung der Landwirtschaft* haben die Förderung der Biodiversität in unserer Kulturlandschaft zum Ziel und sollen weitere Verluste und die Gefährdung von Arten und Lebensräumen verhindern. Die Landökosysteme sollen erhalten, wiederhergestellt und nachhaltig genutzt werden (Target 15.1) und dabei in ihrer Biodiversität erhöht werden. Hierbei sind nahezu alle mittelintensiv und intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen (Ackerbau und Dauergrünland sowie Gemüse-, Obst- und Weinbau) in Österreich betroffen, ebenso wie ihre benachbarten Landschaftselemente wie z.B. Hecken, Raine, Waldränder und Feuchtbiotope. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf den Schutz der landwirtschaftlich genutzten Bergökosysteme gelegt (Target 15.4). Mit einer Ökologisierung der Landwirtschaft ist daher auch die Reduktion der Intensität der Nutztierhaltung (Reduktion der Tierbestände und Leistungsniveaus, insbesondere in der Rinder-, Schweine- und Geflügelhaltung) auf den meisten nicht-extensiven Standorten erforderlich. Als starker Treiber für die Biodiversitätsgefährdung erfährt die Landwirtschaft auch im Zusammenhang mit Target 15.5, welches generell auf die Verhinderung der Verschlechterung der Lebensräume und den Stopp des Biodiversitätsverlustes abzielt, eine besondere Berücksichtigung. Die Biodiversitätswerte sollen in alle Prozesse eingebunden werden und prioritär bei Entscheidungen berücksichtigt werden (Target 15.9). Finanzielle Mittel für die Erreichung der Ziele sollen bereitgestellt werden (Target 15.c).

15_01.2 Hintergrund der Option

Die Biodiversität unserer Kulturlandschaft ist von landwirtschaftlicher Nutzung abhängig, sie korreliert aber mit der Intensität der Eingriffe und Nutzung. Extensive Landnutzung schafft und erhält artenreiche Lebensräume, aber seit den 1950er/1960er Jahren trägt die Intensivierung und Spezialisierung des landwirtschaftlichen Sektors zunehmend zum Biodiversitätsverlust bei. Die mittlere Ackerflächengröße hat stark zugenommen und der Strukturwandel in der Landschaft hat eine Mechanisierung der Landwirtschaft, den Einsatz externer Betriebsmittel wie Pflanzenschutzmittel und Mineraldünger, vergrößerte Tierbestände und einen Abzug von Arbeitskräften in urbane Räume nach sich gezogen (WWF Deutschland, 2019). Landschaften mit fruchtbaren und ertragreichen Böden (Ackerlandschaften) haben sich dadurch zu struktur- und artenarmen Regionen entwickelt. In Intensivackerbaugebieten sind die Ackerfeldgrößen zu groß, zwischen den Schlägen gibt es keine Strukturen und zusätzlich wird oftmals auf nebeneinander liegenden Schlägen dieselbe Ackerfrucht angebaut. Auf ertragsarmen Böden hingegen ist die Nutzung nicht mehr wirtschaftlich und wurde daher vielfach aufgegeben. Diese Entwicklung der Intensivierung einerseits und der Nutzungsaufgabe andererseits zeigt sich auch im Grünland. Im Jahr 2012 nahm das extensiv genutzte Grünland (inklusive Almen) noch 52 % der gesamten Grünfütterflächen ein, während im Jahr 2020 bereits 54 % der Grünfütterflächen intensiver genutzt wurden (Feldfutter, drei und mehr Nutzungen, Dauerweide) (Grüner Bericht, 2020). Im Rahmen einer Evaluierungsstudie in Hinblick auf Nutzungsintensivierung und Nutzungsaufgabe nannten befragte Landwirt_innen als Hauptgrund für die Intensivierung von Dauergrünland die Notwendigkeit, energiereicheres und mehr Futter insbesondere für Milchkühe zu produzieren (Suske, Huber, Glaser, Depisch & Schütz, 2019).

Der globale Bericht über den Zustand der Biodiversität des Weltbiodiversitätsrates (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2019) identifiziert veränderte Landnutzung als den größten direkten Treiber von Biodiversitätsverlusten weltweit. Auf europäischer Ebene spiegelt sich das z. B. im aktuellen Bericht *State of nature in the EU wider*, der die Ergebnisse aus den aktuellen Berichten der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie zusammenfasst (*European Environment Agency (EEA), 2020*). Landwirtschaft wurde dabei von den Mitgliedstaaten als jener Bereich gemeldet, der Lebensräume und Arten im letzten Berichtszeitraum am meisten negativ beeinflusst hat. Eine Reihe von Belastungsfaktoren wird dabei wirksam. Die Aufgabe der extensiven Nutzung von Grünland wird genauso als wichtiger Belastungsfaktor genannt wie Intensivierung und allgemein Nutzungsänderungen. Explizit wird auch die Fragmentierung von Lebensräumen durch Entfernung von kleinen Landschaftselementen angeführt, die unter anderem die Populationen von Amphibien und kleineren Säugetieren negativ beeinflusst.

Der aktuelle österreichische Artikel 17-Bericht der FFH-Richtlinie (Ellmauer, Igel, Kudrnovsky, Moser & Paternoster, 2020) enthält 71 Lebensraumtypen mit 63 Bewertungen in der alpinen und 54 Bewertungen in der kontinentalen Region sowie 211 Arten mit 171 Bewertungen in der alpinen und 174 in der kontinentalen Region. Die summarische Auswertung der Erhaltungszustände ergibt, dass nur 18 % der Lebensraumtypen und 14 % der Arten in einem günstigen Erhaltungszustand vorliegen, während 44 % der Lebensraumtypen und 34 % der Art-Bewertungen einen ungünstig-schlechten Erhaltungszustand aufweisen. Was die Arten betrifft, gehört Österreich zu den sieben Mitgliedstaaten, bei denen mehr als 30 % einen ungünstigen Erhaltungszustand aufweisen (EEA, 2020). Für Österreich schätzen die Expert_innen die mit der Landwirtschaft in Zusammenhang stehenden Beeinträchtigungen für die FFH-Arten insgesamt auch sehr hoch ein (Ellmauer, Igel, Kudrnovsky, Moser & Paternoster, 2020). Starke Belastungsfaktoren in der Landwirtschaft sind wie auf europäischer Ebene die Verwendung von Agrochemikalien, Aufgabe der extensiven Grünlandwirtschaft, diffuse Boden- oder Wasserverschmutzung, Nutzungsänderungen sowie die Entfernung kleiner Landschaftselemente, wie z. B. Hecken, Steinmauern, Gräben und Einzelbäume (Ellmauer et al., 2020).

In einer Studie vom Umweltbundesamt wurde die Situation und Entwicklung der Biodiversität in Österreich anhand von Indikatoren zu Schutzbemühungen, Status und Gefährdungsursachen beschrieben (Schindler et al., 2016). Als Biodiversitätsindikator in der Agrarlandschaft wurde dabei der Anteil an Brachflächen herangezogen. Auffallend war eine Halbierung der Brachfläche in den Jahren 2007 und 2008 auf Grund des Wegfalls der Stilllegungsverpflichtung. Rabitsch, Zulka & Götzl (2020) weisen darauf hin, dass Seibold, Gossner, Simons, Blüthgen, Müller, Ambarli et al. (2019) den Rückgang von Brachen in Deutschland in diesem Zeitraum als mögliche Ursache für den Rückgang der Arthropoden-Biomasse im Offenland nennen. Rabitsch et al. (2020) stellen noch weitere mögliche Gefährdungsfaktoren dar, die für das Insektensterben mitverantwortlich sein könnten, wie beispielsweise Flächenverbrauch, Pestizideinsatz, Wasserqualität sowie die Barrierewirkung durch Verkehrsinfrastruktur.

