

2025

Praxisbeispiele wasserschonender Praktiken

der Luxemburger Landwirtschaft



Impressum

Herausgeber:	<p>Administration de la gestion de l'eau (AGE) 1, avenue du Rock'n'Roll L-4361 Esch-sur-Alzette Tel: (+352) 24 55 61 info@eau.etat.lu www.eau.gouvernement.lu</p> <p>Administration des services techniques de l'Agriculture (ASTA) 16, rte d'Esch L-1470 Luxembourg Tel: (+352) 45 71 72 - 200 info@ma.public.lu www.agriculture.public.lu</p>
Redaktionelle Bearbeitung und fachliche Leitung:	<p>Institut fir Biologesch Landwirtschaft an Agrarökologie Luxemburg (IBLA) a.s.b.l. Verantwortlich: Thorsten Ruf</p>
Fachliche Beiträge:	<p>CONVIS A. Feyder, D. Kloecker IBLA B. Mangen, T. Ruf, T. Schürmann, M. Wolter LAKU P. Nickels, K. Scherer LWK C. Coljon, M. Hetto, G. Steichen, S. Steiger SIAS M. Thiel</p>
Auflage:	750 Stück
Stand:	15. Dezember 2024

Vorwort

Die Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes durch eine großherzogliche Verordnung ist eine erste Etappe zum Schutz eines Areal zur Trinkwassergewinnung. Dieser Schritt führt jedoch nicht ohne Weiteres zu einer Verbesserung der Trinkwasserqualität. Das luxemburgische Modell, das über Jahre durch eine enge Zusammenarbeit der beiden Ministerien von Landwirtschaft und Umwelt gemeinsam mit den Wasserproduzenten und den Beratungsdiensten in der Landwirtschaft entstanden ist, beruht deshalb einerseits auf Vorschriften und andererseits, komplementär dazu, auf freiwilligen Maßnahmen. Spezifische Maßnahmenprogramme für die Landwirtschaft wurden jeweils in den regionalen Wasserschutzkooperationen erstellt.

Viele Ideen zu wasserschonenden Anbaumethoden entstanden durch die enge Zusammenarbeit von LandwirtInnen, Beratungsorganisationen und zuständigen Verwaltungen im Rahmen der regionalen Wasserschutzkooperationen. Zur Demonstration und zu angewandter Forschung für die landwirtschaftliche Praxis wurden in den vergangenen Jahren bereits viele Projekte und Versuche zum Thema Trinkwasserschutz durchgeführt. Diese wurden überwiegend über den Agrarfonds und den Wasserfonds finanziert.

Ziel dieses Ratgebers ist es, diese vielfältigen Erfahrungen zu wirksamen und praktisch umsetzbaren wasserschützenden Methoden zu bündeln, sowie interessierten Betrieben die nötigen Kontaktpersonen und Fördermöglichkeiten mit auf den Weg zu geben. Er soll interessierte LandwirtInnen unverbindlich informieren und ihnen Anregungen geben, wie sie die landwirtschaftliche Praxis in ihren Betrieben langfristig mit den Zielen des Trinkwasserschutzes in der Region in Einklang bringen können. Wasserschützende Praktiken können zudem mittel- bis langfristig Perspektiven für den Betrieb bieten, die über den reinen Wasserschutzaspekt hinausgehen. Genau diese Vorteile werden in diesem Ratgeber näher beleuchtet.

Die landwirtschaftlichen Berater sowie die regionalen Trinkwasserschutzkooperationen stehen den Betrieben hierbei zur Seite.

Wir wünschen eine gute Lektüre und freuen uns weiterhin auf interessante Anregungen und Umsetzungen in der landwirtschaftlichen Praxis.

Warum dieser praktische Ratgeber?

In Luxemburg sind aktuell die Hälfte der Grundwasserkörper und alle Oberflächengewässer in keinem guten chemischen Zustand.

Die Ursprünge dieser Verunreinigungen sind zu einem nicht unerheblichen Teil der landwirtschaftlichen Bodennutzung zuzuordnen. Etwa 20 % der Quellen sind derzeit außer Betrieb, da sie die Grenzwerte von Nitrat und Pestizidrückständen sowie deren Abbauprodukte übersteigen.

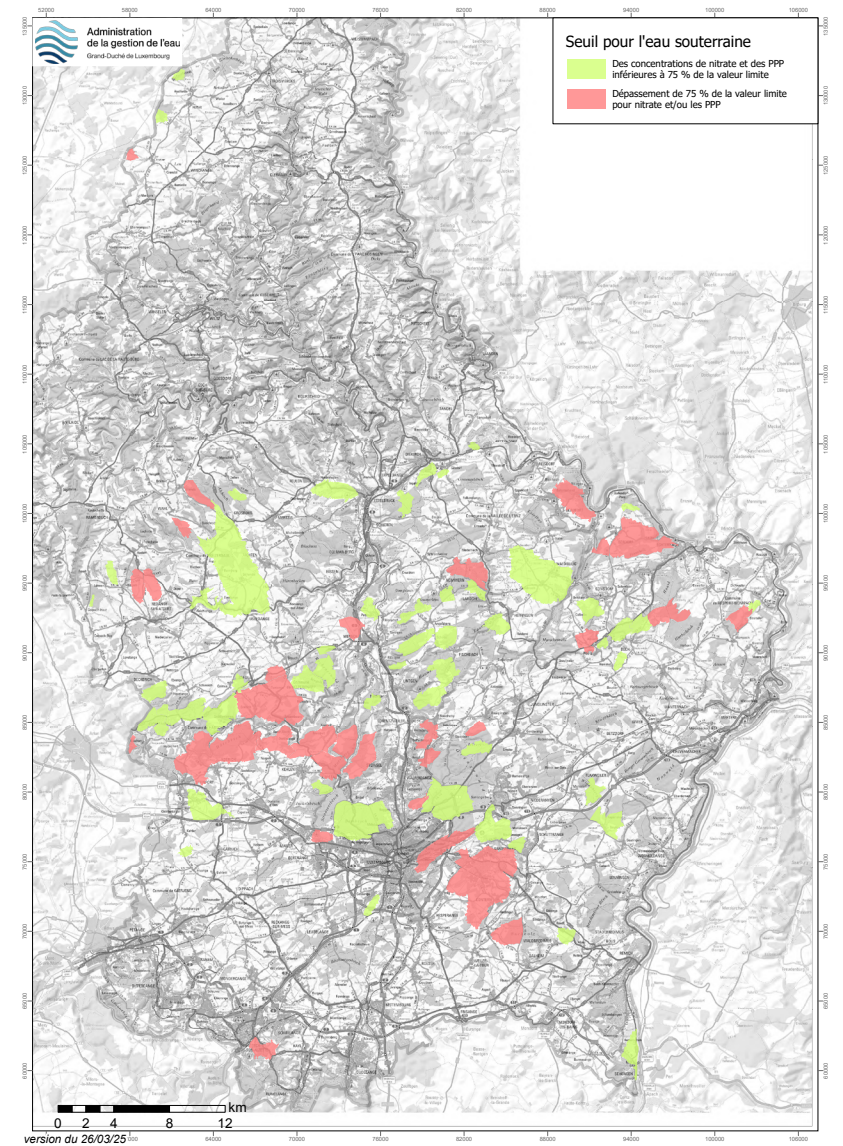
Das Erreichen eines guten chemischen und mengenmäßigen Zustands bei Grundwässern bzw. des guten chemischen und ökologischen Zustands bei Oberflächengewässern ist Kernziel der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die durch nationale Vorgaben und die Ausweisung von Wasserschutzzonen umgesetzt wird.

Damit Luxemburg diese Ziele erreichen kann, und die wertvolle Ressource Wasser auch für künftige Generationen erhalten bleibt, wurden ab 2015 regionale Wasserschutzkooperationen gebildet, um die Bemühungen von landwirtschaftlichen Betrieben, Beratern, den Wasserversorgern und der Wasserverwaltung zu bündeln (siehe hinterer Einband).

Die landwirtschaftlichen Beratungsorganisationen in Luxemburg haben in den letzten Jahren eine Reihe von Pilotprojekten, Maßnahmen und Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Kooperationen durchgeführt.

Ziel dieses Ratgebers ist es, eine Auswahl der vielfältigen Erfahrungen zu wirksamen und praktisch umsetzbaren, wasserschützenden Methoden vorzustellen. Interessierte Betriebe werden mit den nötigen Kontaktpersonen und Förderungsmöglichkeiten ausgestattet, um nach betriebsindividuellen Möglichkeiten zur Umsetzung der Methoden zu suchen.

Zusätzlich bringen wasserschützende Praktiken auch viele Vorteile für den Betrieb, die über den reinen Wasserschutzaspekt hinausgehen. Genau diese Vorteile werden in diesem Ratgeber näher beleuchtet.



Gefährdung des Grundwassers durch Nitrat und Pflanzenschutzmittelrückstände in den Wasserschutzbereichen.

Methoden mit Win-Win-Charakter

Alle vorgestellten Methoden haben nicht nur positive Wirkungen auf die chemische Wasserqualität, sondern bieten in einer langfristig und gesamtheitlich ausgerichteten Betrachtung den Betrieben weitere nennenswerte Vorteile.



Ertragsstabilität und Anpassung an Wetterextreme

Durch einen verbesserten Erosionsschutz und Humusaufbau tragen die so gekennzeichneten Methoden zur Klimawandelanpassung und Sicherung der Ertragsstabilität bei, indem sie die Resilienz der Böden gegenüber extremen Wetterereignissen wie Starkregen und langanhaltenden Trockenperioden deutlich erhöhen. Zudem verbessert sich die Wasserspeicherkapazität durch höhere Humusgehalte. Indirekt wirkt sich eine hohe bodenmikrobiologische Diversität und Aktivität unterdrückend auf bodenbürtige Krankheitserreger aus (phytosanitärer Effekt). Einige Methoden bieten vielfältig positive Effekte durch einen hohen Vorfruchtwert.



