

Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –
Universitäten und Nachhaltige
Entwicklungsziele

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

Rettungsinselfür die Natur: Ökoflächen in der Land- und Forstwirtschaft zur Bewältigung der Biodiversitätskrise

15_02

Target 15.1 15.5, 15a

Autor_innen:

Horvath, Sophia-Marie (*Universität für Bodenkultur Wien*); Gratzner, Georg (*Universität für Bodenkultur Wien*); Steiner, Christian (*NÖ Agrarbezirksbehörde*); Kriechbaum, Monika (*Universität für Bodenkultur Wien*); Lindenthal, Thomas (*Universität für Bodenkultur Wien*)

Reviewer:

Frank, Thomas (*Universität für Bodenkultur Wien*)

Inhalt

3	15_02.1	Hintergrund und Ziele der Option
5	15_02.2	Optionenbeschreibung
5	15_02.2.1	Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen
7	15_02.2.2	Potenzielle Konflikte/Systemwiderstände/Barrieren
8	15_02.2.3	Transformationspotenzial
9	15_02.2.4	Umsetzungsanforderungen
10	15_02.2.5	Erwartete Wirkungsweise
11	15_02.2.6	Bisherige Erfahrung mit dieser oder ähnlichen Optionen
12	15_02.2.7	Zeithorizont der Wirksamkeit
12	15_02.2.8	Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden soll
12		Literatur

15_02.1 Hintergrund und Ziele der Option

In Zeiten, in denen die Biodiversitätsverluste das Ausmaß eines sechsten Massenaussterbens angenommen haben (Barnosky et al., 2011; Ceballos et al., 2015; Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2019), ist die Erhaltung der Biodiversität eine wesentliche Voraussetzung zur Aufrechterhaltung der grundlegenden Lebensbedingungen.

Österreich weist eine hohe geologische, geomorphologische und klimatische Vielfalt auf und, bedingt durch das Zusammenspiel dieser Faktoren, eine hohe Vielfalt an Arten und Lebensräumen. Es zählt zu den artenreichsten Ländern in Europa (Sauberer, Moser & Grabherr, 2008).

Derzeit sind in Österreich über 54.000 Tierarten beschrieben. Dazu zählen ca. 100 Säugetierarten sowie ca. 40.000 Insektenarten (Geiser, 2018). Bezüglich einzelner Tiergruppen werden in den Roten Listen bedrohter Arten in Österreich 45 % der Säugetiere, 57 % der Brutvögel und 100 % der Kriechtiere und Lurche als in unterschiedlichem Ausmaß bedroht geführt (Niklfeld, 1999; Royal Botanic Gardens, 2016; Sturmbauer, Berg & Strauss, 2018). Die Anzahl von Wirbeltieren hat in Österreich in den letzten 30 Jahren um durchschnittlich 40 % abgenommen (Semmelmayer & Hackländer, 2020). Eine Studie von Seibold et al. (2019) in Deutschland, weist auf einen erhöhten Rückgang von Arthropoden-Biomasse, Abundanz und Artenzahl in Landschaften mit höherem Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen hin. Nicht nur Offenland ist von dramatischen Rückgängen der Biodiversität betroffen, sondern auch Wälder: Die Studie von Seibold et al. (2019) bestätigt für Gliederfüßler im Wald einen Rückgang von 41 % der Biomasse und 36 % der Arten in 10 Jahren.

Die Ursachen für die hohen Biodiversitätsverluste sind: (1) Intensivierung der Landnutzung (Allan et al., 2015; Allen, Prosperi, Cogill & Flichman, 2014; Auffret, Kimberley, Plue, & Waldén, 2018; Blüthgen et al., 2016; Busch et al., 2019; Manning, Taylor & Hanley, 2015; Niedrist, Tasser, Lüth, Dalla Via & Tappeiner, 2009), (2) Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung (Fischer, Oswald & Ad-ler, 2008; Niedrist, Tasser, Lüth, Dalla Via & Tappeiner, 2009; Zimmermann, Tasser, Leitinger, & Tappeiner, 2010), (3) Lebensraum- und Landnutzungsänderung (Bowler, Heldbjerg, Fox, Jong & Böhning-Gaese, 2019; Cardoso et al., 2020; Teufelbauer & Seaman, 2017), (4) Stickstoffeinträge (Habel, Segerer, Ulrich, Torchyk, Weisser & Schmitt, 2016; Payne et al., 2017), (5) Klimawandel (Dullinger et al., 2012; Engler et al., 2011), (6) Verbauung und Verdichtung (Umweltbundesamt, 2019), (7) Invasive gebietsfremde Arten (Essl & Rabitsch, 2002; Keller, Geist, Jeschke & Kühn, 2011; Seebens et al., 2017) und (8) touristische Landnutzung (Sato, Wood & Lindenmayer, 2013). Der globale Bericht über den Zustand der Biodiversität des Weltbiodiversitätsrates (IPBES, 2019) identifiziert veränderte Land- (und Meeres-)nutzung als den größten direkten Treiber von Biodiversitätsverlusten weltweit.

In Österreich stellen die Intensivierung der Bewirtschaftung, Düngung und die Nutzungsaufgabe (betrifft insbesondere Almen, Bergmähder, Steiflächen bzw. extensive Lagen in Tallagen) und Aufforstung von extensiv bewirtschafteten Flächen die wichtigsten Gefährdungsursachen für Grünlandbiotope dar (Ellmauer, Moser, Rabitsch, Zulka & Berthold, 2013).

Die Art der Landnutzung und insbesondere die land- und forstwirtschaftliche Nutzung wirken sich wesentlich auf die betroffenen Ökosysteme aus. Land und Forstwirtschaft prägen das Landschaftsbild und greifen

auf unterschiedlichste Weise massiv in natürliche Wirkungszusammenhänge ein (Poschlod, Bakker & Kahmen, 2005).

Im Wald werden die Vielfalt von Waldbiotoptypen sowie deren biologische Vielfalt durch eine Vielzahl an Faktoren beeinflusst. Eine große Rolle spielen waldbauliche Maßnahmen mit der Wahl von Betriebsart und -form, Verjüngungsverfahren und Baumartenwahl. Neben Auswirkungen der Bewirtschaftung auf das Totholz-, Biotopbaum- und Habitatbaumangebot, die Altersstruktur der Waldbestände und die Zusammensetzung der Baumarten hat auch die Fragmentierung der Landschaft und der Waldbestände einen erheblichen Einfluss auf Arten und ihre Populationen und somit auf die Biodiversität (Kirchmeir, Huber, Berger, Wutteij & Grigull, 2020). (Zu naturnaher Waldbewirtschaftung siehe auch Option 15_04 *Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Naturschutzelemente im Wirtschaftswald*).