Der Einsatz von Agrochemikalien ist unbestritten ein starker Belastungsfaktor für die Artenvielfalt. Laut IPBES (2019) ist der Einsatz von Pflanzenschutzmittel eine der Hauptursachen für den Rückgang der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft. Die Anwendung von Agrochemikalien belastet

insbesondere Amphibien, Fledermäuse und andere kleine Säugetiere, Insekten und in weiterer Folge sich von Insekten ernährende Vogelarten. Auf europäischer Ebene werden dem Bereich Landwirtschaft 48 % der Belastung durch Umweltschadstoffe zugerechnet (EEA, 2020). Eine europaweite Studie identifizierte aus einer Reihe von Parametern der landwirtschaftlichen Intensivierung die Ausbringung von Pestiziden als primären Faktor für den Artenrückgang bei Pflanzen, Laufkäfern und Vögeln (Geiger, Bengtsson, Berendse, Weisser, Emerson, Morales et al., 2010).

Der Verkauf von Pestiziden wird in Europa als Agrar-Umweltindikator für den Verbrauch von Pestiziden verwendet. In Österreich ist er laut *Eurostat* zwischen 2011 und 2018 von 3.500 auf 5.300 t um 53 % gestiegen (*Eurostat*, 2020). Der extreme Anstieg ist allerdings missverständlich, da er vor allem auf inerte Gase zurückzuführen ist, die erst ab 2016 zugelassen sind. Wenn man die inerten Gase herausrechnet, ist die Zahl von 2011 bis 2019 (Grüner Bericht, 2020, S. 153, Tab. 1.2.1.5) etwa gleichgeblieben, die chemisch-synthetischen Wirkstoffe sind leicht gesunken von 2.500 t auf 2.100 t. Ein Abwärtstrend ist prinzipiell positiv zu bewerten, um aber in der Landschaft wirksam zu werden, muss er viel deutlicher werden. Auffällig ist der starke Anstieg von Rodentiziden mit 1,9 t im Jahr 2019 im Vergleich zu den Vorjahren – dieser Wert wird nur 2006 mit 2,1 t überschritten. In einer Fallstudie (Hauzenberger, Lenz, Loishandl-Weisz, Steinbichl & Offenthaler, 2020) waren 66 % aller terrestrischen Leberproben mit Wirkstoffen belastet. Die gemessenen Konzentrationen in der Leber lagen bei ca. 30 % der Vögel und 16 % der Füchse in einem Bereich, in dem negative Wirkungen möglich sind. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen erstmalig für Österreich eine weite Verbreitung und Belastung der Umwelt und von Nicht-Zielorganismen wie Fischen, Greifvögeln/Eulen und Füchsen mit ausgewählten Wirkstoffen von Nagetierbekämpfungsmitteln auf. Es gibt seit 2018 eine österreichische Rodentizidstrategie mit risikominimierenden Maßnahmen und es dürfen gewisse Rodentizide für private Verbraucher_innen nicht mehr zugelassen werden. Die Ergebnisse der oben zitierten Studie sind allerdings so besorgniserregend, dass drastischere Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Um Biodiversität zu erhalten und wieder zu erhöhen, müssen mineralische und organische Düngemittel effizienter genutzt und reduziert werden. Auch um die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen, müssen die Nährstoffeinträge von Stickstoff und Phosphor in das Grundwasser und in Oberflächengewässer deutlich gesenkt werden (Umweltbundesamt (UBA), 2018). In der EU-Biodiversitätsstrategie 2030 (*European Commission*, 2020) wird eine Verringerung des Einsatzes von Düngemittel um 20 % und eine Verringerung des Einsatzes von chemischen und gefährlichen Pestiziden um 50 % bis 2030 gefordert. Laut Nitratbericht (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT), 2020) zeigt die Entwicklung der Brutto- und Netto-Stickstoffbilanz je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche für den Zeitraum 2008 bis 2018 starke Schwankungen in den jährlichen Bilanzen. Der Netto-Stickstoff-Überschuss pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche nahm tendenziell von 2000-2017 leicht ab, hingegen ist der Trend des Brutto-N-Überschusses gleichbleibend bis leicht steigend. Der Brutto-N-Überschuss pendelt im Zeitraum 2013-2017 um den Jahresmittelwert von rund 40 kg N/ha/Jahr (Zethner, Schwarzl & Sedy, 2019). Dieser Wert liegt im europäischen Vergleich im unteren Bereich (EEA, 2018). Da es aber ein Durchschnittswert ist, muss man davon ausgehen, dass die Werte regional sehr viel höher sind. Die Ammoniak-Emissionen, für die großteils die Landwirtschaft verantwortlich ist, haben in

Österreich von 1990 bis 2018 um insgesamt 4,7 % auf 64.600 t zugenommen (Anderl, Gangl, Lampert, Perl, Poupa, & Purzner, 2020). Das österreichische Nitrat-Aktionsprogramm umfasst bundesweit geltende Vorgaben in Zusammenhang mit der Ausbringung von stickstoffhaltigen Düngemitteln auf landwirtschaftlichen Flächen. Der aktuelle österreichische Nitratbericht 2020 zeigt zwar insgesamt eine leichte Verbesserung, in einigen Regionen aber Erhöhungen der Nitratbelastung. So gibt es sowohl im Westen Österreichs als auch in Ober- und Niederösterreich steigende Nitratkonzentrationen im Grundwasser (BMLRT, 2020).

Die biologische Landwirtschaft ist eine besonders umweltverträgliche und ressourcenschonende Wirtschaftsform, da sie auf den Einsatz von mineralischem Dünger und Pestiziden verzichtet und einen Systemansatz, basierend auf einer optimierten Kreislaufwirtschaft in Bezug auf die Stoff- und Energieflüsse mit flächenabhängiger Tierhaltung, verfolgt. Daher hat diese Wirtschaftsform auch ein hohes Potenzial für die Förderung der Biodiversität. Laut einem aktuellen Review (Sanders & Heß, 2019) sind positive Effekte des biologischen Landbaus auf die Biodiversität für die untersuchten Artengruppen Pflanzen, Feldvögel und blütenbesuchende Insekten eindeutig belegbar. Zu berücksichtigen dabei ist die Vergleichbarkeit der Untersuchungsflächen in Hinblick auf Ausstattung der Landschaft mit Strukturelementen. Die Landschaftsstruktur hat einen erheblichen Einfluss auf die Artenvielfalt und kann die Effekte der Landnutzung überlagern. Die Konsequenz ist, dass auch im Biolandbau Maßnahmen zur Förderung der Strukturvielfalt notwendig sind, um positive Effekte auf die Biodiversität zu erzielen oder zu verstärken. Das große Potenzial für positive Biodiversitätseffekte im biologischen Landbau wird verstärkt durch deutlich geringere *Spill-Over* Effekte in anderen Kontinenten durch geringere Sojaimporte, die auf gerodeten Tropenwald- und Savannenflächen angebaut werden und den zunehmenden Verzicht auf Palmöl in verarbeiteten Bioprodukten (Schlatzer & Lindenthal, 2019).

