

Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –
Universitäten und nachhaltige
Entwicklungsziele

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

Reduktion von diffusen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen

06_05

Target 6.3

Autor_innen:

Fuchs-Hanusch, Daniela (*Technische Universität Graz*); Regelsberger, Martin (*Technisches Büro*)

Inhalt

3		Abbildungsverzeichnis
3		Tabellenverzeichnis
4	06_05.1	Ziele der Option
4	06_05.2	Hintergrund der Option
5	06_05.3	Optionenbeschreibung
5	06_05.3.1	Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen
6	06_05.3.2	Erwartete Wirkungsweise
8	06_05.3.3	Bisherige Erfahrung mit dieser Option oder ähnlichen Optionen
9	06_05.3.4	Zeithorizont der Wirksamkeit
9	06_05.3.5	Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann
10	06_05.3.6	Interaktionen mit anderen SDGs
13	06_05.3.7	Offene Forschungsfragen
13		Literatur

Abbildungsverzeichnis

- 11 **Abb. O_6-05_01:**
Systembild: Reduktion diffuser Nährstoff- und Problemstoffeinträge und deren Bedeutung für Targets des SDG 6 sowie Vernetzung zu anderen SDGs. Quelle: eigene Darstellung in Vensim® PLE, 1998.
// **Fig. O_6-05_01:** System image: Reduction of Diffuse Nutrient and Pollutant Immissions and its importance for targets of SDG 6 as well as interactions with other SDGs. Own illustration in Vensim® PLE, 1998.

Tabellenverzeichnis

- 6 **Tab. O_6-05_01:** Wirkung der Option Reduktion diffuser Nährstoff- und Problemstoffeinträge auf die Targets von SDG 6. Quelle: eigene Ausarbeitung.
// **Tab. O_6-05_01:** Impact of the Option Reduction of Diffuse Nutrient and Pollutant Immissions on the Targets of SDG 6. Source: Own elaboration.
- 9 **Tab. O_6-05_02:** Interaktionen mit anderen SDGs. Quelle: eigene Ausarbeitung.
// **Tab. O_6-05_02:** Interactions with other SDGs. Source: Own elaboration.

06_05.1 Ziele der Option

Die Vermeidung von anthropogenen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen in unsere Gewässer ist eine Kernaufgabe zur Erhaltung der Nutz- und Schutzfunktionen der Gewässerökosysteme. Gleichzeitig muss unser Anliegen sein, möglichst wenige Nährstoffe aus Böden oder Boden als Ganzes zu verlieren, da Boden und Phosphor endliche Ressourcen sind und für die Synthese von Stickstoff Erdgas eingesetzt und dabei CO₂ emittiert wird.

Die Maßnahmen der Option *Reduktion von diffusen Nährstoff- und Problemstoffeinträgen aus der Landwirtschaft* sollen Gewässer schützen (Indikator 6.3.2), aquatische Ökosysteme fördern (Target 6.6), endliche Ressourcen im Kreislauf führen sowie den Anteil nachhaltiger Landwirtschaft erhöhen (Target 12.2; Target 2.4).

06_05.2 Hintergrund der Option

Im Kontext zum Eintrag diffuser Nähr- und Problemstoffe in die Gewässer Österreichs sind aktuell einige Probleme evident. Schilling et al. (2011) haben mit dem empirischen Nährstoff-Emissionsmodell MONERIS N- und P- Frachten in Gewässern simuliert, in Konzentrationen umgerechnet und den typenspezifischen Richtwerten für einen guten ökologischen Zustand der Gewässer gegenübergestellt. Es wurde geprüft, ob auf Basis der Berechnungen Qualitätsziele überschritten werden. Es zeigt sich, dass etwa 15-20 % der österreichischen Fließgewässer gefährdet sind, aufgrund von Nährstoffbelastungen den guten Zustand nicht einzuhalten. Szenarienberechnungen zeigten, dass zum Schutz der gefährdeten Gewässer in erster Linie eine Verminderung von diffusen Emissionen aus dem Bereich der Landwirtschaft nötig ist. Erhöhte Anforderungen an Punktquellen können hier höchstens in Einzelfällen zu einer Verbesserung der Situation beitragen. Ähnliches hat eine Studie in der Schweiz ergeben (Hürdler, Spiess & Prasuhn, 2015). Dort wurde ebenfalls festgestellt, dass viele Gewässer nach wie vor schwer mit Stickstoff- und Phosphoreinträgen belastet werden und diese Belastungen vorwiegend aus landwirtschaftlichen Nutzflächen stammen. Im Folgenden sind Ursachen für die aktuelle Situation hinsichtlich Nähr- und Problemstoffbelastung von Gewässern aufgelistet:

- Humus- und Bodenlebenverlust durch landwirtschaftliche Bearbeitungsmethoden, Düngung (Blakemore, 2018) sowie Aufbringung von Pflanzenschutzmitteln (Gunstone, Cornelisse, Klein, Dubey & Donley, 2021) die in Folge, so wie auch die Bearbeitung mit zunehmend schwerem Gerät, zu Bodenverdichtung und –erosion führen (Umweltbundesamt (UBA), 2019, Kap. 6);
- Zunahme von Kulturen und Fruchtfolgen (Mais, Soja, Hirse), die Bodenerosion begünstigen (Dersch, Weinberger, Kuderna, Schmaltz & Strauss, 2019);
- (Über)-Düngung und unsachgemäße Aufbringung von Gülle und Mist insbesondere außerhalb der Vegetationsperiode;
- Fehlende oder zu schmale Uferstreifen/Pufferzonen zwischen landwirtschaftlicher Nutzfläche und Gewässer (Baumgarten et al., 2011);
- Viele punktuelle Einleitungen (u. a. durch Drainagen) sowie Versickerungen bei Kleinkläranlagen;
- Fehlendes Nährstoffmanagement (siehe Option 6_1 *Ressourcenorientierte Sanitärversorgung*)
- Großflächige Ausbringung von Problemstoffen in der Landwirtschaft zum Teil mit Düngern (Kratz & Schnug, 2005), mit Gülle/Mist (zum Beispiel Antibiotika und Antibiotikarückstände, endokrine Störstoffe) und als Pflanzenschutzmittel;