Für ein Ausbleiben von forstwirtschaftlicher Nutzung wird häufig eine Verminderung der Kohlenstoff-Senkenstärke und damit ein geringeres Potenzial zur Mitigation von Klimawandel unterstellt. Neuere Forschungsergebnisse zeigen jedoch ein umgekehrtes Bild: So ergaben Vergleiche von Buchenurwäldern in der Slowakei mit angrenzenden Wirtschaftswäldern knapp vor der Nutzung, dass die oberirdischen Vorräte um 20 %, die Bodenkohlenstoffvorräte um 13 % und die Totholzorganmasse um 310 % höher liegen als in den Wirtschaftswäldern. Die oberirdische Netto-Primärproduktion war in den Ur- und Wirtschaftswäldern gleich hoch (Glatthorn, Feldmann, Pichler, Hauck & Leuschner, 2017; Glatthorn, Feldmann, Pichler, Hauck & Leuschner, 2018; Kaufmann, Hauck & Leuschner, 2017; Klingenberg & Leuschner, 2018). In Summe ergibt das einen höheren Ökosystemkohlenstoffvorrat der Urwälder von 75 Mg.ha⁻¹ im Vergleich zu den angrenzenden Wirtschaftswäldern. Für Gefäßpflanzen, Flechten und Moose war der regionale Artenpool in den Urwäldern bei Flechten doppelt so groß, bei Moosen um 50 % größer und bei den Gefäßpflanzen gleich groß wie im Wirtschaftswald.

Eine umfassende Studie von Indikatorarten in 24 taxonomischen Artengruppen zeigt, dass im Wald sehr frühe Entwicklungsstadien nach Störungen die höchste Diversität aufweisen (Lehnert, Bässler, Brandl, Burton & Müller, 2013). Der Anstieg von Biodiversität nach Störungen wurde inzwischen auch von Metastudien (Thom & Seidl, 2016) sowie Simulationen bestätigt. Dies gilt ebenso für sehr späte Entwicklungsstadien im Wald (Hilmers et al., 2018). Diese Entwicklungsstadien sind in Mitteleuropa stark unterrepräsentiert.

Die Schaffung von Ökoflächen auf vormals intensiv genutzten landwirtschaftlichen sowie forstwirtschaftlichen Flächen und deren Rückführung in naturnahe Lebensräume stellen daher ein großes Potenzial zum Erhalt der Biodiversität und natürlicher Ökosysteme dar. Diese ist in Verbindung mit Extensivierung der Landnutzung und der Schaffung von Strukturvielfalt und Kleinräumigkeit von Landschaften (Option 15_01) zu sehen, die durch die Schaffung von Ökoflächen nicht obsolet werden, sondern sich ergänzen.

Bei einer regional gut durchdachten und vernetzten Auswahl der Flächen können so Rückzugsräume für seltene und bedrohte Arten geschaffen und Ökosystemleistungen sichergestellt werden (hierzu gehören u. a. auch nützlingsvermehrnde Effekte und ebenfalls für die Landwirtschaft positive kleinklimatische Effekte). Ziel dieser Option ist die Schaffung von größerflächigen ökologischen Rückzugsräumen (sogenannten Ökoflächen) durch die Beendigung der herkömmlichen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung auf diesen Flächen (Außer-Nutzung-Stellung). Eine naturschutzfachliche Betreuung solcher Flächen,

vor allem im Offenland, soll durch die Landnutzer_innen gewährleistet werden. Eine Grundlage dieser Option ist eine adäquate, regional angepasste, langfristige Abgeltung der Verdienstentgänge und der naturschutzfachlichen Bewirtschaftung.

Für Wald ist das Naturwaldreservateprogramm ein Muster für die Anlegung solcher Flächen. Österreich hat sich mit der Unterzeichnung der Resolution H2 der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa 1993 in Helsinki verpflichtet, ein Netzwerk von Naturwaldreservaten einzurichten. Auf diesen Waldflächen entwickelt sich das Ökosystem Wald natürlich, ohne jede unmittelbare menschliche Beeinflussung. Derzeit beträgt die Gesamtfläche solcher Reservate knapp 8300 ha, das sind 0,21 % der österreichischen Waldfläche.

Die Option soll in gemeinsamer Umsetzung mit den Optionen 15_01 und 15.04 einen Beitrag zum Schutz natürlicher Ökosysteme und der Biodiversität leisten und zur Erreichung der Targets 15.1, 15.5 und 15.a beitragen.

15_02.2 Optionenbeschreibung

15_02.2.1 Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen

Bereitstellung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen im Ausmaß von mindestens 10 % der bislang intensiv land- und forstwirtschaftlich genutzten Fläche in Form von Ökoflächen. Diese Flächen sollen wirksam außer Nutzung gestellt werden, das heißt jegliche Nutzung (landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder andere) wird eingestellt. Dabei darf es sich jedoch nicht um Flächen handeln, die einen hohen Biodiversitätswert im Rahmen ihrer Bewirtschaftung aufweisen, wie beispielsweise Almen, Bergmähder, Trockenrasen, Hanglagen, etc. Die Einstellung der Nutzung wird durch geeignete Verträge langfristig sichergestellt und mit Ausgleichszahlungen angemessen abgegolten. Wo sinnvoll, wird Flächenmanagement (z. B. in Form von extensiver Nutzung) durchgeführt, um den Naturschutzwert der Flächen zu erhalten. Dies ist je nach Fläche individuell zu beurteilen.

a) Planung und Ausweisung von Ökoflächen mit dem Ziel des Beitrages zur Schaffung einer flächendeckenden ökologischen Infrastruktur¹.