Obwohl Rückgänge von Insektenpopulationen schon ab den 1990er Jahren und auch schon viel früher festgestellt worden sind, rückte das Thema erst mit der *Krefeld-Studie* in Deutschland (Hallmann et al., 2017) in den Fokus der breiteren Öffentlichkeit. In einem Review wird Umweltverschmutzung v.a. durch synthetische Pestizide und Dünger nach Lebensraumverlust, Intensivierung der Landwirtschaft und Urbanisierung als zweitwichtigste Ursache für den weltweiten Rückgang der Insektenpopulationen festgestellt (Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019). Allerdings muss ergänzt werden, dass es in der Fachwelt dazu kritische Diskussionen über Suchstrategie und Interpretation der Wichtigkeit der Gefährdungsursachen im Rahmen der Studie gibt. Eine aktuelle Studie über Insekten in Österreich (Rabitsch et al., 2020) gibt einen Überblick über Artenzahlen, Verbreitung und Trends (Rote Listen) der Insekten in Österreich, ihre Bedeutung für Ökosysteme und für uns Menschen und beleuchtet verschiedene mögliche Gefährdungsfaktoren und Ursachen für das Insektensterben aus österreichischer Perspektive. Die Autoren kommen zum Schluss, dass, obwohl die Gewichtung der Ursachen weitgehend unklar bleibt, an der Rolle der landwirtschaftlichen Intensivierung und ihrer Begleiterscheinungen, wie etwa Pestizideinsatz, wenig Zweifel bestehen. Auf Grundlage dieser Studie werden in einem Konsultationsverfahren mit Interessenvertreter_innen möglichst konkrete Maßnahmen ausgearbeitet und in einem Aktionsplan Insektenvielfalt gebündelt. In Deutschland gibt es bereits ein Aktionsprogramm Insektenschutz (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), 2019) mit

neun Handlungsbereichen, wobei der erste Handlungsbereich die Förderung der Insektenlebensräume und Strukturvielfalt in der Agrarlandschaft umfasst.

Aufgrund der bedeutenden Rolle der Landwirtschaft für Biodiversität und Biodiversitätsverluste haben auch die *Gemeinsame Agrarpolitik* (GAP) der EU und das *Österreichische Agrarumweltprogramm* (ÖPUL) eine zentrale Bedeutung für die Biodiversitätsförderung. Auf europäischer Ebene wird gerade eine GAP Reform verhandelt, die sich unter anderem zum Ziel gesetzt hat (eines von neun *Key Objectives*), die Landschaften und die Biodiversität zu erhalten (*European Commission*, 2018). Dabei sollen zumindest 20 % der Direktzahlungen in den einzelnen Ländern für ökologische Maßnahmen reserviert werden müssen. Eine Kurzbeschreibung dieses Zieles, die auf der Homepage der Europäischen Kommission abrufbar ist (*European Commission*, o.J.) legt einen Schwerpunkt auf Landschaftselemente und die Möglichkeit der Erhaltung und Förderung derselben. Insgesamt wird darauf verwiesen, dass die Agrarlandschaft mehr Variabilität braucht, aber, dass die Landschaftsstrukturen auch ein entsprechendes Management brauchen, um das Ziel der Biodiversitätsförderung tatsächlich zu erreichen.

Wissenschaftler_innen haben den aktuellen Reformvorschlag der EU-Kommission zur GAP nach 2020 analysiert (Pe'er, Zinngrebe, Moreira, Sirami, Schindler, Müller et al., 2019; Pe'er, Bonn, Bruelheide, Dieker, Eisenhauer, Feindt, Hagedorn et al., 2019). Dabei standen drei Fragen im Vordergrund: (1) ob der Reformvorschlag mit den SDGs vereinbar ist, (2) ob er die gesellschaftliche Diskussion über die Landwirtschaft reflektiert und (3) ob er eine Verbesserung der GAP bringt? Grundlage war eine umfassende Literaturstudie von ca. 450 Publikationen, welche die aktuelle GAP nach Kriterien wie Effektivität, Effizienz und Relevanz bewerten. Das Ergebnis fällt kritisch aus. Beanstandet wird auch das Festhalten an Instrumenten, die sich nachweislich als ineffizient, klima- und umweltschädlich sowie sozial ungerecht herausgestellt hätten, wie z.B. die flächenbezogenen Direktzahlungen im Rahmen der 1. Säule der GAP.

Aktuelle Evaluierungen der ÖPUL-Maßnahmen zeigen unterschiedliche Ergebnisse. Eine Analyse für Heuschrecken und Tagfalter hat ergeben, dass Landschaftselemente und Brachen die Artenvielfalt dieser beiden Gruppen signifikant erhöhen, während die Maßnahmen auf bewirtschafteten Äckern keinen nennenswerten Beitrag zur Bewahrung oder Erhöhung der Biodiversität leisten (Holzer, Zuna-Kratky & Bieringer, 2019). Diese Befunde decken sich mit Ergebnissen auf europäischer Ebene (Batáry, Dicks, Kleijn & Sutherland, 2015; Pe'er, Zinngrebe, Hauck, Schindler, Dittrich, Zingg et al., 2017). Als positiv wurde von Holzer et al. (2019) die Maßnahme *Naturschutz* bewertet, da diese Maßnahme unter Einbindung regionaler Expertise auf ökologisch wertvolle Flächen fokussiert und die Auflagen an die vorkommenden Lebensraumtypen oder Arten angepasst werden. Die geringere Wirksamkeit von Maßnahmen im Grünland wird von den Autoren vor allem durch geringe Unterschiede im Mahdregime zwischen Flächen mit und ohne biodiversitätsfördernde Maßnahmen begründet.

Eine heterogene Landschaft und eine kleinteilige Landwirtschaft haben einen hohen Wert für die Biodiversität; kleinflächige Nutzungen und zusätzliche Ackerrandstreifen erhöhen die Artenvielfalt (Hass, Kormann, Tschardtke, Clough, Baillod, Sirami et al., 2018). Daher ist erforderlich, dass nachteilige Auswirkungen von Flurbereinigungsverfahren der letzten Jahrzehnte wie großflächige Monokulturen und Biodiversitätsverluste durch Rodung

von Hecken und Vernichtung von Ackerrandstreifen wieder rückgängig gemacht werden. Was die Kleinteiligkeit der Landschaft betrifft, nimmt nach Rodríguez & Wiegand (2009) die Effizienz der Maschinen wirtschaftlich gesehen ab einer Schlaggröße von 2 ha nicht mehr wesentlich zu (Rodríguez & Wiegand, 2009). Landschaftselemente und -strukturen wie z. B. Hecken, Gebüsche, einzelne Habitatbäume, Feldgehölze, Baumreihen, Alt- und Totholzhaufen, Waldränder, Gräben, Böschungen, Säume, Ruderalstellen, Brachen, Feldwege, Lesesteinhaufen, Nass- und Wasserstellen können von vielen Tieren als Teillebensraum, Nahrungsquelle, Rückzugsort, Schutz, zur Fortpflanzung genutzt werden und tragen somit zur Artenvielfalt bei. Die große Bedeutung von Randstrukturen in der Agrarlandschaft für die Biodiversität soll hier am Beispiel der Wildbienen erläutert werden. Im zweiten Erhebungsdurchgang des *BINATS-Projektes* (Pascher, Hainz-Renetzedler, Sachslehner, Frank & Pachinger et al., 2020) wurde die höchste Wildbienen Diversität in Landschaftstypen wie Feld- und Wegrainen, Ackerbrachen, extensiv bewirtschaftetem Grünland oder Ruderalstandorten vorgefunden, weil es dort konstant vorkommende und für Bienen attraktive Futterpflanzen sowie Nistplätze gibt. Mit einem Flächenanteil von lediglich rund 10 % der BINATS-Gesamtuntersuchungsfläche in allen Probekreisen fanden 82 % der erfassten Wildbienenarten hier einen geeigneten Lebensraum vor. In diesem Zusammenhang spielen vor allem Feld- und Wegraine eine bedeutende Rolle: Bei einem Flächenausmaß von nur 1,5 % der Gesamtuntersuchungsfläche wurden in Feld- und Wegrainen 40 % der registrierten Arten beobachtet, darunter zahlreiche seltene und gefährdete Arten.