- Mit Problemstoffen belastete Regenwasserabläufe von versiegelten Oberflächen direkt oder nach teilweiser Reinigung in Gewässer (Hohenblum, Jakl, Paumann, Rauchbühl & Wimmer, 2005).

Nach und nach stellt sich ein Veränderungsdruck ein, der sich aufgrund folgender Probleme ergibt:

- Austrocknung der Landschaft und Verschärfung der Abflüsse (Bronstert, Fritsch & Katzenmaier, 2001);
- Unbefriedigender Zustand der Gewässer bezüglich Nährstoff- und Pestizidbelastung sowie *Novel Entities* und multiresistenten Keimen (*Greenpeace* in Zentral- und Osteuropa, 2018; Zarfel et al., 2017);
- Antrieb des Klimawandels durch Kohlenstoffaustrag aus den Böden (Krebs et al., 2017);
- Verlust endlicher Ressourcen wie Phosphor, Boden inklusive Humus (Baumgarten et al., 2011; UBA, 2019);
- Besorgniserregende Bodenverlustraten, welche weit über Neubildung hinausgehen (Baumgarten et al., 2011).

06_05.3 Optionenbeschreibung

06_05.3.1 Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen

In Österreich werden Abwässer zum allergrößten Teil gereinigt, sodass sie bezüglich der klassischen Schmutzstoffe wie organische Substanzen, Phosphor und Stickstoff nur mehr eine geringe Belastung für Gewässer darstellen (siehe Option 6_1). Andere Belastungen, wie urbane Regen- und Mischwasserabläufe (Option 6_2) sowie landwirtschaftliche Abläufe existieren nach wie vor. Dies führt in manchen Gewässern Österreichs zu einer Verfehlung der Ziele der *EU-Wasserrahmenrichtlinie* (WRRL) (Richtlinie 2000/60/EG) (*Europäisches Parlament* (EP) & *Rat der Europäischen Union* (ER), 2000) hinsichtlich chemischem und ökologischem Gewässerzustand. Derzeit weisen etwa 23 % der Flüsse Österreichs Nährstoffbelastungen auf (*Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus* (BMLRT), 2020).

Die Option 6_5 befasst sich damit, die diffusen Einträge aus der Landwirtschaft zu reduzieren. Dies soll einerseits durch Schutzmaßnahmen zwischen landwirtschaftlichen Flächen und Gewässern und andererseits durch die Änderung landwirtschaftlicher Praktiken gelingen.

Im Folgenden sind Beispiele für solche Maßnahmen aufgelistet. Deren Wirkungsweise und Erfolg wird anhand von Beispielen aus der Literatur untermauert. Einige der aufgelisteten Maßnahmen sind über das *Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft* ÖPUL förderfähig (*Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft* (BMLFUW), 2007; BMLRT, 2015).

- **Errichtung und Schutz von Pufferzonen**, wie Uferrandstreifen, Gehölzstreifen, einer definierten Mindestbreite, um Nährstoffe zurückzuhalten, welche im Rahmen von ÖPUL gefördert werden. Das Wirkungspotenzial von Gewässerrandstreifen wurde unter anderem im Projekt *GERAST– Effektivität von Gewässerrandstreifen zum Schutz von Oberflächengewässern* untersucht und in einem Handbuch festgehalten (wpa Beratende Ingenieure, 2009). Weigelhofer, Fuchsberger, Teufl, Welti und Hein (2012) beschreiben die Effektivität von Uferrand-

- streifen in stark landwirtschaftlich beeinflussten Gewässern des Weinviertels;
- **Bedarfsgerechte Düngung** durch Auflagen **einfordern** und durch **Schulungen/Beratungen** unterstützen. Ebenso ist eine **bodenschonende Bewirtschaftung** (Direktsaat, durchgehende Gründecke, Stickstoff bindende Zwischenfrucht, hangparallele Bearbeitungsrichtung, Verwendung leichter Geräte etc.) durch Auflagen einzufordern und durch **Schulungen/Beratungen** zu unterstützen. Osmond und Line (2017) beschreiben *Best Management Practices* (BMPs) für Landwirt_innen, mit denen nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt minimiert und gleichzeitig die landwirtschaftliche Produktion aufrechterhalten werden können. Dazu zählen z. B. *Nährstoff-BMPs*, die als 4Rs – *Right Rate, Right Timing, Right Source and Right Placement* – bezeichnet werden; also richtige Menge, richtiger Zeitpunkt, richtige Nährstoff-Quelle und richtige Verteilung.
 - Für den **Umstieg auf biologische Landwirtschaft Ziele vorgeben** und Fördermaßnahmen vorsehen;
 - Forschung zur Rückgewinnung von Nährstoffen aus Drainageabläufen fördern;
 - **Etablierung von feuchten Landflächen/vernässten Wiesen** statt drainierten Flächen durch Fördermaßnahmen unterstützen. Durch die natürlichen Prozesse in Feuchtgebieten, wie Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen, Nitrifikation und Denitrifikation bis hin zur Oxidation und Mineralisierung von Schmutzstoffen können die negativen Effekte diffuser Nährstoffeinträge kompensiert werden (Blackwell, Hogan & Maltby, 2002);
 - Dezentrale, ressourcenorientierte Sanitärsysteme fördern (siehe Option 6_1).