Kosteneinsparungen für externe Betriebsmittel

Viele Methoden bieten die Möglichkeit die Kosten für (externe) Betriebsmittel, wie mineralische Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, deutlich zu senken. Hierdurch werden Betriebskreisläufe gestärkt und die Abhängigkeiten der Betriebe reduziert.



Boden- und Klimaschutz, Biodiversitätsförderung

Ein reduzierter Einsatz von Pflanzenschutz- und mineralischen Düngemitteln trägt unmittelbar zum Boden- und Klimaschutz bei und fördert die Biodiversität.



Angaben zu nationalen Beihilfen beziehen sich auf die Situation zum Stand November 2024. Die aktuellen Fördermöglichkeiten finden sich auf dem Landwirtschaftsportal (www.agriculture.public.lu/de). Für Mitglieder der landwirtschaftlichen Kooperationen der Wasserschutzgebiete gibt es weitere Unterstützungsangebote. Detaillierte Informationen zu den Fördermöglichkeiten erhalten Sie über die Ansprechpartner bei den Beratungsorganisationen und die Wasseranimateure.

Die Methoden sind in folgende Bereiche untergliedert:

Seite	Methode	Hauptansprechpartner
Erhöhung der Stickstoffeffizienz		
8	1 Proteinreduzierte Fütterung in der Milchviehhaltung	CONVIS
10	2 Steigerung der Effizienz bei der Düngung	LWK, LAKU, CONVIS
12	3 Nutzung von Precision Farming Techniken	LWK, IBLA, CONVIS
14	4 Mais-Stangenbohnen Gemenge	IBLA
16	5 Kompostierung von organischen Reststoffen	IBLA, LWK
Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes		
18	6 Optimierte Fruchtfolgegestaltung	IBLA, LIST, LAKU
20	7 Geeignete Sortenwahl	IBLA, LWK, LAKU
22	8 Mechanische Beikrautregulierung	LWK, IBLA, LAKU
24	9 Steigerung der Effizienz bei der Herbizidanwendung	LWK, LAKU
26	10 Programme im Rahmen des Biodiversitätsreglements	Biologische Stationen
Erhöhte Ertragssicherheit durch mehr Erosionsschutz		
28	11 Reduzierte Bodenbearbeitung	LWK, LAKU, IBLA
30	12 Anbau von Zwischenfrüchten	LWK, LAKU, IBLA
32	13 Anbau von Untersaaten	IBLA, LWK, LAKU
Erhöhte Ertragssicherheit unter schwierigen Standortbedingungen		
34	14 Anbau von Miscanthus	IBLA, LWK
36	15 Anbau der Durchwachsenen Silphie	LWK, IBLA
38	16 Agroforstsysteme	Naturpark Our, IBLA

Prozesse des Substanzeintrags und Maßnahmen zum Schutz von Grund- und Oberflächenwasser

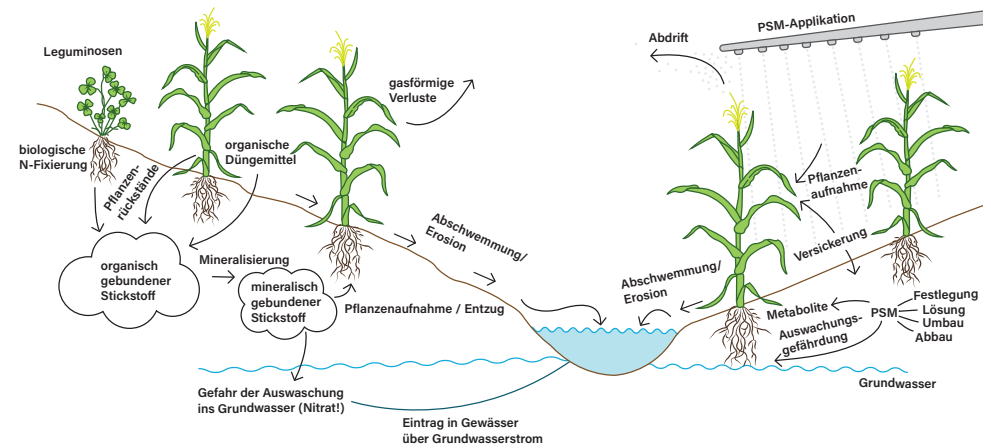
Alle vorgestellten Methoden haben nicht nur positive Wirkungen auf die chemische Wasserqualität, sondern bieten in einer langfristig und gesamtheitlich ausgerichteten Betrachtung den Betrieben weitere nennenswerte Vorteile.

Landwirtschaftliche Maßnahmen zum Gewässerschutz umfassen vielerlei Praktiken. Sie verfolgen jedoch ein gemeinsames Ziel: Substanzeinträge in Grundwasser und Oberflächengewässer, die sich potenziell negativ auf deren Wasserqualität auswirken können, zu minimieren. Da für die Einträge in Grund- und Oberflächengewässer verschiedene Mechanismen bestehen, die zudem vom Umweltverhalten der verschiedenen Substanzen in der Umwelt abhängen, müssen die Eintragungspfade getrennt betrachtet werden.

Hierzu kommen alle Maßnahmen in Frage, die entweder die Ausbringung („Input“) oder den Austrag („Output“) von Substanzen von landwirtschaftlichen Flächen reduzieren. Letztgenannter stellt die Zielgröße dar. In der Praxis lassen sich Input und Output meist nicht präzise voneinander trennen, da sie in einer engen Verbindung zueinander stehen.

Das Verhalten der Substanzen im Boden hängt maßgeblich von deren Wasserlöslichkeit bzw. Bindungswillen zur festen Bodensubstanz ab. Im Boden wenig fest gebundene Substanzen, wie u.a. Nitrat, können mit dem Sickerwasserstrom oder oberflächlich ablaufendem Wasser ausgewaschen werden. Wenig wasserlösliche Substanzen bzw. solche, die stark an die feste Bodensubstanz binden, wie u.a. Phosphor, werden üblicherweise mit der festen Bodensubstanz bspw. während Erosionsereignissen verlagert.

Bei Agrochemikalien ist die Situation deutlich komplexer. Hier gilt es nicht nur die einzelnen Substanzen, sondern auch deren Abbauprodukte zu betrachten. Letztere weisen teils stark abweichende Eigenschaften verglichen mit den Ausgangssubstanzen auf.



Vereinfachte Darstellung von Prozessen, die zum Eintrag von Pflanzennährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in Grund- und Oberflächengewässer führen.

Die beste Art Gewässer vor dem Eintrag von potenziell schädlichen Substanzen und deren Abbauprodukten zu schützen ist sicherlich, sie nur eingeschränkt und mit hoher Effizienz einzusetzen. Möglich wird dies sowohl durch geeignete Ausbringungstechniken als auch Aufwandmengen und Termine, die die gute fachliche Praxis widerspiegeln. Gerade für die Düngung sind regelmäßig durchgeführte Bodenanalysen und realistische Ertragsabschätzungen wichtig, um zum einen Defizite gezielt ausgleichen zu können, zum anderen aber auch übermäßige Gaben zu vermeiden.

Generell gilt, dass landwirtschaftlich genutzte Böden in einem guten Zustand zu halten sind. Insbesondere der pH-Wert hat einen großen Einfluss auf Aggregation, Gefügebildung, Bodenleben und Puffervermögen. Alle ackerbaulichen Maßnahmen sind vorgeben, wenn sich deren Grundlage, der Boden, in keinem guten Zustand befindet.

1. Proteinreduzierte Fütterung in der Milchviehhaltung

Das Konzept der proteinreduzierten Fütterung wird seit einigen Jahren wissenschaftlich untersucht und zunehmend auch in der Praxis umgesetzt.

Dabei geht es darum, den Rohproteingehalt in Rationen für Milchkühe zu reduzieren, um Stickstoffausscheidungen zu mindern, ohne, dass es dabei zu Leistungseinbußen kommt. Mehrere wissenschaftliche Studien zeigten, dass der Rohproteingehalt der Ration laktierender Milchkühe auf 15 % reduziert werden kann. Im Rahmen des Interreg Projekts „Autoprot“, wurde ein durchschnittlicher Rohproteingehalt von 16,5 % in den Rationen laktierender Milchkühe in Luxemburg festgestellt. Demnach besteht ein nicht unwesentliches Potential den Rohproteingehalt der Rationen zu reduzieren. Allerdings kann eine solche Reduzierung nur erfolgreich durchgeführt werden, wenn hohe Futteraufnahmen bei den Tieren erreicht werden. Hier spielen, neben der Notwendigkeit von hohen Grundfutterqualitäten, auch Aspekte der Tierhaltung (Komfort, Tier: Fressplatzverhältnis, ausreichende Wasserversorgung, Maßnahmen zur Reduktion von Hitzestress ...) eine bedeutende Rolle.

Warum eignet sich eine proteinreduzierte Fütterung für den Wasserschutz?

Nehmen die Tiere einen Überschuss an Protein auf, muss dieser unter Energieaufwand in andere Stickstoffformen umgewandelt werden, um letztlich ausgeschieden werden zu können. Überschüssiges Protein wird zum größten Teil im Harn (in Form von Harnstoff) ausgeschieden. Je höher also die Überversorgung an Eiweiß, desto höher sind auch die Stickstoffausscheidungen und so das Potential von Stickstoffverlusten aus den Wirtschaftsdüngern (in Form von Ammoniak oder Nitrat), welche die Umwelt belasten können. Durch eine Reduzierung des Rohproteingehalts in der Ration kann der Stickstoffgehalt in den Wirtschaftsdüngern reduziert werden.

Welche Vorteile bietet die proteinreduzierte Fütterung landwirtschaftlichen Betrieben?