Auswahl nach vordefinierten Kriterien:

- Konnektivität (Verbindung von Schutzgebieten, Schaffung eines Biotopverbundes/von Korridoren für Artenwanderungen, Berücksichtigung von schon bestehenden ökologisch wertvollen Flächen),
- Verteilung (regelmäßige Verteilung auf die Bezirke und Gemeinden, keine Konzentration in einzelnen Regionen),
- Repräsentativität (repräsentative Auswahl von Ökosystemen),
- naturschutzfachliche Bewertung (keine Außer-Nutzung-Stellung von extensiv genutzten Flächen mit hohem naturschutzfachlichem Wert und hoher Biodiversität zur Vermeidung von unerwünschten Folgen der Außer-Nutzung-Stellung wie Verwaldung),
- Schutzpotenzial (bevorzugte Auswahl von Flächen, die besonders von einer Außer-Nutzung-Stellung und eventuell damit kombiniertem Flächenmanagement profitieren).

Die Ausweisung der Flächen und Schaffung eines Biotopverbundes soll unter Einbindung von Naturschutzexpert_innen und Agrar- und Waldökolog_innen vorgenommen werden. Außerdem soll schrittweise eine Neuverteilung der Flächen auf die Betriebe erfolgen (Kommassierung), um eine möglichst gerechte Aufteilung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen zu erreichen.

Der Prozess soll unter Beteiligung der Betroffenen und Einbindung von Stakeholder_innen in der jeweiligen Region stattfinden, um eine möglichst hohe Akzeptanz der Maßnahmen zu gewährleisten. Die Koordination des Prozesses kann zum Beispiel über die Agrarbehörden erfolgen. Dazu ist eine Ausrichtung der Agrarbehörden an einem neuen Naturschutzleitbild erforderlich (siehe auch Absatz 15_02.2.4. Umsetzungsanforderungen).

¹ Definition der Ökologischen Infrastruktur nach der Fachgruppe Ökologische Infrastruktur der Schweiz: „Die Ökologische Infrastruktur ist ein landesweites, kohärentes und wirksames Netzwerk von Flächen, welche für die Biodiversität wichtig sind. Das Netzwerk wird auf nationaler, kantonaler und lokaler Ebene geplant und umgesetzt.

Die Ökologische Infrastruktur umfasst nach einheitlichen Kriterien ausgewiesene, ökologisch und räumlich repräsentative Kern- und Vernetzungsgebiete. Diese sind geeignet im Raum verteilt und von ausreichender Quantität und Qualität. Die Ökologische Infrastruktur sorgt zusammen mit einer biodiversitätsverträglichen Nutzung der ganzen Landesfläche und der Artenförderung für die langfristige Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt. Insbesondere gewährleistet sie in allen biogeographischen Regionen die Sicherung der prioritären und gefährdeten Lebensräume und Arten in überlebensfähigen Beständen.

Die Ökologische Infrastruktur trägt den Entwicklungs- und Mobilitätsansprüchen der einheimischen Arten Rechnung und sichert langfristig die Funktions- und Regenerationsfähigkeit der Lebensräume, auch unter sich verändernden Rahmenbedingungen wie beispielsweise dem Klimawandel.

Die Kerngebiete umfassen mindestens 17%, die Kerngebiete und Vernetzungsgebiete zusammen rund einen Drittel der Landesfläche. Die Ökologische Infrastruktur der Schweiz ist mit den grenznahen Schutzgebieten und ökologischen Korridoren im benachbarten Ausland funktional verbunden.

Die Ökologische Infrastruktur ist ein zentrales Element der Umweltpolitik. Sie ist vollumfänglich und verbindlich in die raumplanerischen Instrumente integriert und wird umgehend und sektorübergreifend umgesetzt. Die Ökologische Infrastruktur trägt massgeblich zur Sicherung wichtiger Leistungen der Ökosysteme für Gesellschaft und Wirtschaft und zur Förderung der Landschaftsqualität bei.“ Fachgruppe Ökologische Infrastruktur (o.J.).

b) Außer-Nutzung-Stellung der vordefinierten Flächen in Abstimmung mit regionalen Stakeholder_innen. Mit den Grundbesitzer_innen werden geeignete langfristige Verträge im Sinne des Vertragsnaturschutzes angestrebt. Hierbei ist eine angemessene langfristige Abgeltung der Gewinnverluste (zusammengesetzt aus einem Sockelbetrag und einer dem Wirtschaftswert der Fläche entsprechenden valorisierten Rente) zu gewährleisten, um die Bereitschaft zur Kooperation zu erhöhen und das Einkommen der Land- und Forstwirt_innen zu sichern.

Als Entschädigung wird ein Entgelt für den Nutzungsentgang, der sich nach dem Wirtschaftswert der Fläche richtet, sowie ein Sockelbetrag (derzeit für Naturwaldreservate 47,24 €/ha [ab 100 ha 29,07 €/ ha]) für die vertragsgemäßen Duldungen und Pflichten bezahlt.

Zur Finanzierung der Maßnahmen können zum Beispiel Mittel aus den Agrarförderungen (GAP) herangezogen werden – dafür soll ein Umbau des Agrarförderungssystems erfolgen – oder über eine sozial-ökologische Steuerreform.

Eine Stilllegung von Flächen ist derzeit über die *Greening-Prämie*² förderbar. Diese umfasst 30 % der Direktzahlungen. Die durch die *Greening-Prämie* geförderten sogenannten ökologischen Vorrangflächen sind jedoch nicht gleichbedeutend mit den in dieser Option geforderten Ökoflächen. Die ökologischen Vorrangflächen unterliegen einer Verpflichtung zur Pflege, die aus naturschutzfachlicher Sicht nicht in allen Fällen sinnvoll ist. Für die in dieser Option definierten Ökoflächen soll keine generelle Verpflichtung zur Pflege bestehen. Vielmehr soll je nach Standort entschieden werden, ob Managementmaßnahmen zur Erhaltung bzw. Errichtung der jeweiligen Ökofläche beitragen. Diese werden dann vertraglich festgeschrieben.

Die vorliegende Option ist jedenfalls mit den Optionen 15_01 *Ökologisierung der Landwirtschaft* und 15_04 *Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Naturschutzelemente im Wirtschaftswald* zu kombinieren. Dadurch ergibt sich nicht nur ein Netz aus Ökoflächen als Rettungsinseln für die Biodiversität, sondern die Bewirtschaftung der sich noch in Nutzung befindenden Flächen findet auf eine biodiversitätsverträgliche Art und Weise statt und trägt so zu den Targets von SDG 15 bei.