**Beschreibung von potenziellen Konflikten
und Systemwiderständen sowie Barrieren:**

- Alle Maßnahmen sind praktisch nur im Einvernehmen mit der Landwirtschaft möglich;
- Bis jetzt haben Ertrag und Ausnutzung aller vorhandenen Flächen in der Landwirtschaft Priorität;
- Ein Umdenken in Richtung Nutzung von Ökosystemdiensten setzt in der Landwirtschaft erst zaghaf ein.

Beschreibung des Transformationspotenzials:

- Für einzelne Fließgewässer würden sich Änderungen sehr rasch zeigen, da sich diese ständig erneuern. Auch die einfachste Maßnahme, Uferbegleitstreifen, hätte rasch positive Auswirkungen;
- Viele Änderungen hätten auch positive Auswirkungen auf die Lebensmittelqualität und den allgemeinen Einfluss der Landwirtschaft auf die Natur und den Ressourcenverbrauch;
- Änderungen beim Abflussregime größerer Flüsse werden sich erst einstellen, wenn ein nennenswerter Teil des Einzugsgebiets an den Maßnahmen teilnimmt.

Umsetzungsanforderung:

- Beteiligung der Landwirt_innen und ihrer Vertretungsorganisationen, zum Teil auch der Abnehmer_innen, mit denen die Landwirt_innen sehr detaillierte Verträge schließen;
- Anpassung des landwirtschaftlichen Förderungswesens;
- Trans-disziplinärer Ansatz bei der Planung von Maßnahmen.

06_05.3.2 Erwartete Wirkungsweise

Der Ursprung diffuser Nährstoffeinträge in Gewässer ist vorwiegend die Landwirtschaft, zu einem geringeren Teil zählen dazu auch dezentrale Kleinkläranlagen, die in Summe sehr verteilt Nährstoffe auf Flächen oder in Gewässer abgeben. Die Nährstoffe sollen durch geeignete Maßnahmen daran

Target

Wirkung

6-3



Die Einbeziehung der Landwirtschaft in den Maßnahmenkatalog verursacht erst einmal sicher zusätzliche Widerstände und erschwert die Umsetzung. Andererseits sind alle Maßnahmen auch im langfristigen Interesse der Landwirt_innen und werden zur Erreichung weiterer SDGs notwendig sein (siehe Interaktionen unten).

6-4



Die unter 6_5 unten beschriebenen Maßnahmen des Bodenschutzes verbessern sowohl die Infiltration als auch die Wasserspeicherfähigkeit in Böden. Dieses vermehrte Wasser ist dann länger für Pflanzen verfügbar und reduziert damit die Notwendigkeit zu bewässern und also überhaupt Wasser irgendwo für diesen Zweck zu entnehmen. Damit wird das Niederschlagswasser optimal genutzt, also die Wassernutzung effizient gestaltet, und eventueller Wasserknappheit in Trockenperioden indirekt begegnet.

6-5



Teilweise zielen die Maßnahmen auf den Bodenschutz ab, um dessen Ab- und Austrag in Gewässer zu verhindern. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, dass die Bodenstruktur durch Humusaufbau und weitere, der Verdichtung vorbeugende Maßnahmen verbessert wird.

6-6



Uferbegleitstreifen gelten als wichtige wassergebundene Ökosysteme. Die Einrichtung solcher Begleitstreifen führt einerseits zu einer Vermehrung solcher Flächen, was direkt positiv ist. Weiters wird durch diese Vegetationsstreifen auch die Qualität der Gewässer verbessert. Bisher stießen Uferbegleitstreifen häufig wegen ihres Flächenbedarfs auf den Widerstand der anrainenden Landwirt_innen. Allerdings setzt sich in der Landwirtschaft mittlerweile die Erkenntnis durch, dass ein funktionierendes Ökosystem auch die landwirtschaftliche Produktion unterstützt und dass pflanzenunterstützende Maßnahmen auch durch Ökosystem-Dienste ersetzt werden können. So setzen sich teilweise Blühstreifen entlang von Feldern, die Nützlinge anziehen, schon durch. Ähnliches kann durch entsprechende Beratung auch für den Uferschutz erreicht werden.

6-B



Die Lösungen bauen auf der Mitwirkung der lokalen Landwirt_innen auf. Dies kann teilweise durch Beratung über die Vorteile der Vorschläge für den eigenen Betrieb erreicht werden. Zum anderen Teil kann die Gesellschaft Land- und Forstwirt_innen auch Dienste für die Wasserwirtschaft bezahlen.

Tab. O_6-05_01: Wirkung der Option Reduktion diffuser Nährstoff- und Problemstoffeinträge auf die Targets von SDG 6. Quelle: eigene Ausarbeitung.

// Tab. O_6-05_01: Impact of the Option Reduction of Diffuse Nutrient and Pollutant Immissions on the Targets of SDG 6. Source: Own elaboration.

gehindert werden, Gewässer zu erreichen, oder überhaupt mobil zu werden.