Aufgrund des geringeren Stickstoffgehalts der Gülle kommt es bei Ausbringung/ha weniger schnell zu einer Überversorgung der Pflanzen und N-Verlusten. Gleichzeitig muss aber beachtet werden, dass eine bedarfsgerechte Versorgung mit N sichergestellt und Ausbringungsmengen bzw. der Ausbringzeitpunkt angepasst werden müssen.



In Rationen für Nutztiere verursachen Eiweißsupplementierungen die höchsten Kosten. Kann der Eiweißgehalt der Ration also reduziert werden, so können auch Kosten für teure Eiweißkonzentrate eingespart werden. Dies gelingt allerdings nur, wenn, wie oben beschrieben, die proteinreduzierte Fütterung ohne Leistungsminderungen einhergeht.



Durch geringere Importe von Eiweißkonzentraten auf die Betriebe können CO₂-Emissionen reduziert und das N-Saldo auf den Betrieben entlastet werden. Geringere Stickstoff-Salden können das Risiko der Stickstoff-Auswaschung und der Belastung des Wassers reduzieren.

Erfahrungen in Luxemburg

Im Projekt „E-Feed“, welches von CONVIS von 2023 bis 2025 durchgeführt wird, wird das Konzept der proteinreduzierten Fütterung auf 8 Milchviehbetrieben in Luxemburg getestet. Dabei soll festgestellt werden, ob es mithilfe von Futteranalysen nach dem CNCPS-System (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) möglich ist, mit weniger Protein in den Rationen von laktierenden Milchkühen eine gleichbleibende Milchleistung und verbesserte Stickstoffeffizienz zu erzielen.



Reduzierte Rohproteingehalte in den Rationen verringern die Stickstoffausscheidungen von Rindern.

2. Steigerung der Effizienz bei der Düngung

Sowohl bei der organischen, als auch bei der mineralischen Düngung kann die Stickstoff-Ausnutzung und somit die Effizienz der Maßnahme gesteigert werden.

Grundsätzlich ist die Düngehöhe am Bedarf der Kultur zu orientieren. Zudem spielt der Zeitpunkt der Düngung eine wichtige Rolle zur Steigerung der Effizienz. Zur genauen Düngerbedarfsermittlung gibt es in der modernen Landwirtschaft etliche Techniken. Der Stickstoffbedarf kann beispielsweise über am Traktor angebrachte Stickstoff-Sensoren ermittelt werden. Mit einer automatisch über GPS gesteuerten Teilbreitenschaltung lassen sich Überlappungen vermeiden. Eine teilflächenspezifische Düngung kann anhand von Ertragskarten oder basierend auf Satellitendaten erfolgen. Bei der organischen Düngung kann ein NIR-Sensor zum Einsatz kommen, der kontinuierlich die Nährstoffzusammensetzung der Gülle misst und die Ausbringmenge anpasst. Durch die Düngung nach dem CULTAN-Verfahren können Nitratauswaschungen auf ein Minimum begrenzt werden, die Pflanze kann sich bedarfsgerecht ernähren und die Stickstoffmenge kann bei gleichen Erträgen reduziert werden.

Nitrifikationsinhibitoren werden eingesetzt, um die Mineralisierung von Stickstoff aus frisch applizierten organischen Düngemitteln zu verlangsamen. Unerwünschte Umweltauswirkungen von Nitrifikationsinhibitoren, wie beispielsweise die Störung des Boden-Mikrobioms, sind allerdings nicht abschließend geklärt, weshalb deren Einsatz nicht uneingeschränkt befürwortet werden kann.



pH-Werte des Bodens

Die Boden-pH-Werte spielen eine maßgebliche Rolle für die Nährstoffverfügbarkeit. Leicht saure Boden-pH-Werte werden als optimal angesehen. Eine regelmäßige Kalkung unterstützt damit die Nährstoffaufnahme der Pflanzen, fördert gleichzeitig aber auch eine gute Bodenstruktur, welche sowohl Nährstoffauswaschung als auch Bodenerosion reduzieren kann.

Warum eignet sich eine effiziente Düngung für den Wasserschutz?

In mineralischer Form vorliegende und im Boden nur schwach gebundene Nährstoffe wie Nitrat können sehr leicht ausgewaschen werden.

Der Versuch, die Nährstofffreisetzung im Boden mit dem Bedarf der aufwachsenden Kulturen zeitlich in Einklang zu bringen, reduziert Nährstoffüberschüsse im Boden und somit die Auswaschungsgefahr.

Grundlage für eine effiziente Düngung ist eine Düngebedarfsberechnung, in die realistische Ertragsabschätzungen und Entzugsfaktoren einfließen. Weiterhin müssen sowohl die N_{min} -Gehalte und die Stickstoffnachlieferung der Vorfrucht einbezogen werden, um die Düngehöhe an die standörtlichen Bedingungen anzupassen

Welche Vorteile bietet die effiziente Düngung landwirtschaftlichen Betrieben?

Eine effiziente, ausgewogene, bedarfsgerechte Düngung versorgt die aufwachsenden Bestände zeitgerecht mit der nötigen Menge an Nährstoffen. Nährstoffverluste werden vermieden, wodurch dem Pflanzenbestand die applizierte Nährstoffmenge tatsächlich zur Verfügung steht. Sowohl eine Überdüngung mit einzelnen Nährstoffen als auch eine Mangelernährung der Pflanzen gilt es auszuschließen, da beide der Pflanzengesundheit abträglich sind und den Pflanzenschutzmittel-Einsatz erhöhen können.

€ Durch eine effiziente Düngung können Kosten für Düngemittel und Arbeitsaufwand reduziert werden, ohne dass es zu signifikanten Ertragseinbußen kommt.



Eine effiziente Düngung hilft, Nährstoffverluste zu verringern und kommt damit dem Wasserschutz direkt zugute.

Erfahrungen in Luxemburg

In mehreren nationalen Projekten wurden Erfahrungen zur Erhöhung der Düngeeffizienz gewonnen. Dies betrifft sowohl die Menge und Form des ausgebrachten Düngemittels als auch die Ausbringtechnik. Erfahrungen liegen bei allen Beratungsinstituten vor. Enge Verknüpfungen gibt es auch zu den Methoden des Precision Farming.

Welche Beihilfen gibt es?

Die AUKM 544 „Beihilfe zur Förderung der Gülle- und Jaucheausbringung mittels Schleppschuh und Injektortechnik und der Kompostierung von Mist“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-gulle-jaucheausbringung-kompostierung-mist.html>

3. Nutzung von Precision-Farming-Techniken

In den letzten Jahren haben sich Techniken des Precision Farming deutlich weiterentwickelt. Viele dieser Techniken sind marktreif und unterstützen die Landwirte bei der Bodenbearbeitung, Saat, Düngemittelausbringung und dem Pflanzenschutz.

Für die Anwendung von Precision-Farming-Techniken werden üblicherweise räumliche Daten, wie zum Beispiel die genaue Position, mit weiteren Daten (z.B. „live“ detektierten Nährstoffgehalten der organischen Düngemittel) kombiniert, um relevante Informationen (im Beispiel: auszubringende Menge an organischen Düngern) abzuleiten.

Die Nutzung von Precision-Farming-Techniken kann als eine Methode zur Steigerung der Effizienz (Düngung, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln etc.) in vielen Bereichen der Landwirtschaft angesehen werden, wodurch sie sich insbesondere im Rahmen des landwirtschaftlichen Wasserschutzes als vorteilhaft erweisen.



Eine Drohne sammelt Informationen zum Pflanzenbestand.

Warum eignet sich Precision-Farming für den Wasserschutz?

Precision-Farming bietet vielfältige Vorteile. Durch eine genaue Kenntnis des aktuellen Zustands von Pflanze und Boden können Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen optimal angepasst werden. Detaillierte Kenntnisse über die Bodeneigenschaften der Fläche unterstützen beispielsweise die teilflächenspezifische Bewirtschaftung besonders im Bereich der Düngung. Nährstoffverluste werden vermieden, ohne durch zu geringe Nährstoffgaben den Ertrag negativ zu beeinflussen. Bei der Ausbringung von organischen Düngern bestand bislang immer die Schwierigkeit deren Nährstoffgehalte korrekt einzuschätzen, da üblicherweise nicht zu jedem Gülle(teil)-Lager Analysenergebnisse vorliegen. Technisch lässt sich dies über eine just-in-time Nährstoffanalyse am Ausbringfahrzeug lösen. Je nach Nährstoffgehalt und Zielmenge (die sich aus den teilflächenspezifischen Kenntnissen ergibt) kann dann die Ausbringmenge fortlaufend angepasst werden.

Welche Vorteile bietet die Nutzung von Precision-Farming-Techniken landwirtschaftlichen Betrieben?



Die Pflanzenbestände können optimal mit Nährstoffen versorgt und das Ertragspotential ausgeschöpft werden.



Diese Techniken unterstützen Betriebe beim effizienten Einsatz der Wirtschaftsdünger und darin enthaltener Nährstoffe. Gleiches gilt für den Pflanzenschutz. Durch niedrigere variable Kosten ergibt sich eine positive betriebswirtschaftliche Bilanz.



Die standörtlich angepasste Düngung und die genaue Kenntnis der Nährstoffgehalte erlauben eine sehr umweltschonende und verlustarme Düngung. Hierdurch können sowohl Verluste durch Auswaschung als auch durch Ausgasung effektiv vermieden werden.

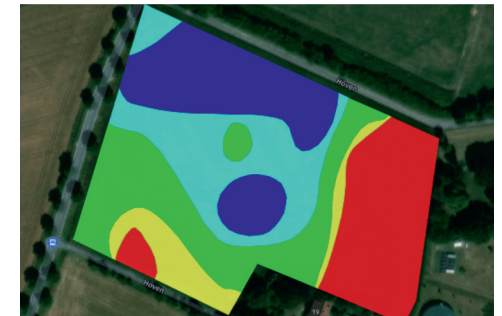
Erfahrungen in Luxemburg

Precision Farming hat im letzten Jahrzehnt schrittweise Einzug in die Luxemburger Landwirtschaft gehalten. Section Control, Lenksysteme, die Ertragskartierung beim Mähdrusch unter Berücksichtigung der Bodeneigenschaften, die Ermittlung von Nährstoffgehalten organischer Düngemittel und direkte Anpassung der Aus-

bringmenge gehören hierzu. Ebenso die selektive Beikrautbekämpfung, wie sie beispielsweise im Rahmen des Projektes „Selektive Ampferbekämpfung“ der LAKU durchgeführt wurde. Kompetenzen liegen bei allen Beratungsinstituten vor. Aktuell beschäftigen sich mehrere Forschungsvorhaben mit der Weiterentwicklung von Precision-Farming-Techniken.