In einer länderübergreifenden Studie wurde der Einfluss von Blühstreifen und Hecken in Hinblick auf Schädlingskontrolle und Bestäubungsleistungen in angrenzenden Kulturen quantifiziert (Albrecht, Kleijn, Williams, Tschumi, Blaauw, Bommarco et al., 2020). Dabei wurden Studien aus Nordamerika, Neuseeland und Europa und unterschiedliche Kulturen berücksichtigt. Es hat sich gezeigt, dass ein dichtes Netzwerk von Blühstreifen effektvoller ist als wenige große Blühflächen. Als wichtige Faktoren für die Effektivität von Blühstreifen für Bestäubungsleistungen in angrenzenden Kulturen wurde die Diversität blühender Pflanzen und das Alter der Blühpflanzen identifiziert. Damit über mehrere Jahre hinweg ausreichendes Blütenangebot zur Verfügung steht, empfehlen die Autor_innen die Schaffung sowie Wiederherstellung und adäquates Management existierender mehrjähriger ungenutzter Randstreifen. Für Weinbaugebiete in Spanien konnte gezeigt werden, dass der Pestizideinsatz in ausgeräumten, strukturarmen Landschaften signifikant höher war als in Weingärten, die in eine naturnahe Landschaft eingebettet waren (Paredes, Rosenheim, Chaplin-Kramer, Winter & Karp, 2020). Gleichzeitig war in den strukturarmen Weinbaugebieten ein vierfach höherer Befall mit dem Bekreuzten Traubenwickler (*Lobesia botrana*) zu beobachten.

Die Bundesregierung hält im aktuellen Regierungsprogramm 2020 – 2024 fest, dass sie die Verantwortung für den Schutz der Biodiversität übernimmt: Sie setzt in allen Sektoren Initiativen zum Erhalt der Artenvielfalt, zum Verbund von Lebensräumen und zur Förderung der Strukturvielfalt. Der Ökologisierung der Landwirtschaft mit den aufgelisteten Maßnahmen kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.

15_01.3 Optionenbeschreibung

15_01.3.1 Beschreibung der Optionen und zugehöriger Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombination

Aus der Beschreibung der aktuellen Situation lässt sich ableiten, dass Agrarpolitik und landwirtschaftliche Praxis ein neues Leitbild brauchen (Heubuch, 2018; Stodieck, 2020). Das Konzept der Agrarökologie entwickelt Lösungsansätze für viele ökologische und soziale Probleme der Landwirtschaft in Zeiten des Klimawandels. Sie gründet auf folgenden gleichberechtigten Elementen (*INKOTA-netzwerk*, 2019): (1) Agrarökologie integriert Biodiversität systematisch in Anbausysteme. (2) Diversifizierte Anbausysteme sind krisensicherer gegenüber Klimakrise oder Preisschwankungen. (3) Stärkung der Selbstregulationsfähigkeit in Agrarökosystemen und damit Durchbrechen des Teufelskreises von Resistenzbildung und Pestizideinsatz. (4) Mehr Kontrolle über Lebensgrundlagen. (5) Stärkung der bäuerlichen Agrikultur. (6) Stärkung gesunder Ernährung und lokaler Versorgung. (7) Weniger Abhängigkeit und mehr Autonomie. (8) Gleichberechtigung von Frauen und Männern. (9) Mehr Beteiligung und Mitsprache. (10) Förderliche Politik und partizipative Forschung.

Was die Maßnahmen betrifft ist die Kombination von Extensivierung/Deintensivierung und Erhaltung sowie Schaffung von Strukturvielfalt und Kleinräumigkeit erfolgversprechend. Die dafür notwendigen konkreten Maßnahmen, wie Reduktion der Pflanzenschutz- und Düngemittel und die Erhaltung und Schaffung von Strukturelementen können hier für ganz Österreich nur in allgemeiner Form bzw. beispielhaft angeführt werden. Die genaue Ausgestaltung der Maßnahmen muss an die jeweilige regionale, landschaftliche und betriebliche Situation angepasst erfolgen. Innerhalb dieser gesetzten Rahmenbedingungen sollte den Landwirt_innen ein großer Spielraum bei der konkreten Planung und Umsetzung mit entsprechender fachlicher Unterstützung und einem unbürokratischen finanziellen Ausgleich eingeräumt werden. Um diesen Prozess zu optimieren, schlagen wir Pilotprojekte vor, die als *Best Practice* Beispiele dienen können. Idealerweise umfasst ein Pilotprojekt mehrere Betriebe in einer Region, um über Betriebsgrenzen hinweg eine Konnektivität der Lebensräume zu gewährleisten. Hier ergeben sich Synergien mit der Option 15_02 *Rettungsin-seln für die Natur: Ökoflächen in der Land- und Forstwirtschaft zur Bewältigung der Biodiversitätskrise*.

Maßnahmen zur Deintensivierung/Extensivierung: 2-8

Maßnahmen zur Strukturvielfalt und Kleinräumigkeit in der Agrarlandschaft: 9-16

1. Agrarökologie als Leitbild für Agrarpolitik und Masterplan für eine schrittweise Umsetzung des Konzeptes der Agrarökologie;
2. Deutliche Reduktion von Agrochemikalien (mineralische Düngemittel, Insektizide, Fungizide, Herbizide) durch weitere Ausweitung und Förderung der biologischen Landwirtschaft. Auf konventionellen Betrieben soll über den Ausbau von spezifischen Förderungen (u.a. der Betriebsmittelverzicht) und über die Weiterentwicklung des integrierten Pflanzenschutzes der Einsatz von Agrochemikalien weiter reduziert werden. Hierbei sind auch Methoden des *Precision Farming* aus Sicht der Nachhaltigkeit umfassend zu bewerten und in diesem Sinn nach strengen Nachhaltigkeitskriterien einzusetzen;
3. Reduktion der Grenzwerte für Rückstände von Pestiziden in Lebensmitteln und Überarbeitung der Richtlinien zur Umweltrisikobewertung. Überarbeitung