Eine aus Gewässersicht relativ leicht umzusetzende Maßnahme sind Uferbegleitstreifen, die als Puffer zwischen den landwirtschaftlichen Flächen und den Gewässern wirken und die Nährstoffe abfangen und in Biomasse umsetzen, bevor sie ins Gewässer gelangen. Die Landwirt_innen sind davon zu überzeugen, die Flächen für diese Streifen zur Verfügung zu stellen, bzw. nicht auch noch in Anspruch nehmen zu wollen.

Andere Maßnahmen, wie beispielsweise eine bodenschonende Bewirtschaftung durch Direktsaat, durchgehende Gründücke, Stickstoff bindenden Zwischenfruchtanbau oder die Verwendung leichter Geräte zielen darauf ab, landwirtschaftliche Praktiken so abzuändern, dass wesentlich weniger Nährstoffe von Feldern abgetragen oder ausgewaschen werden und dann in Gewässer gelangen können. Dies bedarf einer noch stärkeren Einbeziehung der Landwirt_innen und also eines deutlich erkennbaren Vorteils. Die Maßnahmen müssen darauf Rücksicht nehmen.

06_05.3.3 Bisherige Erfahrung mit dieser Option oder ähnlichen Optionen

Förderprogramm *Österreichisches Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums* 2014-2020 (kurz: Ländliche Entwicklung 14-20 oder LE 14-20 genannt) enthält *Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft* (ÖPUL) (BMLRT, 2015; Dersch, Murer, Ofner-Schröck & Weber, 2017). Die Teilnahme am Programm ist allerdings freiwillig. Maßnahmen umfassen Förderungen für Zwischenfruchtanbau, Mulch und Direktsaat oder Immergrüne Flächen sowie den Umstieg auf biologische Wirtschaftsweise. Beispielsweise wird die Maßnahme *Mulch und Direktsaat beim Anbau von erosionsgefährdeten Kulturen*, wie z. B. Mais, Sojabohne und Kartoffel gefördert. Laut Zessner et al. (2019) liegt die Teilnahme daran in Oberösterreich aktuell bei 14 % der gesamten Ackerfläche. Durch die Begrünung der Ackerflächen und nachfolgender Mulchsaat reduziert sich die Erosion in Oberösterreich um 12 %, wobei die stärksten Reduktionen in Einzugsgebieten mit hohem Ackerflächenanteil, insbesondere auf der Traun-Enns-Platte, auftreten.

Gemäß der Evaluierung der ÖPUL-Maßnahmen durch die *Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit* (AGES) im Jahr 2017 (Dersch et al., 2017) wurde beispielsweise die über das ÖPUL geförderte Maßnahme *Vorbeugender Oberflächengewässerschutz auf Ackerflächen* – hierzu zählen insbesondere der Schutz bzw. die Errichtung von Gewässerrandstreifen – auf nur 880 ha umgesetzt, die Maßnahme *Bewirtschaftung Auswaschungsgefährdeter Ackerflächen* wurde auf knapp über 1000 ha umgesetzt. Im Gegensatz dazu haben beispielsweise an den Maßnahmen zum *Vorbeugenden Grundwasserschutz* im Jahr 2016 österreichweit mit 222.115 ha landwirtschaftlicher Fläche, ca. 10 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Österreichs (ohne Almen), teilgenommen. Auch Maßnahmen wie die Mulch- und Direktsaat (ca. 130.00 ha) oder der Verzicht auf Fungizide und Wachstumsregulatoren bei Getreide (77.024 ha) wurden deutlich besser angenommen. Die geringe Akzeptanz der Maßnahmen zum Oberflächengewässerschutz kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht beantwortet werden (Dersch et al., 2017).

Auch hinsichtlich des Einflusses der biologischen Bewirtschaftung auf den Gewässerschutz gibt es aus Österreich Ergebnisse. Nach mindestens zehnjähriger biologischer Bewirtschaftung ist der Humusgehalt signi-

fikant höher – im Alpenvorland um +0,14 % und im Mühlviertel um +0,28 %. Diese Steigerungen werden vor allem auf den um 23 % höheren Anteil an Feldfutterpflanzen und den um 20 % niedrigeren Maisanteil bei Bio im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung auf Ackerland verursacht (*Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), 2015*).

Frankreich erstellt detaillierte Gülle- und Klärschlammbewirtschaftungskonzepte, herausgegeben vom Äquivalent des Umweltbundesamtes, der *Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)* und zum Teil angepasst durch die Verwaltungen der *Départements*. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Art des Düngers, die Bodenbeschaffenheit, die Hangneigung, den Abstand zu Gewässern, bzw. die Gestaltung des Ufers, den Zeitpunkt der Ausbringung und die Bodenbedeckung gelegt (*Chambre d'Agriculture Nord-Pas-De-Calais, 2017; Muller, 2016*).

Darüber hinaus ist die positive Wirkung von Feuchtgebietsrestitutionsmaßnahmen in zahlreichen Studien aus Dänemark (Hoffmann & Baattrup-Pedersen, 2007), Nordamerika (Fink & Mitsch, 2007) aber auch aus Norddeutschland (Kieckbusch & Schrautzer, 2007) belegt. Neben dem Stoffrückhalt verbessert die Wiederherstellung von Feuchtgebieten oder von Überflutungsbereichen entlang von Fließgewässern auch unmittelbar die Lebensraumbedingungen, so dass sich hohe Synergien mit dem Naturschutz bei der Durchführung solcher Maßnahmen ergeben (Trepel, 2009). Siehe dazu auch Option 15_1.

06_05.3.4 Zeithorizont der Wirksamkeit

Kurzfristig sind Maßnahmen, die sofort oder innerhalb von 2 Jahren umsetzbar sind und deren erste Wirksamkeit innerhalb dieses Zeitraums erkennbar wird.