Welche Beihilfen gibt es?

Fördermöglichkeiten bestehen beispielsweise für den Kauf von automatischen Lenksystemen.



Unterschiedliche Bodenarten als Ausgangsbasis einer teilflächenspezifischen Bewirtschaftung.

4. Mais-Stangenbohnen Gemenge

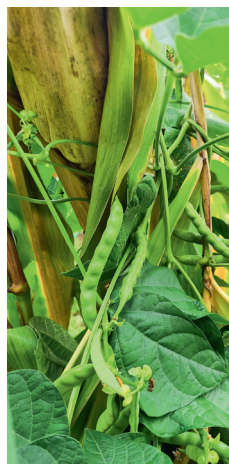
Der Anbau von Silomais spielt in Luxemburg eine herausragende Rolle für die Rinderfütterung. Die Vorteile sind hohe Massenerträge und Energiegehalte bei guter Verdaulichkeit und Lagerfähigkeit sowie einfacher Handhabung.

Der Anbau von Mais als Reihenkultur kann allerdings hinsichtlich Boden- und Wasserschutz zu Problemen führen. Bedingt durch seine langsame Jugendentwicklung und späte Bodenbedeckung können Starkregenereignisse zu starken Erosionsereignissen führen. Hinzu kommt, dass Mais oftmals nicht in eine Fruchtfolge eingebunden ist, sondern wegen seiner guten Selbstverträglichkeit mehrfach hintereinander angebaut wird.

Der gemeinsame Anbau von Mais und Stangenbohnen als Gemenge bietet Vorteile, die bereits der Maya-Hochkultur bekannt waren. Die beiden Partner ergänzen sich, indem der Mais der Stangenbohne Schatten im Wurzelbereich spendet und die Stangenbohne sich am Mais emporwinden kann. Die Bohne als Leguminose unterstützt durch die Fixierung von Luftstickstoff die Ernährung des Maises.

Warum eignet sich der Gemengeanbau von Mais und Stangenbohnen für den Wasserschutz?

Durch den Gemengeanbau von Mais und Stangenbohnen kann zum einen ein früherer und höherer Bodenbedeckungsgrad erreicht werden. Zudem wird der Boden zwischen den Maisreihen besser durchwurzelt, was das Erosionsrisiko deutlich reduziert. Gleichzeitig können durch den Beitrag der Leguminose mineralische Stickstoffdünger eingespart werden, was die Gefahr einer Nitratauswaschung reduziert.



Mais und Stangenbohne ergänzen sich sehr gut



Aufgelaufenes Mais-Bohnen-Gemenge

Welche Vorteile bietet der Gemengeanbau von Mais und Stangenbohnen landwirtschaftlichen Betrieben?



Eine intensivere Durchwurzelung des Bodens durch den Gemengeanbau und die Stickstofffixierung steigern den Vorfruchtwert gegenüber einer Mais-Reinsaat Kultur. Die rasche und stärkere Bodenbedeckung reduziert den Beikrautdruck.



Durch den Gemengeanbau können Stickstoffdüngemittel und Pflanzenschutzmittel eingespart werden und der Zukauf von Proteinfutter für die Tierernährung reduziert werden, wodurch sich direkte monetäre Vorteile für die Betriebe ergeben. Dem gegenüber stehen allerdings recht hohe Kosten für das Stangenbohnen-Saatgut.



Der Zukauf von Eiweißfutter kann reduziert werden, was den ökologischen Fußabdruck der Viehhaltung reduzieren kann. Eine Verringerung der Erosionsanfälligkeit hilft, Nährstoff- und Sedimenteinträge in Oberflächengewässer zu verringern.

Erfahrungen in Luxemburg

Durch einen über mehrere Jahre durchgeführten Versuch zum Mais-Stangenbohnen-Anbau konnte das IBLA wertvolle Erfahrungen sammeln. Generell gibt es zwei Verfahren. Erstens, das der gemeinsamen Aussaat der beiden Kulturen und zweitens das der getrennten, zeitversetzten Aussaat der Stangenbohnen.

Bei der gemeinsamen Aussaat einer fertigen Mischung ist keine zweite Überfahrt zur Saat notwendig, wird eine gute Verteilung der Körner erreicht und es kann weiterhin zwischen den Reihen gehackt werden, da beide Kulturen in einer Reihe stehen. Bei dieser Variante wird zum kompletten Herbizidverzicht geraten, da die Bohnen empfindlich auf Herbizide reagieren können.

Welche Beihilfen gibt es?

Je nach Management können die AUKM 545 „Beihilfe zur Förderung der Reduzierung der Stickstoffdüngung“, die AUKM 548 „Beihilfe zur Förderung der Fruchtfolge und der Diversifizierung der Ackerkulturen“ und die Öko-Regelung 514 „Verzicht auf Einsatz von Pflanzenschutzmitteln“ in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-reduzierung-stickstoffduengung.html>



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-fruchtfolge-diversifizierung-ackerkulturen.html>



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/verzicht-pflanzenschutzmittel.html>

Beitrag von: T. Ruf, B. Mangen, IBLA

5. Kompostierung von organischen Reststoffen

Die Kompostierung von organischen Reststoffen (Wirtschaftsdünger, Landschaftspflegematerial, Grünschnitt etc.) ist eine traditionelle Methode zur Herstellung eines sehr wertigen Bodenverbessers. Hierbei steht die Bildung von Humus im Vordergrund. Eine kurzfristige Erhöhung der Nährstoffverfügbarkeit ist hingegen nicht erwünscht. Hierzu müssen die organischen Ausgangsmaterialien in einer Art und Weise miteinander vermischt werden, dass die beteiligten Mikroorganismen die Umsetzung effizient durchführen können. Durch diese Maßnahme werden auch negative Umweltauswirkungen wie Sickerwasserbildung und Ausgasung vermieden.

Warum eignet sich die Kompostierung für den Wasserschutz?

Durch den mikrobiellen Umbau der organischen Ausgangssubstanz hin zu einer geringeren Nährstoff-, insbesondere Stickstoffverfügbarkeit, sinkt das Risiko für Nährstoffauswaschungen mit dem Sickerwasser. Die regelmäßige Ausbringung von Kompost stellt eine Maßnahme dar, um die Humusgehalte landwirtschaftlich genutzter Böden zu erhalten und langfristig zu steigern. Die resultierende bessere Strukturierung der Böden geht mit einer erhöhten Infiltrationsleistung und vermindertem Oberflächenabfluss einher, wodurch die Gefahr von Erosionsereignissen sinkt.



Kompostmieten sollten gelegentlich gewendet werden.

Welche Vorteile bietet die Kompostierung landwirtschaftlichen Betrieben?



Höhere Humusgehalte wirken sich positiv auf die Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit schwerer Böden aus. Leichte Böden profitieren insbesondere von einer besseren Aggregation und Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit.



Auf den ersten Blick ist die Kompostierung von organischen Reststoffen eine teure und arbeitsaufwendige Maßnahme. Dieser Umstand ist nicht zu bestreiten, allerdings dürfen die Leistungen der Komposte zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und somit langfristigen Ertragssicherung, auch wenn diese gegenwärtig nur schwer zu berechnen sind, nicht aus den Augen verloren werden.



Die Stickstoffverluste bei der Ausbringung von kompostierten Reststoffen, insbesondere Mistkompost, sind sehr gering, da der Stickstoff fast vollständig in organischer Bindung vorliegt. Im Gegensatz zu frischem Mist ist eine Ausbringung auch in aufwachsende Grünlandbestände möglich, ohne dass die Schmackhaftigkeit oder Qualität des Aufwuchses vermindert wird.

Erfahrungen in Luxemburg

Die Kompostierung von Festmist und anderen organischen Reststoffen ist eine etablierte Methode. Aus verschiedenen Projekten liegen Kompetenzen bei LWK und IBLA vor.

Welche Beihilfen gibt es?

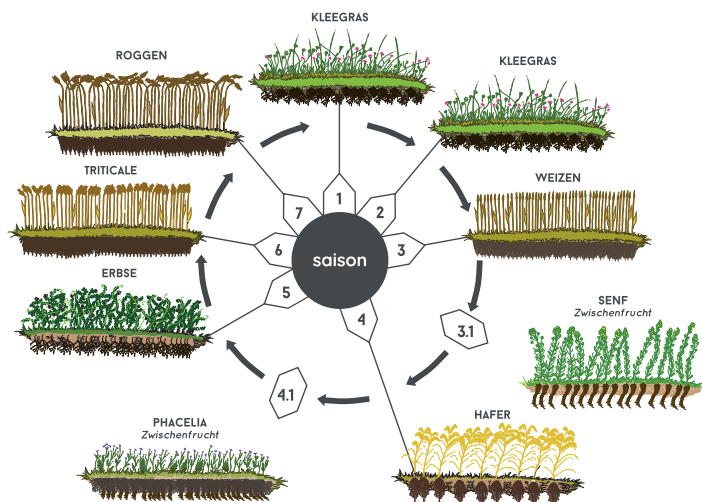
Die AUKM 544 „Beihilfe zur Förderung der Gülle- und Jaucheausbringung mittels Schleppschuh und Injektortechnik und der Kompostierung von Mist“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-gulle-jaucheausbringung-kompostierung-mist.html>

6. Optimierte Fruchtfolgegestaltung

Eine geeignete Fruchtfolgegestaltung ist ein entscheidender Faktor für eine langfristig gewinnbringende und ressourcenschonende Wirtschaftsweise. Der Wechsel von Winterungen und Sommerungen als auch von Halm- und Blattfrüchten ist Kernelement einer gelungenen Fruchtfolgegestaltung. Vor dem Hintergrund des Klimawandels wird eine Diversifizierung der angebauten Kulturen stark an Bedeutung gewinnen, indem das Risiko des Totalausfalls reduziert wird.