15_02.2.2 Potenzielle Konflikte/Systemwiderstände/Barrieren

Ernährungssicherung

Eine Außer-Nutzung-Stellung von Flächen in der Landwirtschaft sowie in der Forstwirtschaft stellt immer eine Konkurrenz mit der jeweiligen opportunen Nutzung dar. Besonders deutlich wird dies, wenn Flächen zur Nahrungsmittelproduktion bereitstehen sollen. Es empfiehlt sich daher eine Abstimmung mit regionalen Plänen zur Ernährungssicherung und Siedlungsentwicklung (siehe auch Option 15_15: *Wie verwenden wir das Land: Festlegen einer verbindlichen Regionalplanung auf Ebene der Bundesländer zur Verminderung von Flächenverlusten*). Insbesondere empfiehlt es sich, Weichenstellungen und Konzepte für nachhaltige Ernährungsstile, also u. a. Reduktion des Fleischkonsums und des Lebensmittelabfalls, bereits kurzfristig umzusetzen (siehe Optionen 02_01, 02_07 und 02_08 in SDG 2). Solche nachhaltigen Ernährungsstile sind zudem im Einklang mit den Ernährungsempfehlungen der *Weltgesundheitsorganisation* (WHO), der *Deutschen Gesellschaft für Ernährung* (DGE) und der *Österreichischen Gesellschaft für Ernährung* (ÖGE), was für die Gesundheitsvorsorge sehr bedeutsam ist (siehe aktueller Anlass Corona-Pandemie). Außerdem haben sie

² für mehr Informationen siehe: <https://info.bmlrt.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-foerderungen/direktzahlungen/Greening.html> [16.8.2021]

ökologisch weitere Vorteile, da sie extensivere Nutzungen ermöglichen (Vorteile für die Biodiversität auf Acker- und Grünlandflächen, für Klimaschutz, Bodenschutz, Gewässerschutz, geringeres Abfallaufkommen, geringerer Flächenverbrauch) und somit den Druck in Richtung Intensivierung reduzieren.

Bioökonomie

„Bioökonomie steht für ein Wirtschaftskonzept, das fossile Ressourcen (Rohstoffe und Energieträger) durch nachwachsende Rohstoffe in möglichst allen Bereichen und Anwendungen ersetzen soll.“ (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMBWF) & Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), 2019, S. 13).

Diese nachwachsenden Rohstoffe sollen auch maßgeblich land- und forstwirtschaftlich produziert werden. Die Realisierung einer Bioökonomie hängt daher von der Verfügbarkeit von Biomasse ab und steigert den Produktionsdruck auf die Land- und Forstwirtschaft. Das kann zu erheblicher Flächenkonkurrenz sowohl generell als auch in Bezug auf die Außer-Nutzung-Stellung von Flächen führen (Clough, Kirchwegger & Kantelhardt, 2020; Di Fulvio, Korosuo, Obersteiner & Hellweg, 2019; Ote-ro et al., 2020). Dies betrifft auch das wachsende Spannungsfeld des Flächenanspruches für Energiegewinnung (Photovoltaik, Windkraft). Hier sind systemische Zugänge und somit eine enge Verzahnung von nachhaltiger Bioökonomie und Energiegewinnung mit nachhaltiger Land- und Forstwirtschaft und nachhaltigen Ernährungs- und Konsumstilen sowie des Bodenschutzes (Reduktion der Bodenversiegelung, Entsiegelung von Flächen) und eine integrierte Planung der Flächenverwendung (siehe Option 15_15) erforderlich. (Weiterführend siehe auch Option 15_17 *Mainstreaming von biodiversitätsagenden* in Bioökonomie- und Klimaschutzstrategien, -maßnahmen und -forschung.)

15_02.2.3 Transformationspotenzial

Die Ausweisung von Ökoflächen und deren Stilllegung sowie die Finanzierung dieser durch Mittel aus der GAP, aus ökologischen Steuern oder weiteren Fördertöpfen stellt eine Priorisierung von Naturschutzmaßnahmen dar. Somit wird ein wesentlicher Schritt für eine Entwicklung zu einer Gesellschaft gesetzt, die die Natur achtet und ihr einen zentralen Stellenwert verleiht.

Durch begleitende Maßnahmen im Bildungsbereich (sowohl Kinder- als auch Erwachsenenbildung, Projekte und Exkursionen in land- und forstwirtschaftlichen Schulen, etc.; siehe Option 15_14 und SDG 4) kann eine Gesellschaft und auch eine land- und forstwirtschaftliche Praxis erreicht werden, in der Naturschutz an sich als normative Zielsetzung breite Akzeptanz findet (siehe dazu auch Option 15_14: *Bildungsinitiative Naturschutz und Biodiversität: Bildungsziel „Natural Natives“*). So wird zu einer Welt beigetragen, in der Natur und Mensch harmonisch zusammenleben und soziale Entwicklungsziele mit Naturschutzzielen synergetisch wirken, anstatt einander auszuschließen.

In der EU Biodiversitäts-Strategie 2030 und im Elementepapier zur Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030³ wird vorgeschlagen, „mindestens 10 % der landwirtschaftlichen Fläche in jedem landwirtschaftlichen Betrieb mit biodiversitätsreichen Landschaftselementen, wie Pufferzonen, Brachflächen, Hecken, Einzelbäumen, Trockenmauern oder Teichen“ auszustatten (S. 4). Diese Empfehlung greifen wir in Option 15_01 (*Ökologisierung der Landwirtschaft*) auf. Weiters wird im Elementepapier vorgeschlagen, dass 10 % der gesamten

³ für mehr Informationen siehe: <http://xn--biodiversittsdiallog2030-57b.at/konsultation.html#section4> [17.8.2021]

Landfläche unter Schutz gestellt werden soll. Die vorliegende Option geht weiter, indem sie eine Außer-Nutzung-Stellung von 10 % der land- und forstwirtschaftlich genutzten Fläche fordert (European Union, 2020). An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass nur eine gemeinsame Umsetzung der Optionen 15_01 und 15_02 eine ausreichende Wirkung erzielen, um den Schutz der Biodiversität und der Ökosysteme und damit eine Erreichung der Targets von SDG 15 zu gewährleisten. Das bedeutet, dass die oben genannten Zahlen (10 % für Landschaftselemente mit großer Vielfalt und 10 % Außer-Nutzung-Stellung bzw. Ökoflächen) additiv zu verstehen sind.

15_02.2.4 Umsetzungsanforderungen

Für eine maximale Akzeptanz der Maßnahme, vor allem aber auch um die Lebensgrundlagen und Existenz der Land- und Forstwirtschaftlichen zu sichern, ist eine angemessene Abgeltung der Ökoflächen, die den Verdienstentgang kompensiert, unabdingbar. Darüber hinaus ist es empfehlenswert, betroffene Stakeholder_innen so früh wie möglich in den Prozess einzubinden.