Kurzfristig kann der Pflege von Ufergehölzen mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Mittelfristig sind Maßnahmen die innerhalb von 3-5 Jahren umsetzbar sind und deren erste Wirksamkeit innerhalb dieses Zeitraums erkennbar wird. Die Einrichtung von Uferbegleitstreifen als Pufferzonen zwischen landwirtschaftlichen Flächen und Gewässern ist eine mittel- bis langfristige Maßnahme.

Fördermaßnahmen zum Bodenschutz, zum Umstieg auf Biolandbau und gesetzliche Regelungen bezüglich Gewässerschutz vor diffusen Einträgen, wie Düngebeschränkungen, Abstände zum Gewässer bei der Gülle- und Mistausbringung, bzw. der Ausbringung von Mineraldünger können relativ rasch umgesetzt werden.

Langfristig sind Maßnahmen die innerhalb eines Zeitraumes von 5-10 Jahren und darüber hinaus umsetzbar sind und dann ihre (erste) Wirksamkeit erkennbar wird.

Änderungen der landwirtschaftlichen Praktiken, die zu weniger Erosion, zu Humusaufbau und dadurch zu weniger Oberflächenabfluss und wiederum zu reduzierter Erosion führen, können mittel- bis langfristig verbreitet werden. Ähnliches gilt für den Umstieg auf biologische Landwirtschaft.

06_05.3.5 Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann

- Option 2_3 *Verstärkte Förderung der Biologischen Landwirtschaft* (gemäß EU VO 834/2007 und 889/2008);
- Option 2_4 *Ökologisierung des Grünlandes*;
- Option 6_4 *Erhalt und Wiederherstellung der ökologischen Funktionen von*

- Binnengewässern* (inkl. Moore & Feuchtgebiete);
- Option 6_9 *Stärkung des Integrated Water Resources Management für einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser*;
 - Option 15_1 *Ökologisierung der Landwirtschaft*;
 - Option 15_3 *Ökologisierung der Landnutzung – Boden*.

06_03.3.6 Interaktionen mit anderen SDGs

SDG

Interaktionen

	<p>Die Land- und Forstwirtschaft (im Folgenden wird von Landwirtschaft für beide gesprochen) ist sicher unabdingbare Partnerin bei der Umsetzung der Maßnahmen dieser Option. Andererseits ist sie auch Nutznießerin dieser Maßnahmen, wenn es darum geht, die SDGs im eigenen Bereich der Landwirtschaft zu erreichen, bzw. wird sie ohnehin einiges davon auf jeden Fall umsetzen wollen. Zumal in Gegenden, die auf Bewässerung und die Jahres- oder Überjahresspeicherung von Wasser angewiesen sind, wurde rasch erkannt, dass der Erhalt der Speichervolumina eine flächenhafte Aufgabe des Erosionsschutzes ist und die von den Wasserspeichern abhängige Landwirtschaft für die <i>Integrierte Wasserbewirtschaftung</i> (IWRM) gewonnen. Der Erosionsschutz nützt also sowohl dem Bodenerhalt für die Landwirtschaft als auch dem Gewässerschutz. Weitere flächige Maßnahmen, die im IWRM bisher nicht ausdrücklich inbegriffen sind, zielen auf den Erhalt von Humus und der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens, was zwar auch die Erosion reduziert, aber vor allem die Versorgung der Landwirtschaft mit Wasser bei zunehmend schwankendem Angebot verbessert. Da auch die Gesellschaft als Ganzes Nutznießerin dieser Leistungen der Landwirtschaft ist, könnte es zu einer gesonderten Vergütung dieser wasserwirtschaftlichen Aufgaben, des_der Landwirt_in als Wasserwirt_in, kommen.</p>
	<p>Vision könnte sein, dass alle Gewässer wieder uneingeschränkt Badegewässer werden.</p>
	<p>Bewusstseinsbildung für den Schutz der Gewässer und den Nutzen der Maßnahmen für die Landwirtschaft; Bildung, Ausbildung der für den Gewässerschutz und die -pflege Zuständigen und der Landwirt_innen; Bildung und Bewusstseinsbildung aller für den Wert gesunder Gewässer.</p>
	<p>Rückgewinnung bzw. Verhinderung des Verlusts von Stickstoff: 1 kg Stickstoff entspricht 1,2 kg Erdgas; Sanfte Bearbeitung von landwirtschaftlichen Flächen ist auch energiesparend.</p>
	<p>Der Widerspruch zwischen Lebensmittelproduktion und ökonomischem Druck, der zu hoher Düngung und zum Einsatz von Spritzmitteln statt zu anderen Praktiken und damit auch zur Belastung von Gewässern führt, macht Landwirt_innen zu schaffen. Er ist durch die Gesellschaft aufzuheben.</p>
	<p>Die Vorgaben der Lebensmittelindustrie und der Agrarindustrie sind im Sinn des Gewässerschutzes zu hinterfragen.</p>



Kreislauforientierte Städte werden produktiv, auch bezüglich Lebensmittel. Es wird davon ausgegangen, dass etwa ein Drittel der Lebensmittel, zumal Gemüse und Obst, in der Stadt und in ihrer unmittelbaren Nähe produziert werden. Dies nimmt Druck vom ländlichen Raum, sowohl was Erträge betrifft als auch die vollständige Nutzung aller Flächen. Dies kann die Einrichtung von Uferbegleitstreifen und den Umstieg auf naturschonendere Bearbeitungsweisen erleichtern, wenn solche Maßnahmen auch abgegolten werden.