- von Zulassungsverfahren für Pestizide in Hinblick auf Praxisbedingungen, Wirkungen auf Nicht-Zielorganismen und Wechselwirkungen zwischen Pestiziden, deren Metaboliten und anderen Stressoren. Überarbeitung von äußeren Qualitätskriterien im Obst- und Gemüsebau für den Lebensmittelhandel;
4. Mehr Ressourcen für Forschung und Entwicklung von agrarökologischen Maßnahmen;
 5. Für alle landwirtschaftlichen Nutzungsarten niedrigere Düngungsobergrenzen gekoppelt an die Förderungsmaßnahmen (z.B. ÖPUL) festlegen und Nutztierbestände z.T. deutlich reduzieren (über gezielte Förderungsmaßnahmen und Erhöhung des Erlöses für hoch qualitative tierische Produkte – durchgängige Wandlung in der tierischen Produktion hin zu geringerer und dafür hochqualitativer Produktion, s. Option 02_01, Option 03_02);
 6. Für die Erhaltung von Extensivgrünland (ohne Düngung, maximal 2-mähdig) und für Almen müssen attraktive Förderstrategien (weiter-)entwickelt werden;
 7. Förderung von Staffelmahd (zeitlich und räumlich gestaffeltes Mähen statt großflächiger Mahd innerhalb von nur wenigen Tagen) im Dauergrünland, auch im Extensivgrünland;
 8. In intensiven Grünlandgebieten ist das Prinzip des differenzierten abgestuften Wiesenbaus¹ anzuwenden: abgestufte Nutzungsintensität je nach Standortgüte und Lage (extensiv und verschieden intensiv genutzte Wiesen sichern auf die Dauer die Artenvielfalt und einen angemessen hohen und standortgerechten Futterertrag);
 9. Weitere Initiativen zur Reduktion und Umstellung der Silagefütterung, u.a. über die verstärkte Förderung der Grünschnitt- und Heufütterung;
 10. Förderung von Randstreifen von mindestens einer Mähwerkbreite ohne Düngung und mit reduzierter Schnitthäufigkeit (oder nur jedes 2./3. Jahr gemäht) im Grünland, da diese Nahrungsquelle, Rückzugsort und Nistmöglichkeit für viele Tiere darstellen: Diese Ränder sind vor allem angrenzend an Wälder, Gräben, Gewässer, Wegränder oder sonstige Landschaftselemente von besonderer Bedeutung;
 11. Förderung von Randstreifen ohne Düngung und Pestizideinsatz im Ackerbau: Auf Äckern können diese Randstreifen mit geringerer Saatgutdichte, ohne Düngung und ohne Pestizide angelegt werden. Die Auswahl der Randbereiche orientiert sich wie beim Grünland an vorgegebenen Strukturen. Solche Randbereiche sollen einen bestimmten Prozentteil der Ackerfläche einnehmen und dienen als Futterfläche für Wildtiere (Getreidekörner für Vögel, Ackerunkräuter für blütenbesuchende Insekten, usw.). Auch stark gefährdete, seltene Ackerunkräuter haben dadurch wieder einen Lebensraum;
 12. Schaffung von flexiblen und unbürokratischen Fördermöglichkeiten für Maßnahmen zur Erhöhung der Strukturvielfalt und Kleinräumigkeit in der Kulturlandschaft, die das aktuelle ÖPUL nicht bieten kann. Um die Abnahme der Biodiversität im landwirtschaftlichen Raum stoppen und eine Trendumkehr einleiten zu können, müssen vor allem in strukturarmen Landschaften zusätzlich neue Strukturen angelegt und Kleinräumigkeit wieder geschaffen werden. Daher sind ergänzend zur Strukturhaltung im ÖPUL ausreichende (Kosten und Ertragsausfall kompensierende) Förderungen für die Anlage von Hecken, Rainen², Feuchtbiotopen, Solitäräumen etc. vorzusehen bzw. auszubauen.

¹ Wie von dem Schweizer Grünlandexperten Walter Dietl seit den 1980er Jahren entwickelt und erfolgreich in der Praxis umgesetzt (Dietl & Lehmann, 2004).

² unbebauter schmaler Streifen Land als Grenze zwischen zwei Äckern

Für die Anlage oder Schaffung neuer Strukturen ist es vorteilhaft, sich an Vorhandenem zu orientieren, z.B. entlang von Wald-, Gewässer- und Wegrändern. Falls es keine vorgegebenen Strukturen gibt, kann man sich in Ackerlandschaften z.B. an der Bodenklimazahl orientieren, wo es die geringsten Ertragsverluste gibt (z. B. für brachliegende Bereiche innerhalb eines Ackers) oder neue Landschaftselemente punktförmig oder linienförmig in bestimmten Abständen anlegen und dabei auf eine gleichmäßige Verteilung achten.

Beispiele für punktförmige Landschaftselemente und Strukturen sind Einzelbäume (vor allem Bäume als Futterquelle durch Nektar oder Wildobst, z. B. Speierling, Linde), Sträucher, Steinhaufen, Altholzhaufen, Wasserstellen (Teiche), brachliegende Stellen; Beispiele für linienförmige Landschaftselemente und Randstrukturen sind Böschungen, Hecken, Baumreihen, Alleen, Säume, Wegränder, Brachen und Blühstreifen;

13. In Intensivackerbaugebieten ist die Begrenzung der Flächengröße von Feldstücken eine wichtige Maßnahme;
14. Förderung von ausreichend Brachen mit biodiversitätsförderndem Management bei allen Nutzungsarten. Wichtig sind Brachen, die flexibel bewirtschaftet werden, das bedeutet möglichst räumlich und zeitlich differenzierte Maßnahmen in Abhängigkeit der Wuchsbedingungen und Stehenlassen eines gewissen Prozentsatzes der Flächen über mehrere Jahre. Nach Möglichkeit Häckseln unterbinden;
15. Die Anlage von Blühstreifen ist für alle landwirtschaftlichen Nutzungsarten, also auch im Obst- und Weinbau eine biodiversitätsfördernde Option. Dabei sollte möglichst regionales Saatgut verwendet werden. Zur Förderung von Insekten generell und Wildbienen im Speziellen sind dabei Mischungspartner aus mehreren Pflanzenfamilien erforderlich. Wichtig ist auch ein biodiversitätsförderndes Management wie bei den Brachen dargestellt. Hier gibt es Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um ausreichend geeignetes Saatgut zur Verfügung stellen zu können;
16. Erprobung und Weiterentwicklung von multifunktionalen Landnutzungssystemen, in denen Struktur durch Kombination von Gehölzbeständen und Offenland ein Wesensmerkmal und das Potenzial für eine hohe Biodiversität groß ist. Traditionelle Beispiele dafür sind Streuobstwiesen und Waldweiden. Siehe dazu auch die Option 15_05 *Entwicklung und Förderung von Agroforstwirtschaft als Beitrag zur Verbesserung der Nachhaltigkeit in der Landnutzung*;
17. In der Vergangenheit hat sich auf Almen das Fördersystem negativ auf die Erhaltung von Landschaftselementen wie Einzelbäume ausgewirkt, da die Kronendeckung der Bäume von der förderbaren Futterfläche abgezogen wird. Auf Almen wäre ein Fördersystem notwendig, das solche Landschaftselemente erhält und die mosaikartige Verzahnung von Zwergstrauchheiden und Weideflächen honoriert.

a) Potenzielle Konflikte und Systemwiderstände sowie Barrieren

Bei der angedachten Extensivierung der Landwirtschaft ist zumindest kurzfristig mit einem geringeren Ertrag zu rechnen und daher mit entsprechendem Widerstand der Landwirt_innen und der Vertretung derselben. Die Abstimmung mit regionalen Plänen der Ernährungssicherung und mit nachhaltigen Ernährungsstilen (mit geringerem Fleischkonsum und Lebensmittelabfall und somit deutlich geringerem Flächenbedarf, siehe Optionen in

SDGs 2 und 3) ist zu gewährleisten. Die Verringerung der Agrochemikalien widerspricht den Interessen von Agrochemieindustrie und -handel (inklusive Lagerhäuser). Kleinere Feldstückgrößen und eine strukturiertere Agrarlandschaft haben auch Einfluss auf die Schlagkraft, sodass mit Widerständen von den Landwirt_innen zu rechnen ist. Zudem ist auch mit Widerständen der Landtechnik/Verfahrenstechnik-Firmen und -händler_innen und der Maschinenringe zu rechnen. Der Bestand an Maschinen auf den landwirtschaftlichen Betrieben, der an die gegenwärtige intensive Landwirtschaft angepasst ist, kann auch als Systemwiderstand wirken.

b) Beschreibung des Transformationspotenzials

Das Transformationspotenzial ist durch die Kombination unterschiedlicher Ansätze relativ hoch einzuschätzen, außerdem wird der Biodiversität an sich ein transformativer Wert zugeschrieben (Norton, 1987; Takacs, 1996). Allerdings muss das aus sozialwissenschaftlicher Sicht beurteilt werden und es gibt hier enormen Forschungsbedarf. Blühdorn, Butzlaff, Deflorian & Hausknost (2018) haben eine gesellschaftstheoretische Lücke der Transformationsforschung identifiziert und fordern das sozialwissenschaftliche Segment der Transformationsdebatte auf, Problemdiagnosen, Handlungsempfehlungen und Transformationsstrategien sehr viel sorgfältiger zu fundieren.

c) Umsetzungsanforderung

Die Chancen der Transformation zu einer biodiversitätsfreundlichen österreichischen Landwirtschaft unter Inanspruchnahme der Mittel der neuen GAP und weiterer regionaler und nationaler Förderungen müssen von allen Akteuren_innen – Landwirtschaft, Pflanzenschutzmittel-Industrie, Handel, Gesellschaft, Forschung und Politik – gesehen und mitgetragen werden.