Beispielhafte Fruchtfolgegestaltung mit Wechsel von Sommer- und Winterkulturen sowie Halm- und Blattfrüchten unter Einbindung von Zwischenfrüchten.



Humusgehalte und Wasserhaushalt von Böden

Humus ist ein zentraler Baustein fruchtbarer Böden. Er verbessert insbesondere auch die Wasserbindung von Böden. In humusreichen Böden kann Wasser besser einsickern und in pflanzenverfügbarer Form gespeichert werden. Bodenerosion durch Starkregen wird abgemildert und in Trockenperioden können die Pflanzen aus einem größeren Wasservorrat schöpfen. Studien zeigen, dass durch eine Steigerung der Humusgehalte um 1 % zusätzlich mehr als 10.000 Liter Wasser je Hektar im Boden gespeichert werden können.

Warum eignet sich eine kluge Fruchtfolgegestaltung für den Wasserschutz?

Unterschiedliche Kulturarten interagieren sehr verschieden mit Beikräutern und dem Boden. Die gezielte Ausnutzung der spezifischen Eigenschaften verschiedener Kulturen in Kombination mit geeigneten Bodenbearbeitungssystemen erlaubt es, Beikräuter effizient zu unterdrücken, sodass Herbizidbehandlungen auf ein Minimum reduziert werden können. Ähnliches gilt für den Aufbau von Schaderregerpopulationen. Durch den Wechsel der Kulturarten können sich diese weniger stark entwickeln. Leguminosen binden Luftstickstoff und erhöhen somit den Vorrat an organisch gebundenem Stickstoff im Boden, wodurch sie einen sehr hohen Vorfruchtwert aufweisen. Fruchtfolgen erlauben einen „Nährstofftransfer“ von einer Kultur, mit einem möglichen Nährstoffüberschuss, zur Folgekultur. Verschiedenartig ausgebildete Wurzelsysteme und Nährstoffansprüche unterschiedlicher Kulturen erschließen den Bodenraum optimal.

Welche Vorteile bietet die Fruchtfolgegestaltung landwirtschaftlichen Betrieben?

Weite Fruchtfolgen tragen zu einer deutlichen Diversifizierung der Betriebe bei, die gerade vor dem Hintergrund der auftretenden Klimaveränderungen der Risikominimierung dient.

Der reduzierte Einsatz von Agrochemikalien als auch Düngemitteln

kann sich wirtschaftlich direkt positiv auswirken, da weniger Betriebsmittel zugekauft werden müssen, ohne dass Erträge oder Qualitäten signifikant zurückgehen.



Eine standortangepasste Fruchtfolge balanciert humusmehrende und humuszehrende Kulturen und fördert die Bodenfruchtbarkeit. Stabile Humusgehalte sind ein Grundbaustein, um den Ackerbau gegen die vermehrt auftretenden Wetterextreme zu rüsten.

Erfahrungen in Luxemburg

Alle Beratungsinstitute haben Erfahrungen in der Fruchtfolgegestaltung zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, zur Beikrautkontrolle und zur Reduzierung des Schaderregerpotentials. In der biologischen Landwirtschaft ist die Fruchtfolgegestaltung von besonderer Bedeutung. Im Projekt „Käre vum Séi“ (Naturpark Öwersauer/LAKU) wird komplett auf Pflanzenschutzmittel verzichtet und dies durch die Fruchtfolge aufgefangen.

Welche Beihilfen gibt es?

Die AUKM 548 „Beihilfe zur Förderung der Fruchtfolge und der Diversifizierung der Ackerkulturen“ kann in Anspruch genommen werden.



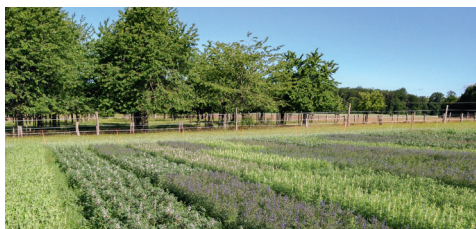
<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrarumwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-fruchtfolge-diversifizierung-ackerkulturen.html>

7. Geeignete Sortenwahl

Für praktisch alle Ackerkulturen werden verschiedene Sorten angeboten, die sich hinsichtlich ihrer Standorteignung, Ertragsmenge und -qualität aber auch dem Wuchsverhalten deutlich unterscheiden. Sorten, die eine intensivere Bestockung aufweisen, decken den Boden stärker ab und können damit der Bodenerosion entgegenwirken. Sorten, die im Vergleich zu anderen höhere Wurzelbiomassen ausbilden, können Wasser- und Nährstoffvorräte im Boden besser erschließen, wodurch eine geringere Düngung notwendig ist und niederschlagsfreie Perioden besser überstanden werden. Zudem können sie die Bodenstruktur verbessern. Die Weiterentwicklung und Züchtung von Sorten mit Resistenzen gegenüber artspezifischen Krankheiten hilft bei der Einsparung von Pflanzenschutzmitteln.

Warum eignet sich die Sortenwahl für den Wasserschutz?

Die Wahl der Sorte bzw. deren Wuchsverhalten als auch mögliche Resistenzen haben einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Bewirtschaftungsaufwand und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Die Auswahl von krankheitsresistenten Sorten und solchen mit einer höheren Nährstoffeffizienz kann zu reduzierten Pflanzenschutzmittelaufwendungen führen. Sowohl die reduzierte Düngung als auch geringere Pflanzenschutzmittelaufwendungen senken die Gefahr von Auswaschungen in Grund- und Oberflächengewässer.



Körnerleguminosen in der Sortenprüfung.



Robuste Sorten

Generell variieren die Eigenschaften der Sorten einer Kulturart recht stark, wobei der Fokus der Züchtung häufig auf der Steigerung von Erträgen liegt. Es sind aber auch Sorten verfügbar, die ausgewogenere Eigenschaften bieten. Sie können beispielsweise mit einer guten Beikrautunterdrückung und Durchwurzelung, hohem Nährstoffaufnahmevermögen und Krankheitstoleranz punkten. Leider werden diese Eigenschaften in den Sortenprüfungen meist nicht erfasst. Gute Eindrücke erlangt man beim Besuch der Feldbegehungen zu den Sortenprüfungen. Es lohnt sich auch, die landwirtschaftlichen Berater anzusprechen.

Welche Vorteile bietet eine geeignete Sortenwahl landwirtschaftlichen Betrieben?



Standortangepasste, gesunde und „wurzelbetonte“ Sorten liefern in guten Jahren keine Höchstserträge, können aber dabei helfen deutliche Ertrags- und Qualitätseinbußen in schwierigen Jahren abzumildern.



Sorten, die an die Verhältnisse am Standort angepasst sind, bringen Effizienzsteigerungen bei Pflanzenschutz und Düngung mit sich. Es kommt zu weniger Überfahrten und geringerem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Die Bodenruhe wird gefördert und Bodenverdichtungen vorgebeugt. Dem Vorsorgeprinzip wird damit Rechnung getragen.



Reduzierte Aufwendungen an Pflanzenschutz- und Düngemitteln sparen den Betrieben unmittelbare Ausgaben für Betriebsmittel. Das Prinzip der Schadschwellen ist hierbei von großer Bedeutung, um wirtschaftliche Verluste zu vermeiden und Einsparpotentiale auszuschöpfen.

Erfahrungen in Luxemburg

In Luxemburg werden umfangreiche Sortenprüfungen durchgeführt. Aktuelle Sortenempfehlungen finden sie unter www.sortenversuche.lu. Die landwirtschaftlichen Berater unterstützen Sie gerne bei der Sortenwahl.



Kleinparzellenversuche der Luxemburger Sortenprüfungen.

8. Mechanische Beikrautregulierung

Beikräuter sind bei größerem Aufkommen auf Ackerflächen unerwünscht, da sie mit der ausgesäten Kultur um Wasser, Nährstoffe, Licht und Raum konkurrieren.

Aus diesem Grund soll das Auftreten von Beikräutern bis auf ein Minimum reduziert werden, um eine ungestörte Entwicklung der Ackerkultur zu gewährleisten. Die mechanische Beikrautregulierung funktioniert nach den drei Prinzipien Ausreißen, Verschütten und Abschneiden der Beikrautflora.

Warum eignet sich die mechanische Beikrautregulierung für den Wasserschutz?

Im Gegensatz zur chemischen Beikrautbekämpfung werden bei der mechanischen Beikrautregulierung keine potenziell schädlichen Substanzen für nicht-Zielorganismen (Insekten, Wasserorganismen, Menschen) eingesetzt.



Kamerageführte Hacke im Einsatz im Maisbestand.

- An der Bodenoberfläche arbeitende Systeme wie Striegel, Rollstriegel, Rotorhacke: Reihenunabhängige Verfahren, welche Beikräuter ausreißen oder verschütten. Diese können sowohl vor der Keimung des gesäten Bestandes („Blindstriegeln“) als auch im wachsenden Bestand eingesetzt werden.
- Im Boden arbeitende Systeme (Hacken): Reihenabhängige Verfahren, die im Bereich zwischen den Pflanzenreihen arbeiten. Dabei werden die Wurzeln der Beikräuter flach abgeschnitten.



Arbeitsergebnis nach Hackdurchgang unter optimalen Bedingungen.

Welche Vorteile bietet die mechanische Beikrautregulierung landwirtschaftlichen Betrieben?