Konsument_innen können bei lokalem Einkauf auch darauf achten, wie Landwirt_innen mit der Natur, hier speziell mit Gewässern, umgehen. Produzent_innen – Konsument_innengenossenschaften können das sogar gemeinsam beschließen. Extremfall Hansalim (Südkorea) mit 640.000 Haushalten und 2.400 Produzent_innen als Mitglieder. Phosphorverbrauch muss wegen *Peak Phosphor* und dem Ende der Ressource reduziert werden.



Stickstoff in Gewässern gelangt in Mündungsgebiete und entweicht dort zum Teil als Lachgas – drittichtigstes Treibhausgas;
Eine Maßnahme, Humusaufbau, bindet Kohlenstoff im Boden (an sich klimawirksam), verbessert Wasserspeicher und damit auch Temperaturengleich durch Verdunstung



Stickstoff in Gewässern führt in Mündungsgebieten zu Eutrophierung.



Gewässerschutz fördert Leben in Süßgewässern, Uferbegleitstreifen bilden wertvolle wassergebundene Ökosysteme, die auch weiter Biodiversität fördern



Einzugsgebietsbewirtschaftung kann in Kooperation mit Landwirtschaft IWRM einführen.



Österreichische große Flüsse haben viele Anrainerstaaten, was Maßnahmen letztendlich nur in internationaler Kooperation wirksam macht, wobei Österreich als Oberlieger eine privilegierte Rolle spielt, was jedoch zu Verantwortung für Andere führt.

Tab. O_6-05_02: Interaktionen mit anderen SDGs. Quelle: eigene Ausarbeitung.

// Tab. O_6-05_02: Interactions with other SDGs. Source: Own elaboration.

Reduktion diffuser Nährstoff- und Problemstoffeinträge

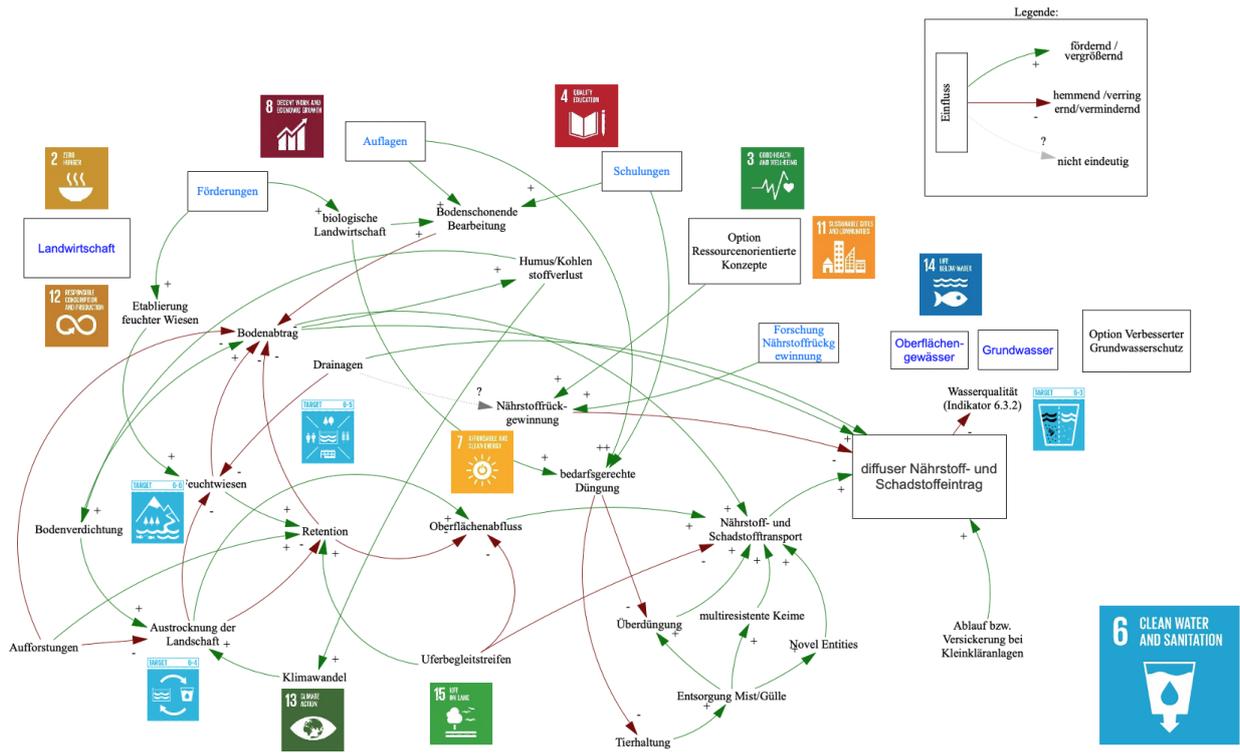


Abb. O_6-05_01: Systembild: Reduktion diffuser Nährstoff- und Problemstoffeinträge und deren Bedeutung für Targets des SDG 6 sowie Vernetzung zu anderen SDGs. Quelle: eigene Darstellung in Vensim® PLE (1998).

// Fig. O_6-05_01: System image: Reduction of Diffuse Nutrient and Pollutant Immissions and its importance for targets of SDG 6 as well as interactions with other SDGs. Own illustration in Vensim® PLE (1998).