Wie bereits erwähnt, ist eine Abstimmung der Außer-Nutzung-Stellung mit regionalen Planungen (wie in Option 15_15 und in SDG 2 in Option 02_07 beschrieben) zu gewährleisten.

Die Planung der Ökoflächen sowie die Organisation der Um- und Neuverteilungen können durch die Agrarbehörden der Länder erfolgen. Dazu ist eine Neuausrichtung der Agrarbehörden nach einem ökologischen Leitbild erforderlich. Die Planung und Umsetzung von Naturschutzflächen müssen in den Mittelpunkt jedes Verfahrens rücken und eine zentrale Zielsetzung darstellen. Gegenwärtig werden Flächen für die Biodiversität bei Zusammenlegungsverfahren in vielen Agrarbehörden zwar einbezogen. Das Land Niederösterreich fördert beispielsweise die Umsetzung von ökologischen Maßnahmen und Anlagen bzw. Bodenschutzanlagen⁴. Auch das Land Steiermark misst der Planung von Ökoflächen eine gewisse Bedeutung bei⁵. Jedoch gibt es derzeit keine Verpflichtung für eine Berücksichtigung solcher Flächen: Der Anteil an sogenannten Landschaftselementen betrug in den Jahren 2007 bis 2015 bei Zusammenlegungsverfahren in Niederösterreich im Durchschnitt nur ungefähr 4,45 % (NÖ Agrarbezirksbehörde, 2020). Die Festlegung von Ökoflächen, die aus der Nutzung genommen werden, muss daher für jede Agrarbehörde erste Priorität haben. So kann die erfolgreiche Umsetzung der Option und damit die Erreichung von SDG 15 gewährleistet werden.

Um ein Zusammenlegungsverfahren umsetzen zu können, muss derzeit die Zustimmung der betroffenen Grundbesitzer_innen (in Niederösterreich) bei 50 % (plus eine Stimme) liegen. Es ist entscheidend, dass sich dieser Prozentsatz nicht oder nicht stark erhöht, da sonst die Durchführbarkeit der Verfahren darunter leidet.

4 für mehr Informationen siehe: http://www.noee.gv.at/noee/Agrarstruktur-Bodenreform/Foerderung_oekologischer_Agrarinfrastruktur_zur_Fluentwi.html [17.8.2021]

http://www.noee.gv.at/noee/Agrarstruktur-Bodenreform/Foerderung_oekologischer_Massnahmen_und_Anlagen_in_Bodenr.html [17.8.2021]

http://www.noee.gv.at/noee/Agrarstruktur-Bodenreform/Bodenschutzanlagen_Windschutzanlagen.html [17.8.2021]

5 für mehr Informationen siehe: <https://www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/74835514/DE/> [17.8.2021]

Bei der Ausweisung und Stilllegung von Flächen ist zu klären, wer den Prozess in Gang setzen soll. Zusammenlegungsverfahren der Agrarbehörden werden üblicherweise von den Landwirt_innen selbst angestoßen. Dies ist bei einem Verfahren zur Um- und Neuverteilung von Flächen zugunsten des Naturschutzes nicht sehr wahrscheinlich. Eine angemessene Abgeltung der Stilllegungen kann jedoch einen Anreiz für den Beginn eines solchen Verfahrens darstellen. Langfristig wird eine Verankerung in den jeweiligen Naturschutzgesetzen der Länder erforderlich sein, um eine ausreichende Umsetzung und Wirksamkeit zu gewährleisten. Im deutschen Bundesnaturschutzgesetz 2009, § 20, Absatz 1, wird bereits die Schaffung eines Biotopverbundes auf mindestens 10 % der Fläche eines jeden Landes festgeschrieben.

Bis zu einer Festlegung in den Naturschutzgesetzen können sogenannte Flurplanungen vorgeschaltet werden. Dies sind kleinere Projekte, in denen die Entwicklungsmöglichkeiten von ländlichen Räumen geplant und Maßnahmen für eine verbesserte Agrarstruktur vorgeschlagen werden⁶ (siehe auch Absatz 15_02.2.6 *Bisherige Erfahrung mit dieser oder ähnlichen Optionen*). Sie können auch von den Gemeinden angestoßen werden.

15_02.2.5 Erwartete Wirkungsweise

Aufgrund der oben beschriebenen negativen Auswirkungen der Bewirtschaftung wird von einer Außer-Nutzung-Stellung durch Ökoflächen ein verbesserter Schutz von Biodiversität und natürlichen Ökosystemen erwartet. Dieser wird unter anderem durch eine Kombination mit den Optionen 15_01 (*Ökologisierung der Landwirtschaft*) und 15_04 (*Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Naturschutzelemente im Wirtschaftswald*) geschaffen. Durch eine adäquate Auswahl der Flächen im Sinne der Konnektivität, Repräsentativität, naturschutzfachlichen Bewertung und des Schutzpotenziales soll ein bestmöglicher Mehrwert der Stilllegungen erreicht werden.

Im Wald ist bei einer Nicht-Nutzung von Flächen, ohne Aufarbeitung von Störungen, mit einer Erhöhung des Anteiles von früh- und spätsukzessionalen Stadien zu rechnen. Da diese Stadien die höchste Biodiversität aufweisen (Hilmers et al., 2018), wäre durch die Nicht-Nutzung von Flächen auch eine Steigerung der Biodiversität zu verzeichnen.

Eine Studie des *Bundesforschungszentrums für Wald* in Kooperation mit der *Universität für Bodenkultur Wien*, *Wood K plus* und dem *Umweltbundesamt*, in der verschiedene Waldnutzungsszenarien modelliert werden, zeigt, dass sich eine vermehrte Außer-Nutzung-Stellung von Waldflächen zumindest kurzfristig auch positiv auf den CO₂-Gehalt in der Luft auswirken könnte. So wirken Waldflächen im Szenario *Vorratsaufbau* mit zusätzlicher Außer-Nutzung-Stellung und vermindertem Holzeinschlag bis etwa zum Jahr 2110 als CO₂-Senke (wesentlich größer als die anderen Szenarien) und schlagen dann erst in eine CO₂-Quelle um (Lederemann et al., 2020). Dieses Ergebnis wird kontrovers diskutiert, da der Nutzungsverzicht nicht zur Substitution fossiler Energieträger beitragen kann. Jedoch sind in die Berechnungen keine Biodiversitätswerte inkludiert.