Den Handlungsbedarf in Hinblick auf mögliche Hebelpunkte, um Insektenschutz in landwirtschaftlich genutzten Landschaften zu fördern, haben Mupepele et al. (2019) analysiert und folgende Schlüsselbereiche aufgelistet: Agrarpolitik, Gesetzesvollzug, Handel und Markt, Zivilgesellschaft.

Die Umsetzung soll durch einen Mix aus *bottom-up* und *top-down* Prozessen erfolgen. Gesetzliche Regelungen (auch im Zusammenhang mit Option 15_02 *Rettungsinseln für die Natur: Ökoflächen in der Land- und Forstwirtschaft zur Bewältigung der Biodiversitätskrise*), Förderprogramme (z.B. Agrarumweltprogramm, aber auch andere) und gemeinsam mit Landwirt_innen entwickelte Pilotprojekte können gemeinsam die erforderliche Konsistenz und Akzeptanz ergeben. Die Möglichkeit Biodiversitätsschutz mit einer profitablen Landwirtschaft zu vereinen, soll anhand von *Best Practice* Beispielen demonstriert werden.

Die Bedeutung der Biodiversität für die Zukunft der Landwirtschaft muss schon in der landwirtschaftlichen Ausbildung nicht nur betont werden, sondern die Förderung von Biodiversität muss in alle Bereiche der landwirtschaftlichen Ausbildung eingebunden werden. Die Absolvent_innen müssen die bestmöglichen Methoden und Techniken beherrschen um Biodiversitätsschutz in die landwirtschaftliche Produktion zu integrieren.

Die angewandte Forschung muss neben der Entwicklung geeigneter Monitoringkonzepte auch die Weiterentwicklung dieser Methoden und Techniken vorantreiben. Von der Forschung ist zu erwarten, dass sie auch dazu beiträgt, die Bedeutung der landschaftlichen Strukturen und

der damit in Verbindung stehenden höheren Biodiversität für die Regulierung von Schädlingen besser zu verstehen. Anhand eines 13-jährigen Datensatzes konnte für Weinbaugebiete in Spanien gezeigt werden, dass der Pestizideinsatz in ausgeräumten, strukturarmen Landschaften signifikant höher war als in Weingärten, die in eine naturnahe Landschaft eingebettet waren (Paredes et al., 2020). Gleichzeitig war in den strukturarmen Weinbaugebieten ein vierfach höherer Befall mit dem bekreuzten Traubenwickler (*Lobesia botrana*) zu beobachten. Die Autor_innen weisen darauf hin, dass die Effekte bei einem kürzeren Betrachtungszeitraum aufgrund der natürlichen stochastischen Schwankungen der Schadorganismen nicht statistisch signifikant nachweisbar gewesen wären (Paredes et al., 2020). Dies unterstreicht die Bedeutung von Langzeitstudien in diesem Bereich (siehe Option 15_13 *Biodiversitätsforschung stärken*), deren Erkenntnisse dann über Beratung und Aus- und Fortbildung in die landwirtschaftliche Praxis Eingang finden. Das zeigt sich auch in einer länderübergreifenden Studie über die Effektivität von Blühstreifen und Hecken auf Schädlingskontrolle, Bestäuberleistungen und Ertrag (Albrecht et al., 2020). Ein positiver Effekt von Blühstreifen auf Schädlingskontrolle wurde quer durch verschiedene Regionen, landwirtschaftliche Kulturen und Typen von Blühstreifen nachgewiesen. Es zeigte sich aber, dass die Effekte sehr inkonsistent und variabel sind. Die Autor_innen weisen daher darauf hin, wie wichtig es ist, die Schlüsselfaktoren, die dafür verantwortlich sind, zu identifizieren, um entsprechende Empfehlungen für die praktische Umsetzung machen zu können.

15_01.3.2 Erwartete Wirkungsweise

Es gibt ausreichend wissenschaftliche Evidenz (Beispiele und Zitate siehe Kapitel 15_01.2 *Hintergrund der Option*) und praktische Erfahrungen (Beispiele siehe unten), dass die aufgelisteten Maßnahmen positive Auswirkungen auf die Biodiversität haben.

15_01.3.3 Bisherige Erfahrung mit dieser oder ähnlichen Optionen

International betrachtet, finden sich vor allem auf den britischen Inseln erfolgreiche Beispiele.

- Die *Royal Society for the Protection of Birds* (RSPB) hat mit der *Hope Farm* in England gezeigt, dass mit der Bereitstellung von 10 % der Fläche für die Anlage von blüten- und sämereireichen Lebensräumen sowie von Strukturen für Brutplätze – ohne Einschränkung der Wirtschaftlichkeit – zentrale Vogelarten der Agrarlandschaft gefördert werden können (RSPB, 2012). Die RSPB hat die Farm 1999 gekauft und hat seither den Ertrag an Weizen gesteigert und die Wirtschaftlichkeit der Farm erhalten. Gleichzeitig ist es gelungen durch ein Maßnahmenpaket, das auf verbesserte Brut- und Habitatbedingungen der Vogelpopulationen ausgerichtet war, den *Farmland Bird Index* um 200 % zu steigern. Dies ist unter anderem auch durch Einbringung entsprechender Blütenmischungen und Gestaltung von Randstreifen und der Schaffung insektenreicher Habitate gelungen. Die Biodiversität konnte insgesamt signifikant erhöht werden bei gleichzeitiger Beibehaltung der konventionellen Bewirtschaftung (RSPB, 2012);
- Das *Burren Program* in Irland hat es erfolgreich geschafft, ein *LIFE*-Projekt, das dazu diente zu zeigen, wie Biodiversitätsschutz mit der dort vorherrschenden Weidewirtschaft zu vereinen wäre, zu einem Förderprogramm auszubauen, das derzeit mehr als 23.000 ha umfasst und 328 landwirtschaftliche

Betriebe einbezieht. Hier wird also in einer gesamten Region Biodiversitätsschutz in die landwirtschaftliche Produktion integriert.

Als Erfolgsfaktoren werden wenige Grundprinzipien genannt: 1) Landwirt_innen stehen im Zentrum, 2) Ergebnisorientierte Förderung, 3) Lokal und praxisorientiert und 4) Flexibilität und Adaptierbarkeit. Das heißt, die Landwirt_innen erhalten Beratung aber auch große Freiheit was die Bewirtschaftung anlangt. Sie erhalten je nach naturschutzfachlicher Bewertung ihrer Flächen mehr oder weniger Förderung. Zusätzlich können auf Flächen mit geringer naturschutzfachlicher Bewertung auch Förderungen für die Durchführung von biodiversitätsfördernden Managementmaßnahmen beantragt werden. Die gesamte Durchführung ist möglichst einfach in der administrativen Abwicklung gestaltet. Zeitliche Schwankungen und räumliche Unterschiede werden berücksichtigt und Maßnahmen angepasst. Insbesondere die Berücksichtigung lokaler Besonderheiten macht dieses Programm so erfolgreich.