06_03.3.7 Offene Forschungsfragen

Unklar ist bisher, warum die vielen Maßnahmen, Verordnungen, Förderungen, die zur Reduktion diffuser Einträge in unsere Gewässer bereits existieren, teilweise nur wenig umgesetzt werden oder nicht greifen (Dersch et al., 2017, S. 133–141). Eventuell fehlten bisher intensive transdisziplinäre Ansätze unter Einbindung von Stakeholder_innen bei der Entwicklung der Fördermaßnahmen bzw. den Verordnungen, bzw. sind die Förderungen/Anreize zu gering oder die Information über die Fördermöglichkeiten dringt nicht zu den Landwirt_innen vor. Möglicherweise können die Landwirt_innen auch die Vorteile solcher Maßnahmen für sie selbst nicht ausreichend klar erkennen. Bei der Erstellung des ÖPUL 2023 waren verschiedene Interessensgruppen wie Landwirtschaftskammern, Bio Austria und Umweltverbände sowie Vertreter_innen aus Wissenschaft und Verwaltung eingebunden (Neudorfer, o.J.). Ob dadurch eine Erhöhung der freiwilligen Schutz- bzw. Bewirtschaftungsmaßnahmen erreicht werden kann, ist in den folgenden Jahren zu untersuchen.

Literatur

- Baumgarten, A., Dersch, G., Hösch, J., Spiegel, H., Freuden-schub, A. & Strauss, P. (2011). *Bodenschutz durch Umweltgerechte Landwirtschaft*. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) (Hrsg.). <https://www.ages.at/themen/umwelt/boden/boden-und-duengerbroschueren/> [22.7.2021].
- Blackwell, M. S. A., Hogan, D. V. & Maltby, E. (2002). *Wetlands as regulators of pollutant transport*. In P. M. Haygarth & S. C. Jarvis (Hrsg.), *Agriculture, hydrology and water quality* (S. 321–339). Wallingford: CABI. doi:10.1079/9780851995458.0321
- Blakemore, R. (2018). *Critical Decline of Earthworms from Organic Origins under Intensive, Humic SOM-Depleting Agriculture*. *Soil Systems*, 2(2), 33. doi:10.3390/soilsystems2020033
- Bronstert, A., Fritsch, U. & Katzenmaier, D. (2001). *Quantifizierung des Einflusses der Landnutzung und -bedeckung auf den Hochwasserabfluss in Flussgebieten*. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3595.pdf> [22.7.2021].
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). *Sonderrichtlinie des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensi-*
- ven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (Umweltagrарprogramm (ÖPUL)), BMLFUW-LE.1.1.8/0073-II/8/2007. https://info.bmlrt.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrарpolitik-foerderungen/laendl_entwicklung/le-07-13/rechtsinfo/OEPUL.html [23.7.2021].
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT). *Sonderrichtlinie der Bundesministerin für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (Umweltagrарprogramm (ÖPUL)), GZ 2021-0.067.610*. https://info.bmlrt.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrарpolitik-foerderungen/laendl_entwicklung/foerderinfo/sonderrichtlinien_auswahlkriterien/srl_oepul.html [23.7.2021].
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) (Hrsg.). (2020). *Grüner Bericht 2020: Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft*. Gemäß §9 des Landwirtschaftsgesetzes (61. Aufl.). Wien. <https://gruenerbericht.at/cm4/jdownload/send/2-gr-bericht-terreich/2167-gb2020> [23.7.2021].
- Chambre d'Agriculture Nord-Pas-De-Calais. (2017). *Fiche réglementaire: Les règles liées à l'épandage. Valable unique-ment dans le Nord-Pas-De-Calais*. [https://nord-pas-de-calais.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Hauts-de-France/028_Inst-Nord-Pas-de-Calais/Telechargements/Zones-vul-](https://nord-pas-de-calais.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Hauts-de-France/028_Inst-Nord-Pas-de-Calais/Telechargements/Zones-vul-nerables/regles-epandage.pdf)
- <nerables/regles-epandage.pdf> [23.7.2021].
- Dersch, G., Murer, E., Ofner-Schröck, E. & Weber, N. (2017). *Nationaler Evaluierungsbericht LE 2014-20: Evaluierungspakete D, E und F*. Wien. https://info.bmlrt.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrарpolitik-foerderungen/laendl_entwicklung/programmbeileitung/evaluierung/evaluierungsberichte/Evaluierungsberichte_2017.html [22.7.2021].
- Dersch, G., Weinberger, C., Kuderna, M., Schmaltz, E. & Strauss, P. (2019). *Neue Auflagen gegen Bodenabtrag. Boden-erosion*. *Blick ins Land*, 01/2019, S. 28–29. <https://blickinsland.at/ausgaben/012019-blick-ins-land/> [22.7.2021].
- Europäisches Parlament (EP); Rat der Europäischen Union (ER). (2000). *Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie - WRRL), Richtlinie 2000/60/EG*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32000L0060> [18.6.2021].
- Fink, D. F. & Mitsch, W. J. (2007). *Hydrology and nutrient biogeochemistry in a created river diversion oxbow wetland*. *Ecological Engineering*, 30(2), 93–102. doi:10.1016/j.ecoleng.2006.08.008
- Greenpeace in Zentral- und Osteuropa. (2018). *Greenpeace-Gewässertest in Österreich*. https://greenpeace.at/assets/uploads/pdf/presse/Greenpeace_Factsheet_Gew%c3%a4ssertest_November_2018.pdf [22.7.2021].
- Gunstone, T., Cornelisse, T., Klein, K., Dubey, A. & Donley, N. (2021). *Pesticides and Soil Invertebrates: A Hazard Assessment*. *Frontiers in Environmental Science*, 9. doi:10.3389/fenvs.2021.643847
- Hoffmann, C. C. & Baattrup-Pedersen, A. (2007). *Re-establishing freshwater wetlands in Denmark*. *Ecological Engineering*, 30(2), 157–166. doi:10.1016/j.ecoleng.2006.09.022
- Hohenblum, P., Jakl, T., Paumann, R., Rauchbühl, A. & Wimmer, M. (2005). *Eintrag gefährlicher Stoffe in die Oberflächengewässer Österreichs: Endbericht*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) (Hrsg.). Wien. https://www.dafne.at/prod/dafne_plus_common/attachment_download/c817b2cd946792db40c41ac3c6875bb8/gefaehrliche_Stoffe_in_Oberflaechengeewaesser_-_Endbericht_fertig_120405.pdf [23.7.2021].
- Hürdler, J., Spiess, E. & Prasuhn, V. (2015). *Diffuse Nährstoffeinträge in Gewässer. Schweizweite Modellierung diffuser Stickstoff- und Phosphoreinträge*. *AQUA & GAS*, (9), 66–78. <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/suche.html#diffuse%20nahrstoffeinträge%20in%20gewässer> [22.7.2021].
- Kieckbusch, J. J. & Schrautzer, J. (2007). *Nitrogen and phosphorus dynamics of a re-wetted shallow-flooded peatland*. *Science of the Total Environment*,