Eine Beikrautregulierung fördert die vegetative und generative Leistung der Kulturpflanze, da sie dann nicht mehr um Wachstumsfaktoren mit den Beikräutern konkurrieren muss. Erfolgt die Regulierung mechanisch, wird zudem das Risiko einer Belastung durch Pflanzenschutzmittelrückstände reduziert.



Vorteile bestehen in der geringeren Abhängigkeit der Betriebe von externen Betriebsmitteln. Die Kosten und Arbeitserledigung werden bereits vielfach durch die Wasserschutzkooperationen übernommen.



Durch den reduzierten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wird der von ihnen verursachte Belastungsdruck in Wasserkörpern um durchschnittlich 70 % verringert.

Erfahrungen in Luxemburg

In den Wasserschutzzonen der landwirtschaftlichen Kooperationen werden bereits jährlich mehrere hundert Hektar Mais teil- bzw. reinmechanisch behandelt. Sowohl die reihenunabhängige als auch die mechanische Beikrautregulierung in Reihenkulturen können als etablierte Methode angesehen werden.

Welche Beihilfen gibt es?

Die Öko-Regelung 514 „Verzicht auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln“ kann in Anspruch genommen werden. Wird allerdings die mechanische Beikrautregulierung im Rahmen einer Wasserschutzkooperation durch den Wasserversorger übernommen, so darf die Öko-Regelung nicht zusätzlich angefragt werden (Doppelfinanzierung!)



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/verzicht-pflanzenschutzmittel.html>



Voraussetzungen für erfolgreiche mechanische Beikrautregulierung

Für alle Maßnahmen ist eine optimale Schüttfähigkeit durch einen gut strukturierten Boden und ein feinkrümeliges Saatbett sicherzustellen. Größere Steine sowie an der Oberfläche verbleibende Pflanzenreste von vorherigen Kulturen oder Zwischenfrüchten stellen Probleme für die Hack- und Striegeltechnik dar, da sich durch diese das Risiko von Verstopfungen der Maschinen erhöht. Das Arbeitsergebnis wird maßgeblich durch das Stadium der Beikräuter, eine angepasste Fahrgeschwindigkeit, die Maschineneinstellung sowie Boden- und vorherrschende Witterungsbedingungen beeinflusst.

9. Steigerung der Effizienz bei der Herbizidanwendung

Um die Effizienz des chemischen Pflanzenschutzes zu optimieren, müssen neben Anwendungstechniken und Umweltfaktoren auch ackerbauliche Aspekte in Betracht gezogen werden.

- Der Pflanzenschutz beginnt bereits bei der Sortenwahl, Saatbettbereitung, beim Aussaatzeitpunkt und der Saatstärke. Eine verspätete Aussaat kann den Druck an Ungräsern (z.B. Ackerfuchsschwanz) deutlich reduzieren und die Auswahl einer schnellwüchsigen Sorte, welche mit erhöhter Saatstärke gedrillt wurde, kann das Aufkommen von dikotylen Unkräutern merklich verringern.
- Wasserkonditionierung: Wird die Spritzbrühe mit „weichem Wasser“ (<12 °dH) angemischt, dann lässt sich Pflanzenschutzmittel einsparen. Gleiches gilt für den pH-Wert des Wassers, der leicht sauer sein soll und bspw. mit Zitronensäure angepasst werden kann.
- Umweltfaktoren wie die Luftfeuchte (keine Spritzung unter 60 % rel. Feuchte) und die Lufttemperatur (je kühler desto ungünstiger).

Zur Erhöhung der Herbizideffizienz müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Vegetationsstadium: Bekämpfung so früh wie möglich, da die Schadwirkung der Herbizide auf die Zielorganismen dann größer ist. Unkrautregulierung vor der Düngung durchführen!
- Produktqualität: Wirkstoffe sollten in optimaler Formulierung eingesetzt werden, die auf ihre individuellen Eigenschaften angepasst sind.
- Benetzung der Zielorganismen: Sowohl Düsenwahl und Spritzdruck beeinflussen Tropfengröße und Anhaftung. Additive können die Benetzung verbessern und die Penetration des Wirkstoffs in die Pflanzen verbessern.



Schadschwellenprinzip

Nicht jedes Unkraut oder jeder Schädling beeinflusst die Erträge und Qualitäten negativ. Vielmehr spielt die spezifische Befallsdichte eine entscheidende Rolle, ab der eine Bekämpfung angezeigt ist. Diesen Umstand beschreibt das Schadschwellenprinzip. Ziel ist es, eine ökonomisch sinnvolle Entscheidung zu treffen, denn jede Bekämpfungsmaßnahme kostet zuerst einmal Ressourcen (Zeit und Geld). Das Schadschwellenprinzip folgt den Grundsätzen des Beobachtens und Bewertens und hierauf basierender Einleitung von Maßnahmen oder deren gezielter Verzicht.

Warum ist die Effizienz der bei Herbizidanwendung bedeutend für den Wasserschutz?

Eine effizientere Herbizidanwendung wirkt sich durch die Reduktion der ausgebrachten Wirkstoffmengen direkt positiv auf den Wasserschutz aus. Dies betrifft neben den ursprünglichen Wirkstoffen auch die zum Teil deutlich schädlicheren und langlebigeren Abbauprodukte (Metabolite).

Welche Vorteile bietet eine erhöhte Effizienz der Herbizidanwendung landwirtschaftlichen Betrieben?



Der effiziente Einsatz von Herbiziden zum korrekten Zeitpunkt schützt die Kulturpflanzen vor Schäden.



Für den Landwirt hat eine Steigerung der Herbizideffizienz vor allem arbeitswirtschaftliche Vorteile. Durch einen effizienteren Pflanzenschutz kann der Landwirt bei der Maßnahme an sich Geld einsparen. „Saubere“ Bestände liefern höhere Erträge und bessere Qualitäten, wodurch ein finanzieller Mehrgewinn zu erzielen ist.



Werden Herbizide mit hoher Effizienz eingesetzt, so können die Wirkstoffmengen deutlich reduziert werden. Die Reduzierung von Verlusten, bspw. durch Abdrift, zählt auch hierzu. Hohe Einsparpotentiale von bis zu 95 % bestehen durch selektive Verfahren, bei denen Herbizide punktgenau appliziert werden. Hierdurch lassen sich negative Wirkungen auf Gewässer und die Umwelt minimieren.

Erfahrungen in Luxemburg

Die LWK beschäftigt sich sehr intensiv mit Fragen zur Steigerung der Effizienz bei der Herbizidanwendung. Zudem wurden Projekte durchgeführt, um Alternativen zu häufig eingesetzten, aber besonders grundwassergefährdenden Substanzen, zu finden. Als Beispiel für selektive Verfahren kann die Ampferbekämpfung der LAKU genannt werden, ein gutes Beispiel für die Anwendung von Precision Farming.



Digitale Hilfsmittel für den Pflanzenschutz

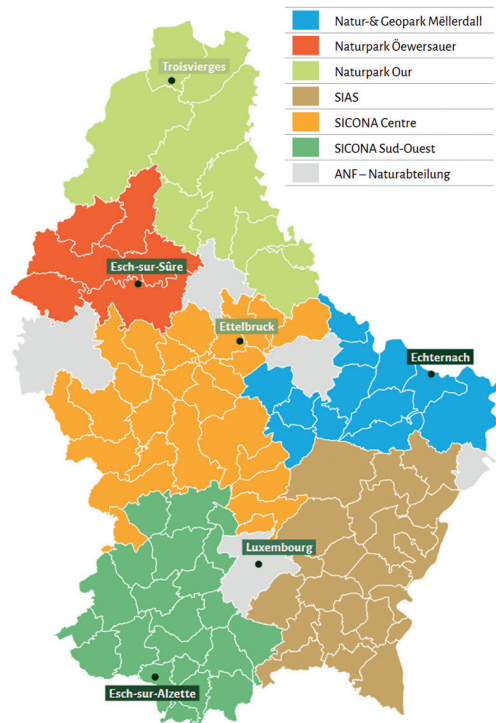
Das Prognosesystem Sentinelle bietet dem Landwirt eine zusätzliche Entscheidungshilfe, mit der sich Pflanzenschutzmittel einsparen lassen können. Es sind eine Reihe von Prognosemodellen für Infektionswahrscheinlichkeiten oder umweltschonende Herbizidwahl verfügbar (unter <https://pflanzenschutz.list.lu/>).

10. Programme im Rahmen des Biodiversitätsreglements

Das Biodiversitätsreglement beinhaltet verschiedene Programme, die eine biodiversitätsschonende und -fördernde Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen finanziell honorieren.

Die Anwendungsbereiche erstrecken sich von Grünland über Ackerflächen, Weinberge bis hin zu verschiedenen Biotopen. Innerhalb der verschiedenen Programme werden unterschiedliche Varianten angeboten, sodass für die Parzelle und für den Betrieb passende Bewirtschaftungsmethoden ausgewählt werden können.

Die so genannten Biodiversitätsverträge, die zwischen dem Landwirt und dem Luxemburger Staat abgeschlossen werden, umfassen die einzuhaltenden Kriterien und entsprechenden Prämien sowie die Lokalisation der betroffenen Fläche. Biodiversitätsverträge werden in der Regel für eine Laufzeit von 5 Jahren abgeschlossen. Die Natur- und Forstverwaltung (ANF) ist die zuständige Behörde. Das Verhandeln der Verträge liegt vor allem im Aufgabenbereich der regionalen Biologischen Station in Luxemburg (siehe Karte).



Biologische Stationen in Luxemburg.

Warum eignen sich Biodiversitätsverträge für den Wasserschutz?

Allen Biodiversitätsprogrammen gemein ist der Verzicht auf chemisch-synthetische Pestizide und – in den meisten Fällen – auf Düngung. Flächen, die im Rahmen eines Biodiversitätsvertrages bewirtschaftet werden, stellen demnach keine Gefahr im Hinblick auf Pestizidauswaschung und dem damit möglichen Eintrag in Gewässerkörper dar. Die zumindest reduzierte, in den meisten Fällen jedoch untersagte Düngung wirkt der Gewässerbelastung durch Nährstoffeinträge entgegen.