Ein besonderes Synergiepotenzial birgt die Wiedervernässung von Moorstandorten. Moore sind in Österreich außerordentlich gefährdete Ökosysteme: 83 % der Moore, Sümpfe und Quellfluren werden in Österreich einer Gefährdungskategorie zugeordnet (Traxler et al., 2004). Gleichzeitig gelten sie als

⁶ für mehr Informationen siehe: <http://www.noel.gv.at/noel/Agrarstruktur-Bodenreform/Flurplanungen.html> [17.8.2021]

effektivster Kohlenstoffspeicher der Erde, bei einer Menge von 30 % des in Böden gebundenen Kohlenstoffs auf 3 % der Landfläche (Bundesamt für Naturschutz (BfN), 2009, 18). Günther et al. (2020) zeigen, dass durch die Wiedervernässung von trockengelegten Mooren die Klimaerwärmung reduziert werden kann. So können einerseits Treibhausgase eingespart bzw. Treibhausgasenken geschaffen und andererseits der Schutz von gefährdeten Ökosystemen sichergestellt werden.

Die Option trägt zur Erreichung folgender Targets bei: 15.1⁷, 15.5⁸, 15.a⁹ und 2.4¹⁰. Darüber hinaus kann sie einen Beitrag zur Erreichung von SDG 2 (siehe Optionen 02_06 und 02_07) und SDG 13 leisten.

Mögliche Zielkonflikte könnten in der Ernährungssicherung und in der Autarkie bei land- und forstwirtschaftlichen Produkten entstehen, Target 2.1¹¹, sowie in der Energiegewinnung und Rohstoffversorgung mit Biomasse (Bioökonomie). Um diese Konflikte zu vermindern bzw. zu eliminieren, sind diese in der Flächenauswahl zu berücksichtigen und in einen gesamtheitlichen Diskurs über nachhaltige Produktions- und Lebensstile (insbesondere Ernährungsstile, Energieverbrauch und generell Konsumstile) zu integrieren. Hierzu gehört eine Kombination mit Option 15_16 zur Eindämmung der Flächenverluste durch Flächenversiegelung.

15_02.2.6 Bisherige Erfahrung mit dieser oder ähnlichen Optionen

Derzeit werden in den österreichischen Bundesländern von den Agrarbehörden sogenannte Zusammenlegungsverfahren durchgeführt. In Niederösterreich werden diese durch das Flurverfassungs-Landesgesetz 1975 beschrieben. Sie haben zum Ziel, Nachteile und Mängel in der Agrarstruktur zu beheben, worunter auch eine unzureichende naturräumliche Ausstattung fallen kann. Im Zuge solcher Verfahren werden auch sogenannte Landschaftselemente mitberücksichtigt. Bei einer Auswertung der Verfahren in den Jahren 2007 bis 2015 wurde ein durchschnittlicher Netto-Anstieg an Landschaftselementen um 1,35 Prozentpunkte (von 3,10 % auf 4,45 %) verzeichnet (NÖ Agrarbezirksbehörde, 2020). Dieser Wert liegt jedoch noch wesentlich unter dem in dieser Option postulierten 10 %-Ziel und zeigt daher deutliches Verbesserungspotenzial.

Eine andere, weniger verbindliche Möglichkeit, Naturschutzelemente in die Agrarstruktur einzubauen, stellt derzeit in Niederösterreich

7 15.1: By 2020, ensure the conservation, restoration and sustainable use of terrestrial and inland freshwater ecosystems and their services, in particular forests, wetlands, mountains and drylands, in line with obligations under international agreements.

8 15.5: Take urgent and significant action to reduce the degradation of natural habitats, halt the loss of biodiversity and, by 2020, protect and prevent the extinction of threatened species.

9 15.a: Mobilize and significantly increase financial resources from all sources to conserve and sustainably use biodiversity and ecosystems.

10 2.4: By 2030, ensure sustainable food production systems and implement resilient agricultural practices that increase productivity and production, that help maintain ecosystems, that strengthen capacity for adaptation to climate change, extreme weather, drought, flooding and other disasters and that progressively improve land and soil quality.

11 2.1: By 2030, end hunger and ensure access by all people, in particular the poor and people in vulnerable situations, including infants, to safe, nutritious and sufficient food all year round.

die Flurplanung dar. Diese kann Bodenschutz, Gewässerschutz, die Neu- oder Umgestaltung von Landschaftselementen im Sinne von Biotopverbundsystemen oder die Realisierung von Schutzziele als inhaltliche Schwerpunkte setzen. Diese werden jedoch durch den die Auftraggeber_in in Abstimmung mit der NÖ Agrarbezirksbehörde bestimmt. Auftraggeber_innen können betroffene Landwirt_innen oder auch Gemeinden sein (Flurplanung in Niederösterreich, Förderrichtlinie¹²).

15_02.2.7 Zeithorizont der Wirksamkeit

Langfristige Wirkung (mehr als 10 Jahre)

15_02.2.8 Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden soll

In den Optionen "15_01", "15.03", "15.04", "15.05" sowie in Optionen des SDG 2 ("02.04", "02.06", "02.07", "02.08") werden weitere Möglichkeiten beschrieben, wie die Land- und Forstwirtschaft biodiversitäts- bzw. naturschutzfreundlicher gestaltet werden können. An dieser Stelle soll erneut darauf hingewiesen werden, dass nur eine gemeinsame Umsetzung der Optionen "15_01", "15_02" und "15.04" eine ausreichende Wirkung erzielen, um den Schutz der Biodiversität und der Ökosysteme und damit eine Erreichung der Targets von SDG 15 zu gewährleisten.