- 380(1-3), 3–12. doi:10.1016/j.scitotenv.2006.10.002
- Kratz, S. & Schnug, E. (2005). *Schwermetalle in P-Düngern. In S. Haneklaus (Hrsg.), Recent advances in agricultural chemistry. This book is a homage to Ewald Schnug* (Landbauforschung Völkenrode Sonderheft, Bd. 286, S. 37–46). Braunschweig: Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). ISBN: 3-933140-92-7.
- Krebs, R., Egli, M., Schulin, H. R., Tobias, S., Chervet, A., Fry, P. et al. (Hrsg.). (2017). *Bodenschutz für die Praxis* (utb Ökologie, Bd. 4820, 1. Aufl. 2017). Bern: Haupt Verlag. ISBN: 3825248208.
- Muller, F. (2016). *Fiche technique épandage*. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-epandage-201608.pdf> [23.7.2021].
- Neudorfer, T. (o.J.). *Weiterentwicklung des österreichischen Agrarumweltprogramms ÖPUL*, Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT). https://info.bmlrt.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrar-politik-foerderungen/nationaler-strategieplan/weiterentwicklung_oepul.html [23.7.2021].
- Osmond, D. & Line, D. (2017). *Best Management Practices for Agricultural Nutrients, NC State Extension Publications*. SoilFacts: AG-439-20. <https://content.ces.ncsu.edu/best-management-practices-for-agricultural-nutrients> [23.7.2021].
- Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES). (2015). *Die Humusgehalte der heimischen Ackerböden haben sich positiv entwickelt*, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES). <https://www.ages.at/themen/umwelt/boden/positive-humusentwicklung/> [22.7.2021].
- Schilling, C., Zessner, M., Kovacs, A., Hochedlinger, G., Windhofer, G., Gabriel, O. et al. (2011). Stickstoff- und Phosphorbelastungen der Fließgewässer Österreichs und Möglichkeiten zu deren Reduktion. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 63(5-6), 105–116. doi:10.1007/s00506-011-0295-5
- Trepel, M. (2009). Nährstoffrückhalt und Gewässerrenaturierung. *Korrespondenz Wasserwirtschaft*, 2009(4), 211–215. doi:10.3243/kwe2009.04.002
- Umweltbundesamt (UBA). (2019). *Zwölfter Umweltkontrollbericht: Umweltsituation in Österreich* (Report / Umweltbundesamt, REP-0684). Wien: Umweltbundesamt GmbH. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0684.pdf> [23.7.2021].
- Vensim® PLE (Version 8.0.9.) [Computer software]. (1998): Ventana Systems, Inc. <https://vensim.com/>.
- Weigelhofer, G., Fuchsberger, J., Teufl, B., Welti, N. & Hein, T. (2012). Effects of riparian forest buffers on in-stream nutrient retention in agricultural catchments. *Journal of Environmental Quality*, 41(2), 373–379. doi:10.2134/jeq2010.0436
- Wpa Beratende Ingenieure. (2009). *Evaluierungsstudie GERAST: Effektivität von Gewässerrandstreifen zum Schutz von Oberflächengewässern*. https://info.bmlrt.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-foerderungen/laendl_entwicklung/le-07-13/evaluierung/le_studien/gewaesser.html [22.7.2021].
- Zarfel, G., Lipp, M., Gürtl, E., Folli, B., Baumert, R. & Kittinger, C. (2017). Troubled water under the bridge: Screening of River Mur water reveals dominance of CTX-M harboring *Escherichia coli* and for the first time an environmental VIM-1 producer in Austria. *The Science of the Total Environment*, 593-594, 399–405. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.03.138
- Zessner, M., Höfler, S., Weinberger, C., Gabriel, O., Kuderina, M., Strenge, E. et al. (2019). *Feinsediment- und Phosphorproblematik in oberösterreichischen Fließgewässern und Ansätze zur Lösung: Positionspapier zum Ist-Zustand und den aktuellen politischen Handlungsfeldern*. Amt der Oö. Landesregierung Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft Abteilung Wasserwirtschaft (Hrsg.). Linz. https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente%20UWD%20Abt_WW/Feinsediment%20und%20Phosphorproblematik%20in%20OOE%20Endfassung_20191.pdf [23.7.2021].