Welche Vorteile bieten Biodiversitätsverträge landwirtschaftlichen Betrieben?

Grundidee des Biodiversitätsvertrages ist es, den entgangenen Nutzen infolge der extensiveren Bewirtschaftung durch eine Prämie zu kompensieren.

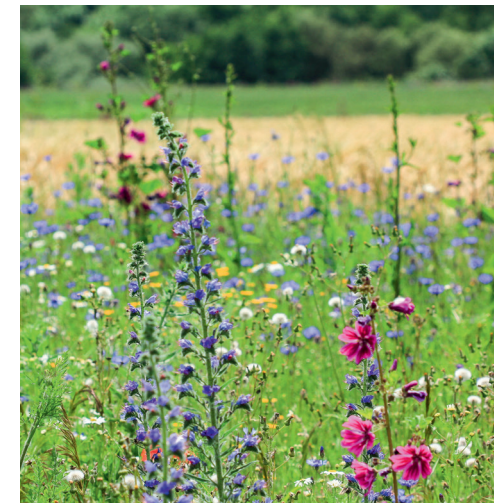
Im Rahmen der Überarbeitung des Biodiversitätsreglements wurden die Förderbeiträge erhöht, was die Attraktivität der Programme gesteigert hat. Vor allem in Zeiten unsicherer Wetterlagen garantieren die Biodiversitätsverträge ein über 5 Jahre festgelegtes Einkommen. In Abhängigkeit der Betriebsstruktur haben verschiedene Landwirte die Biodiversitätsverträge zu einem ökonomischen Standbein des Betriebes ausgebaut.



Primäres Ziel der Biodiversitätsverträge ist es, die Biodiversität auf landwirtschaftlichen Flächen zu fördern. Die extensive Bewirtschaftung kommt jedoch auch dem Boden- und dem Klimaschutz zugute.

Erfahrungen in Luxemburg

Die Bewirtschaftungsprogramme im Rahmen des Biodiversitätsreglements sind inzwischen zu einem festen und wichtigen Bestandteil im Naturschutz und in der Landwirtschaft geworden. Sie haben sich etabliert und erfreuen sich aufgrund der oben erwähnten Vorteile einer steigenden Beliebtheit bei den Landwirten. Weitere Informationen zum Biodiversitätsreglement sind auf dem Landwirtschaftsportal erhältlich.



Blühaspekt einer mehrjährigen Buntbrache.








11. Reduzierte Bodenbearbeitung

Unter reduzierter Bodenbearbeitung versteht man jede Art der Grundbodenbearbeitung, bei der auf den krumentiefen Einsatz des Pfluges verzichtet wird. Strenge Definitionen schließen jede wendende Bodenbearbeitung, bspw. mit dem Schälppflug, aus. Teilweise wird auch von konservierender Bodenbearbeitung gesprochen. Dieser Begriff ist treffender, da es das Ziel ist, die vorhandene Bodenstruktur zu erhalten (=konservieren) und nicht wiederkehrend durch intensive Bodenbearbeitung zu zerstören.

Warum eignet sich eine reduzierte Bodenbearbeitung für den Wasserschutz?


Bei jedem Eingriff in den Boden wird die Bodenstruktur verändert. Grundsätzlich wird hierdurch eine Lockerung des Bodens angestrebt. Gleichzeitig geht aber die ursprüngliche, stabile Bodenstruktur verloren. Bei jeder Bodenbearbeitung unter zu nassen Bodenbedingungen, insbesondere aber beim Pflugeinsatz, kann es zu Schmierschichten kommen. Der Verlust der Bodenstruktur und mögliche Verschlämmung als


Ergebnisse von Niederschlagsereignissen sowie Schmierschichten können die Versickerung von Niederschlagswasser deutlich verringern und somit Erosionsereignisse fördern. Durch jede Bodenbearbeitung wird auch Luftsauerstoff in den Boden eingebracht. Dies ist grundsätzlich erwünscht, denn es fördert die Aktivität der Bodenmikroorganismen, welche Nährstoffe freisetzen. Die Nährstofffreisetzung zu einer Zeit, in der der Pflanzenbestand die Nährstoffe nicht aufnehmen kann, führt zu einem Risiko für Nährstoffverluste mit dem Sickerwasser.


Verfahren	Grundbodenbearbeitung	Saatbettbereitung	Saat
Wendende Bodenbearbeitung			
Nicht-Wendende Bodenbearbeitung			
Direktsaat			

Vereinfachte Übersicht zu Verfahren der konventionellen und konservierenden Bodenbearbeitung.

Welche Vorteile bietet die reduzierte Bodenbearbeitung landwirtschaftlichen Betrieben?

 Die Erträge liegen üblicherweise nicht unter denen nicht-reduziert bearbeiteter Flächen, allerdings kann es in den ersten Jahren nach der Umstellung zu Mindererträgen kommen. Es muss bedacht werden, dass insbesondere den Bodentieren, allen voran den Regenwürmern, eine große Bedeutung für bodenmischende Prozesse zukommt. Entsprechende Populationen müssen sich erst entwickeln können.

 Positive Effekte ergeben sich durch verminderten Arbeitsaufwand und Treibstoffeinsparungen. Investitionen in Gerätetechnik zu Beginn der Umstellung auf eine reduzierte Bodenbearbeitung können hohe Kosten verursachen, die sich aufgrund der genannten Reduktion an Arbeitsaufwand und Treibstoffeinsparungen über die Jahre amortisieren.

 Eine reduzierte Bodenbearbeitung fördert die Bodenstruktur, schont Bodenlebewesen wie den Regenwurm und kann zu einer Erhöhung der Humusgehalte führen. Positive Effekte ergeben sich durch eine höhere Wasseraufnahmekapazität und eine bessere Wasserhaltekapazität.

Erfahrungen in Luxemburg

In mehreren nationalen Projekten konnten alle Beratungsinstitutionen Erfahrungen sowohl zu alternativen Methoden der Bodenbearbeitung als auch zur Direktsaat sammeln. Die Direktsaat von Untersaaten und Zwischenfrüchten ist per Drohne und somit ohne jeglichen Bodeneingriff möglich. Dies wird privatwirtschaftlich bereits erfolgreich in größerem Umfang in Luxemburg praktiziert.

Welche Beihilfen gibt es?

Die AUKM 549 „Beihilfe zur Förderung der reduzierten Bodenbearbeitung“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-reduzierte-bodenbearbeitung.html>

12. Anbau von Zwischenfrüchten

Der Anbau von Zwischenfrüchten, also jenen Kulturen, die zwischen zwei Hauptkulturen in der Fruchtfolge stehen, ist grundsätzlich von großer Wichtigkeit. Zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit erfüllen Zwischenfrüchte gleich mehrere Funktionen.

Zwischenfrüchte können in nicht-winterharte (abfrierende) und winterharte (nicht abfrierende) unterteilt werden. Zwischenfrüchte bzw. deren Mischungen sollten spezifisch nach Standort, Anforderungen, Aussattermin und Stellung in der Fruchtfolge ausgewählt werden. Mischungen sind Reinsaaten generell vorzuziehen und es ist auf Arten mit starkem Biomasseaufwuchs zu achten. Die Auswahl muss zudem der phytosanitären Situation gerecht werden. (Stichwort: „fruchtfolgeneutrale Zwischenfruchtmischungen“).

Warum eignet sich der Zwischenfruchtanbau für den Wasserschutz?

Zwischenfrüchte binden freie Nährstoffe im Boden im Zuge ihres Wachstums in ihre Biomasse ein (bis zu 80 kg N pro ha). Dieser Aspekt ist insbesondere bei Zwischenfrüchten, die nach der Hauptkultur im Spätsommer etabliert werden, von großer Bedeutung, indem sie die Gehalte an mineralischem, auswaschungsgefährdetem Stickstoff im Boden im Winterhalbjahr deutlich reduzieren.

Durch die Bedeckung des Bodens ist dieser wenig anfällig für Erosion. Somit werden weniger partikelgebundene Nährstoffe von der Fläche abgetragen, die letztendlich zur Eutrophierung von Oberflächengewässern beitragen.



Aussaat von Zwischenfrüchten

Die Aussaat der Zwischenfrüchte sollte mit möglichst zeitnah nach der Ernte der Hauptfrucht im Spätsommer/Herbst erfolgen, sodass ihnen vor der Vegetationsruhe noch genug Zeit zur Biomassebildung bleibt. Um die Mineralisation im Herbst nicht zu stark zu fördern, sollte die Bodenbearbeitung zur Aussaat nur sehr flach erfolgen. Eine Direktsaat in (abgemulchte) Stoppel ist vielfach möglich. Eine Düngung zur Zwischenfrucht ist zumindest in Wasserschutzgebieten nicht sinnvoll.

Welche Vorteile bietet der Zwischenfruchtanbau landwirtschaftlichen Betrieben?



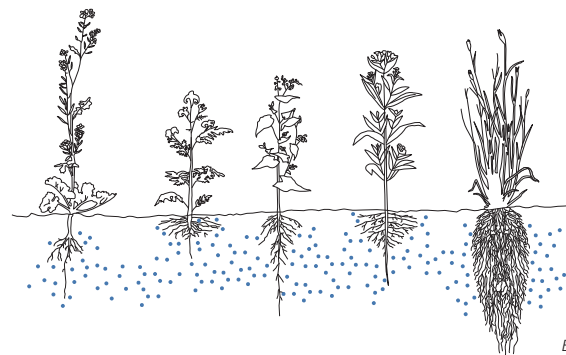
Durch die positiven Effekte auf Bodenleben und Bodenstruktur ergibt sich ein hoher Vorfruchtwert.