¹² für mehr Informationen siehe: http://www.noel.gv.at/noe/Agrarstruktur-Bodenreform/Flurplanung_-_Richtlinie_-_Stand_

Literatur

- Allan, E., Manning, P., Alt, F., Binkenstein, J., Blaser, S., Blüthgen, N., Böhm, S., Grassein, F., Hölzel, N., Klaus, V. H., Kleinebecker, T., Morris, E. K., Oelmann, Y., Prati, D., Renner, S. C., Rillig, M. C., Schaefer, M., Schloter, M., Schmitt, B., ... Fischer, M. (2015). Land use intensification alters ecosystem multifunctionality via loss of biodiversity and changes to functional composition. *Ecology Letters*, 18(8), 834–843. <https://doi.org/10.1111/ele.12469>
- Allen, T., Prosperi, P., Cogill, B., & Flichman, G. (2014). Agricultural biodiversity, social-ecological systems and sustainable diets. *Proceedings of the Nutrition Society*, 73(4), 498–508. <https://doi.org/10.1017/S002966511400069X>
- Auffret, A. G., Kimberley, A., Plue, J., & Waldén, E. (2018). Super-regional land-use change and effects on the grassland specialist flora. *Nature Communications*, 9(1), 3464. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05991-y>
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maguire, K. C., Mersey, B., & Ferrer, E. A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471(7336), 51–57. <https://doi.org/10.1038/nature09678>
- BfN. (2009). *Biodiversität und Klima—Vernetzung der Akteure in Deutschland V - Ergebnisse und Dokumentation des 5. Workshops* (Nr. 252; BfN-Skripten, S. 118). Bundesamt für Naturschutz.
- Blüthgen, N., Simons, N. K., Jung, K., Prati, D., Renner, S. C., Boch, S., Fischer, M., Hölzel, N., Klaus, V. H., Kleinebecker, T., Tschapka, M., Weisser, W. W., & Gossner, M. M. (2016). Land use imperils plant and animal community stability through changes in asynchrony rather than diversity. *Nature Communications*, 7(1), 10697. <https://doi.org/10.1038/ncomms10697>
- BMNT, BMBWF, & BMVIT. (2019). *Bioökonomie. Eine Strategie für Österreich*. BMNT, BMBWF, BMVIT.
- Bowler, D. E., Heldbjerg, H., Fox, A. D., Jong, M. de, & Böhring-Gaese, K. (2019). Long-term declines of European insectivorous bird populations and potential causes. *Conservation Biology*, 33(5), 1120–1130. <https://doi.org/10.1111/cobi.13307>
- Busch, V., Klaus, V. H., Schäfer, D., Prati, D., Boch, S., Müller, J., Chisté, M., Mody, K., Blüthgen, N., Fischer, M., Hölzel, N., & Kleinebecker, T. (2019). Will I stay or will I go? Plant species-specific response and tolerance to high land-use intensity in temperate grassland ecosystems. *Journal of Vegetation Science*, 30(4), 674–686. <https://doi.org/10.1111/jvs.12749>
- Cardoso, P., Barton, P. S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C. S., Gaigher, R., Habel, J. C., Hallmann, C. A., Hill, M. J., Hochkirch, A., Kwak, M. L., Mammola, S., Ari Noriega, J., Orfinger, A. B., Pedraza, F., Pryke, J. S., Roque, F. O., ... Samways, M. J. (2020). Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological Conservation*, 242, 108426. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Field sizes and the future of farmland biodiversity in European landscapes. *Conservation Letters*, 13(6), e12752. <https://doi.org/10.1111/conl.12752>
- Di Fulvio, F., Forsell, N., Korosuo, A., Obersteiner, M., & Hellweg, S. (2019). Spatially explicit LCA analysis of biodiversity losses due to different bioenergy policies in the European Union. *Science of The Total Environment*, 651, 1505–1516. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.419>
- Dullinger, S., Gattringer, A., Thuiller, W., Moser, D., Zimmermann, N. E., Guisan, A., Willner, W., Plutzer, C., Leitner, M., Mang, T., Caccianiga, M., Dirnböck, T., Ertl, S., Fischer, A., Lenoir, J., Svenning, J.-C., Psomas, A., Schmatz, D. R., Silc, U., ... Hülber, K. (2012). Extinction debt of high-mountain plants under twenty-first-century climate change. *Nature Climate Change*, 2(8), 619–622. <https://doi.org/10.1038/nclimate1514>
- Ellmauer, T., Moser, D., Rabitsch, W., Zulka, K. P., & Bertschold, A. (2013). *Österreichischer Bericht gemäß Artikel 17 FFH-Richtlinie. Kurzfassung*. Umweltbundesamt.
- Engler, R., Randin, C. F., Thuiller, W., Dullinger, S., Zimmermann, N. E., Araújo, M. B., Pearn, P. B., Le Lay, G., Piedallu, C., Albert, C. H., Choler, P., Coldea, G., De LAMO, X., Dirnböck, T., Gégout, J.-C., Gómez-García, D., Grytnes, J.-A., Heegaard, E., Høistad, F., ... Guisan, A. (2011). 21st century climate change threatens mountain flora unequally across Europe: CLIMATE CHANGE IMPACTS ON MOUNTAIN FLORAE. *Global Change*