Lomba et al. (2020), die verschiedene Szenarien für die Entwicklung von *High-Nature-Value (HNV) Farmlands* entwickelt haben, nennen die Burren-Region als Beispiel für den Weg Richtung lebensfähiger HNV *Farmlands*.

Für die Umsetzung der Option können die genannten Erfolgsfaktoren übernommen werden. Insbesondere die Einbindung der Landwirt_innen und Gewährung einer entsprechenden Freiheit bei der Bewirtschaftung zur Zielerreichung. Auch der Hinweis auf die Notwendigkeit für lokale Anpassungen der Maßnahmen und Zielvorgaben kann aus diesem Erfolgsprojekt gefolgert werden.

15_01.3.4 Zeithorizont der Wirksamkeit

Kurzfristig

Manche Maßnahmen, wie beispielsweise die Verringerung des Pestizideinsatzes und die Förderung des Biolandbaus sind sofort durchführbar und davon sind auch kurzfristige Wirkungen zu erwarten. Gleiches gilt für die Erhaltung bereits vorhandener Strukturelemente.

Mittelfristig

Die Schaffung von mehr Struktur wird ihre Wirkung erst mittelfristig nach Ablauf von fünf bis zehn Jahren erzielen und ist jedenfalls auch als wichtige Ergänzung zur Option 15_02 zur Schaffung von Ökoflächen in Land- und Forstwirtschaft mit dieser auch zeitlich abzustimmen. Pilotprojekte können zeitnah starten und entfalten dann auch kurzfristig bis mittelfristig ihre Wirkung.

Langfristig

Die Ökologisierung der Landwirtschaft für ganz Österreich ist wahrscheinlich erst mittel- bis langfristig zu erreichen.

15_01.3.5 Vergleich mit anderen Optionen mit denen das Ziel erreicht werden soll

Der erste Teil der Option zielt auf eine Reduktion der Agrochemikalien ab. Hier gibt es Synergien mit Optionen von SDG 2, die u.a. die Förderung der biologischen Landwirtschaft und die Ökologisierung des Grünlandes vorsehen. Bei der hier vorgestellten Option wird zusätzlich auch für konventionelle Betriebe im Ackerbau sowie im Gemüse-, Obst- und Weinbau eine Deintensivierung angestrebt und damit insgesamt eine hohe Reduktion von Agrochemikalien erwartet. Insbesondere die Maßnahme von pestizidfreien und nicht gedüngten Randstreifen hat auch im konventionellen Landbau ein hohes

Potenzial große Verbesserungen für die Biodiversität zu bringen.

Der zweite Teil des Maßnahmenpaketes zur Schaffung von Strukturen und Kleinteiligkeit weist teilweise Überschneidungen mit der Option 15_02 *Rettungsinseln für die Natur: Ökoflächen in der Land- und Forstwirtschaft zur Bewältigung der Biodiversitätskrise* auf. Während letztere aber hauptsächlich auf ein gut abgestimmtes Netz aus Außer-Nutzung-gestellten größeren Flächen abzielt, beinhalten die hier vorgeschlagenen Maßnahmen auch die Erhaltung und Anlage von kleineren Strukturelementen bis hin zu punktförmigen Landschaftselementen, wie einzelne Gehölze, die durch einen rein flächenbasierten Ansatz schwer zu fassen aber für die Biodiversität von großer Bedeutung sind. Die beiden Optionen ergänzen sich also und sollten jedenfalls beide, teilweise in enger Abstimmung miteinander, umgesetzt werden. Beispielsweise könnten Pilotprojekte zeitgleich in einer Region durchgeführt werden.

Literatur

- Albrecht, M., Kleijn D, Williams N.M., Tschumi M., Blaauw B.R., Bommarco R., Campbell A.J., Dainese M., Drummond F.A., Entling M.H., Ganser D., Arjen de Groot G., Goulson D., Grab H., Hamilton H., Herzog F., Isaacs R., Jacot K., Jeanneret P., Jonsson M., Knop E., Kremen C., Landis D.A., Loeb G.M., Marini L., McKerchar M., Morandin L., Pfister S.C., Potts S.G., Rundlöf M., Sardiñas H., Sciligo A., Thies C., Tschartke T., Venturini E., Veromann E., Vollhardt I.M.G., Wäckers F., Ward K., Westbury D.B., Wilby A., Woltz M., Wratten S. & Sutter L. (2020): The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield: a quantitative synthesis. *Ecology Letters* 23: 1488-1498.
- Anderl, M., Gangl, M., Lampert, C., Perl, D., Poupa, S., Purzner, A., Storch, A., Schodl, B., Titz, M. & Zechmeister, A. (2020): Emissionstrends 1990-2018. Ein Überblick über die Verursacher von Luftschadstoffen in Österreich (Datenstand 2020). Report. REP-0736. Umweltbundesamt, Wien.
- Batáry, P., Dicks, L.V., Kleijn, D. & Sutherland, W.J. (2015): The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology* 29: 1006–1016.
- Blühdorn, I., Butzlaff, F., Deflorian, M. & Hausknost, D. (2018): Transformationsnarrativ und Verantwortlichkeit: Die gesellschaftstheoretische Lücke der Transformationsforschung. *IGN-Interventions Jan/2018*, Institut für Gesellschaftswandel und Nachhaltigkeit (IGN), Wirtschaftsuniversität Wien, Austria.
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT). (2020): EU Nitratrichtlinie 91/676/EW. Österreichischer Bericht 2020. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). (2019): Aktionsplan Insektenschutz. Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Berlin.
- Dietl, W. & Lehmann, J. (2004): Ökologischer Wiesenbau. Nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. Österreichischer Agrarverlag.
- European Environment Agency (EEA). (2018): Indicator Assessment. Agriculture: nitrogen balance. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/agriculture-nitrogen-balance-1/assessment>
- European Environment Agency (EEA). (2020): State of nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013-2018. 142pp. doi:10.2800/088178
- Ellmauer, T., Igel, V., Kundrnovsky, H., Moser, D. & Pateronster, D. (2020): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016–2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art.17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Teil 2: Artikel 17-Bericht. Im Auftrag der österreichischen Bundesländer. Umweltbundesamt, Reports Bd. REP-0734. Wien.
- European Commission. (2018): EU Budget: The CAP after 2020. 4 S. https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/budget-may2018-modernising-cap_en.pdf
- European Commission. (2020): EU Biodiversity Strategy for 2030. https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en
- European Commission. (o.J.): CAP Specific Objectives ... explained – Brief No.6. Biodiversity and farmed landscapes. 19 S. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries-key_policies/documents/cap-specific-objectives-brief-6-biodiversity_en.pdf
- Eurostat. (2020): sales of pesticides in the EU. <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-eurostat-news/-/ddn-20200603-1>
- Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W., W., Emmerson, M., Morales, M., B., Ceryngier, P., Liira, J., Tschartke, T., Winqvist, C., Eggers, S., Bommarco, R., Pärt, T., Bretagnolle, V., Plantegeest, M., Clement, L., W., Dennis, C., Palmer, C., Oñate, J., J., Guerrero, I., Hawro, V., Aavik, T., Thies, C., Flohre, A., Hänke, S., Fischer, C., Goedhart, P., W. & Inchausti, P. (2010): Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11: 97-105.
- Grüner Bericht. (2020): Grüner Bericht 2020. Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D. & De Kroon, H. (2017): More than 75

- percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12(10): e0185809.
- Hass, A., Kormann, U.G., Tscharnke, T., Clough, Y., Baillod, A. B., Sirami, C. & Bertrand, C. (2018): Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe. *Proc. R. Soc. B*, 285(1872), 20172242.
- Hauzenberger, I., Lenz, K., Loishandl-Weisz, H., Steinbichl, P. & Offenthaler, I. (2020): Rodentizide Wirkstoffe in der Umwelt. Erste österreichische Fallstudie zu Rodentiziden in der Umwelt. REP-0733. Umweltbundesamt, Wien.
- Heubuch, M. (2018): Agrarökologie als Leitbild für Landschafts- und Ernährungspolitik. In: Agrarbündnis e.V., Konstanz (Hrsg.): *Der kritische Agrarbericht 2018*: 39-44.
- Holzer, T., Zuna-Kratky, & Bieringer, G. (2019): Bewertung der Wirkung relevanter LE-Maßnahmen auf Heuschrecken und Tagfalter als Indikatorarten für Biodiversität. Endbericht an das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien: 60 S.
- IPBES. (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES Sekretariat.
- INKOTA Netzwerk. (2019): Positionspapier Agrarökologie stärken. Für eine grundlegende Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme. <https://www.webshop.inkota.de/produkt/download-positionspapier/positionspapier-agraroeekologie-staerken>
- Lomba, A., Moreira, F., Klimek, S., Jongman, R.H.G., Sullivan, C., Moran, J., Poux, X., Honrado, J.P., Pinto-Correia, T., Plieninger, T. & McCracken, D.I. (2020): Back to the future: rethinking socioecological systems underlying high nature value farmlands. *Frontiers in Ecology and the Environment* 18(1): 36-42. Doi: <https://doi.org/10.1002/fee.2116>
- Mupepele, A.-C., Böhning-Gaese, K., Lakner, S., Plieninger, T., Schoof, N. & Klein, A.-M. (2019): Insect conservation in agricultural landscapes. An outlook for policy-relevant research. *GAIA* 24/4: 342-347.
- Norton, B. (1987): *Why preserve Natural Variety?* Princeton, Princeton University Press.
- Paredes, D., Rosenheim, J.A., Chaplin-Kramer, R., Winter, S. & Karp, D.S. (2020): Landscape simplification increases vineyard pest outbreaks and insecticide use. *Ecology letters* (2020), Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ele.13622>
- Pascher, K., Hainz-Rednetzeder, C., Sachslehner, L., Frank, T. & Pachinger, B. (2020): BINATS II – Erfassung der Biodiversität in den österreichischen Ackerbaugebieten anhand der Indikatoren Landschaftsstruktur, Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen – 2. Erhebungsdurchgang 2017/18 nach zehn Jahren. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) sowie des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK). Endbericht 2020: pp. 150.
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Hauck, J., Schindler, S., Dittrich, A., Zingg, S., Tscharnke, T., Oppermann, R., Sutcliffe, L.M.E., Sirami, C., Schmidt, J., Hoyer, C., Schleyer, C. & Lakner, S. (2017): Adding some Green to the Greening: Improving the EU's Ecological Focus Areas for Biodiversity and Farmers. *Conservation Letters* 10: 517-530.
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Moreira, F., Sirami, C., Schindler, S., Müller, R., Bontzorlos, V., Clough, D., Bezak, P., Bonn, A., Hansjürgens, B., Lomba, A., Möckel, S., Passoni, G., Schleyer, C., Schmidt, J. & Lakner, S. (2019): A greener path for the EU Common Agricultural Policy. *Science* 365 (6452): 449-451.
- Pe'er, G., Bonn, A., Bruelheide, H., Dieker, P., Eisenhauer, N., Feindt, P. H., Hagedorn, G., Hansjürgens, B., Herzon, I., Lomba, A., Marquard, E., Moreira, F., Nitsch, H., Oppermann, R., Perino, A., Röder, B., Schleyer, C., Schindler, S., Wolf, C., Zinngrebe, Y. & Lakner, S. (2019): Action needed for the EU Common Agricultural Policy to address sustainability challenges. *People and Nature* 2: 305-316.
- Rabitsch, W., Zulka, K.P. & Götzl, M. (2020): *Insekten in Österreich. Artenzahlen, Status, Trends, Bedeutung und Gefährdung*. REP-0739. Umweltbundesamt, Wien.
- Rodríguez, C. & Wiegand, K. (2009): Evaluating the trade-off between machinery efficiency and loss of biodiversity-friendly habitats in arable landscapes: The role of field size. *Agriculture, Ecosystems & Environment*: 129(4): 361-366.
- RSPB (2012). *Hope Farm. Farming for food, profit and wildlife*. The Royal Society for the Protection of Birds (RSPB).
- Sánchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K.A.G. (2019): Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* 232: 8-27.
- Sanders, J. & Heß, J. (Hrsg.) 2019: *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft* (Review). Thünen Report Nr. 65; Thünen Institut, Braunschweig. https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_65.pdf
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N.K., Blüthgen, N., Müller, N., Ambarli, D., Ammer, C., Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J. C., Linsenmair, K. E., Naus, T., Penone, C., Prati, D., Schalle, P., Schulze, E.-D., Vogt, J., Wöllauer, S. & Weisser, W.W. (2019): Arthropod decline in grassland and forests is associated with landscape drivers. *Nature* 574: 671–674.
- Schindler, S., Zulka, K.P., Sonderegger, G., Oberleitner, I., Peterseil, J., Essl, F., Ellmauer, T., Adam, M. & Stejskal-Tiefenbach, M. (2016): *Biologische Vielfalt in Österreich. Schutz, Status, Gefährdung*. Report. REP-0542. Umweltbundesamt, Wien. 192 S.
- Schatzler, M. Lindenthal, T. (2019): *Österreichische und europäische Alternativen zu Palmöl und Soja aus Tropenregionen – Möglichkeiten und Auswirkungen*; Endbericht an Greenpeace. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Österreich und Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit (gW/N), Universität für Bodenkultur, Wien, 80 S. https://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/news/2019/studie_palmoel_soja_1907.pdf
- Stodieck, F. (2020): Das (noch) vorherrschende Agrarmodell erweist sich als nicht zukunftsfähig. In: Agrarbündnis e.V., Konstanz (Hrsg.): *Der kritische Agrarbericht 2020*: 34-48.
- Suske, W., Huber, J., Glaser, M., Depisch, B. & Schütz, C. (2019): *Ökologische Bewertung der Bewirtschaftung von Grünlandflächen hinsichtlich Nutzungsintensivierung und Nutzungsaufgabe*. Evaluierungsstudie im Auftrag des BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus).
- Takacs, D. (1996): *The idea of biodiversity. Philosophies of paradise*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. WWF Deutschland (2019): *Vielfalt auf den Acker! Ansätze für eine nachhaltige Landwirtschaft in Deutschland*. 156 S.
- Umweltbundesamt (UBA). (2018): *Umwelt und Landwirtschaft. Daten zur Umwelt*, Ausgabe 2018. Dessau-Roßla, Deutschland.
- WWF Deutschland. (2019): *Vielfalt auf den Acker. Ansätze für eine nachhaltige Landwirtschaft in Deutschland*. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Ackerbaustudie-Langfassung-2019.pdf>
- Zethner, G., Schwarzl, B. & Sedy, K. (2019): *Umstellung der österreichischen Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft auf EUROSTAT-Vorgaben*. Report. REP-0694. Umweltbundesamt, Wien. Yarime, M., Trencher, G., Mino, T., Scholz, R. W., Olsson, L., Ness, B. et al. (2012). *Establishing sustainability science in higher education institutions: towards an integration of academic development, institutionalization, and stakeholder collaborations*. *Sustainability Science*, 7(S1), 101–113. <https://doi.org/10.1007/s11625-012-0157-5>
- Young Science. (2021). *Zentrum für die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Schule* (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Hrsg.). Wien. Zugriff am 30/04/21. Verfügbar unter: <https://youngscience.at/de/>