- Biology*, 17(7), 2330–2341. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02393.x>
- Essl, F., & Rabitsch, W. (2002). *Neobiota in Österreich*. Umweltbundesamt.
- European Union. (2020). *EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben*.
- Fischer, M., Oswald, K., & Adler, W. (2008). *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol* (3. Aufl.). Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.
- Geiser, E. (2018). How many animal species are there in Austria? Update after 20 Years. *Acta ZooBot Austria*, 155/2, 1–18.
- Glathorn, J., Feldmann, E., Pichler, V., Hauck, M., & Leuschner, C. (2018). Biomass Stock and Productivity of Primeval and Production Beech Forests: Greater Canopy Structural Diversity Promotes Productivity. *Ecosystems*, 21(4), 704–722. <https://doi.org/10.1007/s10021-017-0179-z>
- 015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- Glathorn, J., Pichler, V., Hauck, M., & Leuschner, C. (2017). Effects of forest management on stand leaf area: Comparing beech production and primeval forests in Slovakia. *Forest Ecology and Management*, 389, 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.12.025>
- Günther, A., Barthelmes, A., Huth, V., Joosten, H., Jurasinski, G., Koebisch, F., & Couwenberg, J. (2020). Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions. *Nature Communications*, 11(1), 1644. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15499-z>
- Habel, J. C., Segerer, A., Ulrich, W., Torchyk, O., Weisser, W. W., & Schmitt, T. (2016). Butterfly community shifts over two centuries. *Conservation Biology*, 30(4), 754–762. <https://doi.org/10.1111/cobi.12656>
- Hilmers, T., Friess, N., Bässler, C., Heurich, M., Brandl, R., Pretzsch, H., Seidl, R., & Müller, J. (2018). Biodiversity along temperate forest succession. *Journal of Applied Ecology*, 55(6), 2756–2766. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13238>
- 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 Secretariat.
- Kaufmann, S., Hauck, M., & Leuschner, C. (2017). Comparing the plant diversity of paired beech primeval and production forests: Management reduces cryptogam, but not vascular plant species richness. *Forest Ecology and Management*, 400, 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.05.043>
- Keller, R. P., Geist, J., Jeschke, J. M., & Kühn, I. (2011). Invasive species in Europe: Ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe*, 23(1), 23. <https://doi.org/10.1186/2190-4715-23-23>
- Kirchmeir, H., Huber, M., Berger, V., Wutteij, W., & Grigull, M. (2020). *Wald in der Krise. ERster unabhängiger Waldbericht für Österreich 2020. Eine Studie von E.C.O. Institut für Ökologie im Auftrag des WWF Österreich* (S. 100). WWF Österreich.
- Klingenberg, E., & Leuschner, C. (2018). A belowground perspective of temperate old-growth forests: Fine root system structure in beech primeval and production forests. *Forest Ecology and Management*, 425, 68–74. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.05.035>
- Ledermann, T., Kindermann, G., Jandl, R., & Schadauer, K. (2020). Klimawandelanpassungsmaßnahmen im Wald und deren Einfluss auf die CO₂-Bilanz. *BFW Praxisinformation*, 51, 6–13.
- Lehnert, L. W., Bässler, C., Brandl, R., Burton, P. J., & Müller, J. (2013). Conservation value of forests attacked by bark beetles: Highest number of indicator species is found in early successional stages. *Journal for Nature Conservation*, 21(2), 97–104. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2012.11.003>
- Manning, P., Taylor, G., & E. Hanley, M. (2015). Bioenergy, Food Production and Biodiversity—An Unlikely Alliance? *GCB Bioenergy*, 7(4), 570–576. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12173>
- Niedrist, G., Tasser, E., Luth, C., Dalla Via, J., & Tappeiner, U. (2009). Plant diversity declines with recent land use changes in European Alps. *Plant Ecology*, 202(2), 195–210. <https://doi.org/10.1007/s11258-008-9487-x>
- Niklfeld, H. (Hrsg.). (1999). *Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs* (2. Aufl.). Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie.
- NÖ Agrarbezirksbehörde. (2020). *NÖ Agrarverfahren, Ökobilanzen—Auswertung 2007—2015*.
- Otero, I., Farrell, K. N., Pueyo, S., Kallis, G., Kehoe, L., Haberl, H., Plutzer, C., Hobson, P., García-Márquez, J., Rodríguez-Labajos, B., Martin, J.-L., Erb, K.-H., Schindler, S., Nielsen, J., Skörin, T., Settele, J., Essl, F., Gómez-Baggethun, E., Brotons, L., ... Pe'er, G. (2020). Biodiversity policy beyond economic growth. *Conservation Letters*, 13(4), e12713. <https://doi.org/10.1111/conl.12713>
- Payne, R. J., Dise, N. B., Field, C. D., Dore, A. J., Caporn, S. J., & Stevens, C. J. (2017). Nitrogen deposition and plant biodiversity: Past, present, and future. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(8), 431–436. <https://doi.org/10.1002/fee.1528>
- Poschlod, P., Bakker, J. P., & Kahmen, S. (2005). Changing land use and its impact on biodiversity. *Basic and Applied Ecology*, 6(2), 93–98. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2004.12.001>
- Royal Botanic Gardens, K. (2016). *State of the world's plants*. <http://edepot.wur.nl/380986>
- Sato, C. F., Wood, J. T., & Lindenmayer, D. B. (2013). The Effects of Winter Recreation on Alpine and Subalpine Fauna: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 8(5), e64282. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064282>
- Sauberer, N., Moser, D., & Grabherr, G. (Hrsg.). (2008). *Biodiversität in Österreich. Räumliche Muster und Indikatoren der Arten- und Lebensraumvielfalt*. Haupt.
- Seebens, H., Blackburn, T. M., Dyer, E. E., Genovesi, P., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Pagad, S., Pyšek, P., Winter, M., Arianoutsou, M., Bacher, S., Blasius, B., Brundu, G., Capinha, C., Celestini-Grapow, L., Dawson, W., Dullinger, S., Fuentes, N., Jäger, H., ... Essl, F. (2017). No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature Communications*, 8(1), 14435. <https://doi.org/10.1038/ncomms14435>
- Seibold, S., Gossner, M. M., Simons, N. K., Blüthgen, N., Müller, J., Ambarli, D., Ammer, C., Bausch, J., Fischer, M., Habel, J. C., Linsenmair, K. E., Nauss, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E.-D., Vogt, J., Wöllauer, S., & Weisser, W. W. (2019). Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature*, 574(7780), 671–674. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>
- Semmelmayer, K., & Hackländer, K. (2020). Monitoring vertebrate abundance in Austria: Developments over 30 years. *Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment*, 71(1), 19–30. <https://doi.org/10.2478/boku-2020-0003>
- Sturmbauer, C., Berg, C., & Strauss, J. (2018). *Die biologisch-ökologische Perspektive auf Umwelt und Gesellschaft in Österreich*. 14.
- Teufelbauer, N., & Seaman, B. (2017). *Farmland Bird Index für Österreich: Indikatorenentwicklung 2015 bis 2020*. <https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:fe45b012-b0a4-46ba-a314-03731411fe33/Bericht%20Farmland%20Bird%20Index%202019.pdf>
- Thom, D., & Seidl, R. (2016). Natural disturbance impacts on ecosystem services and biodiversity in temperate and boreal forests. *Biological Reviews*, 91(3), 760–781. <https://doi.org/10.1111/brv.12193>
- Traxler, A., Minarz, E., Englisch, T., Fink, B., Zechmeister, H., & Essl, F. (2004). *Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Moore, Sümpfe und Quellfluren, Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden, Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren, Zwergstrauchheiden, Geomorphologisch geprägte Biotoptypen*. NWV, Neuer Wissenschaftlicher Verlag.
- Umweltbundesamt. (2019). *Klimaschutzbericht 2019*.
- Zimmermann, P., Tasser, E., Leitinger, G., & Tappeiner, U. (2010). Effects of land-use and land-cover pattern on landscape-scale biodiversity in the European Alps. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 139(1–2), 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.06.010>