Nach der Zersetzung der Zwischenfrüchte stehen die Nährstoffe der folgenden Hauptkultur wieder zur Verfügung. Der Anbau von Zwischenfrüchten fördert somit nicht nur den Wasserschutz, sondern reduziert auch Verluste von wertvollen und teuren Nährstoffressourcen. Betriebe können hierdurch nährstoffeffizienter arbeiten. Zwischenfrüchte können teilweise auch zur Futternutzung eingesetzt werden.



Positiv auf das Bodenleben und die Bodenstruktur wirkt sich auch die, je nach Zwischenfruchtart bzw. -mischung, intensive und tiefreichende Durchwurzelung des Bodens aus. Zudem wird die Erosionsanfälligkeit reduziert und die Bodenfruchtbarkeit erhalten. Tiefwurzelnde Zwischenfrüchte können Verdichtungen im Unterboden aufbrechen.



Zwischenfrüchte mit unterschiedlichen Wurzelsystemen nehmen Nährstoffe aus verschiedenen Bodenschichten auf und verbessern das Bodengefüge.

Erfahrungen in Luxemburg

Für den Zwischenfruchtanbau als bewährte Methode bestehen Kompetenzen bei allen Beratungsinstituten. Es konnten vielfältige Erfahrungen im Zwischenfruchtanbau im Rahmen von nationalen und internationalen Projekten gesammelt werden. Bedingt durch die Witterungsbedingungen ist darauf zu achten, dass die Aussaat der Zwischenfrüchte nicht zu spät erfolgt. Vorrangiges Ziel in Wasserschutzgebieten muss es sein, wüchsige Zwischenfruchtbestände über das Winterhalbjahr stehen zu haben, die überschüssige Nährstoffe binden und somit vor der Auswaschung schützen zu können.

Welche Beihilfen gibt es?

Die Öko-Regelung 515 „Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/anbau-zwischenfruechten-untersaaten.html>

Beitrag von: G. Steichen, C. Coljon, LWK & T. Ruf, IBLA

13. Anbau von Untersaaten

Im Gegensatz zu den Zwischenfrüchten werden Untersaaten nicht zwischen zwei Hauptkulturen etabliert, sondern zusätzlich zu einer Hauptfrucht. Hierbei gibt es viele Möglichkeiten.

Die Aussaat der Untersaat erfolgt zeitgleich oder mit wenigen Wochen Zeitverzug zur Hauptkultur (=Deckfrucht) gezielt in den Bereich der Zwischenreihe. Nach dem Bestandsschluss der Hauptkultur stockt die Entwicklung der Untersaat. Dies ist gewünscht, damit Hauptkultur und Untersaat nicht in Konkurrenz zueinander stehen. Nach der Ernte der Hauptkultur wird keine Bodenbearbeitung durchgeführt und die bereits etablierte Untersaat kann sehr rasch deutliche Biomassezuwächse verzeichnen.

Warum eignen sich Untersaaten für den Wasserschutz?

Kurz nach dem Auflaufen bewirkt die Untersaat bereits einen Schutz gegen Bodenerosion. Damit einher geht das Bindevermögen sowohl von Reststickstoff der Hauptkultur als auch fortlaufend „neu“ mineralisiertem Stickstoff aus der organischen Substanz.

Mit Blick auf den Wasserschutz zur Vermeidung der Nährstoffauswaschung sind Untersaaten in späträumenden Reihenkulturen wie Mais besonders interessant und können hier gegenüber Zwischenfrüchten Vorteile bieten. Letztgenannte wachsen je nach Erntezeitpunkt und Witterung nur

noch schwach, bilden wenig Biomasse und können daher auch nur noch wenig Nährstoffe binden.



Maisbestand mit optimal etablierter Untersaat.

Welche Vorteile bieten Untersaaten landwirtschaftlichen Betrieben?

Die Vorteile der Untersaaten sind denen der Zwischenfrüchte sehr ähnlich, da mit ihnen die gleichen Ziele verfolgt werden.



Untersaaten können die Bodenstruktur verbessern und weisen somit positive Effekte auf die Folgekultur auf.



Nährstoffe, die nicht ausgewaschen, sondern über die Wintermonate im System gehalten werden, reduzieren die Aufwendungen zur Düngung bei der Folgekultur.



Untersaaten können im Herbst etwa 30 bis 80 kg N pro Hektar binden und vor der Auswaschung schützen. Die Untersaaten unterdrücken Beikräuter wirkungsvoll, wodurch weniger (chemische) Beikrautregulierung nötig ist.

Erfahrungen in Luxemburg

Als Untersaaten in Wasserschutzgebieten eignen sich vor allem Gräser wie Wiesenschwingel, Rotschwingel, Knautgras, Weidelgräser und deren Mischungen. Die Kombination mit Weiß- oder Rotklee ist möglich, allerdings muss aufgrund des zusätzlichen Stickstoff-Eintrags auf Folgekulturen mit entsprechend hohem Stickstoff-Bedarf geachtet werden. Ein frühes (3-6 Blattstadium) als auch späteres (ab 6 Blattstadium) Ausbringen der Untersaat kann mit pneumatischen Düngerstreuern in Kombination mit einem Hack- oder Striegeldurchgang erfolgen. Ebenso wurde die Aussaat per Drohne getestet und lieferte gute Ergebnisse.

Welche Beihilfen gibt es?

Die Öko-Regelung 515 „Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/anbau-zwischenfruechten-untersaaten.html>

14. Anbau von Miscanthus

Miscanthus, auch als Chinaschilf bezeichnet, ist ein Süßgras, dessen Ursprung im ostasiatischen Raum liegt. Es wird als Dauerkultur angebaut. Bis heute wird Miscanthus überwiegend thermisch genutzt.

Viele stoffliche Nutzungen wurden im Laufe der Zeit getestet und reichen von der Nutzung als Einstreumaterial für Pferde, Herstellung von Leichtbetonen und Isolationsmaterialien bis zur Verstärkung von Kunststoffen. In geringerem Umfang wird Miscanthus auch als Co-Substrat in Biogasanlagen genutzt. Im Gegensatz zu heimischen Pflanzen nutzt Miscanthus den C4-Photosynthesemechanismus, wodurch es auch bei geringer Wasserversorgung hohe Erträge erreichen kann. Bereits seit Mitte der 1990er Jahre wird besonders die Art *Miscanthus x giganteus* kommerziell angebaut. In den Wasserschutzgebieten liegen die Trockenmasseerträge je nach Bodeneigenschaften und Jahr bei 7 bis 15 Tonnen Trockensubstanz je Hektar.

Warum eignet sich der Miscanthusanbau für den Wasserschutz?

Die Ernte von Miscanthus erfolgt erst im Spätwinter oder sehr zeitigen Frühjahr. Während der Abreife im Spätherbst und Winter verlagert Miscanthus große Mengen an Nährstoffen zurück in die unterirdischen Speicherorgane (Rhizome). Zugleich ist über Winter ein intensiver Blattfall zu beobachten. Hierdurch bedingt sich ein sehr geringer Nährstoffbedarf von nur etwa 20-30 kg

Stickstoff je Hektar bei üblichen Ernteerträgen. Die den Boden bedeckenden Blätter unterdrücken Beikräuter sehr wirksam und reduzieren sowohl die Verdunstung als auch Temperaturschwankungen deutlich. Durch die unterbliebene Bodenbearbeitung ist auch die Freisetzung von mineralischem Stickstoff im Boden sehr gering. Das Bodenleben profitiert vom Nahrungsangebot und hinterlässt eine sehr gute Bodenstruktur. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Boden-Kohlenstoffvorräte in der Miscanthuskultur deutlich ansteigen. Krankheiten sind bisher keine bekannt, sodass auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln komplett verzichtet werden kann.



Miscanthusbestand im Winter.

Welche Vorteile bietet der Miscanthusanbau landwirtschaftlichen Betrieben?



Sehr unkomplizierte Kultur mit wenig Pflegeaufwand. Als Dauerkultur unempfindlich gegenüber Witterungsextremen. Hohe, stabile Erträge über viele Jahre.



Die Etablierung von Miscanthus über Rhizome ist kostenintensiv, aber nur einmal während der langen Nutzungsdauer (15 bis 20 Jahre) nötig. Der Anbau von Miscanthus ist sehr extensiv, sowohl was das Management als auch den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln angeht. Die Betriebsmittelkosten für den Anbau sind daher sehr gering. Gleiches gilt für die Arbeitserledigung, da nur zwei Überfahrten (Düngung und Ernte) nötig sind. Der Einsatz von Miscanthus anstelle von fossilen Energieträgern zur Wärmeabgewinnung kann große betriebswirtschaftliche Vorteile mit sich bringen.



Studien aus Polen und Deutschland haben gezeigt, dass Miscanthusbestände Bodenerosion und damit Nährstoffverluste in gefährdeten Hanglagen sehr wirksam unterbinden können. Nitratauswaschungen lassen sich durch den Miscanthusanbau je nach Bodentyp um 10 % bis 40 % reduzieren. Aus diesem Grund eignet er sich sehr gut für den Anbau in Wasserschutzzonen.

Erfahrungen in Luxemburg

Der Miscanthusanbau gestaltet sich unproblematisch. Flächen mit hohem Unkrautdruck durch Gräser sollten vorher bereinigt werden. In Kooperation mit Wasserversorgern hat die LWK den Miscanthusanbau in Wasserschutzgebieten etabliert. Kompetenzen zum Miscanthusanbau liegen auch beim IBLA vor. Privatwirtschaftliche Erfahrungen zum Miscanthusanbau und dessen Vermarktung werden seit einigen Jahren in Luxemburg gesammelt. Die Nachfrage nach Miscanthusmaterial steigt kontinuierlich an, weshalb der aktuelle Miscanthusbestand den Markt nicht ausreichend beliefern kann.



Abgefallene Miscanthusblätter bilden eine Mulchschicht, die Beikräuter wirksam unterdrückt.

Welche Beihilfen gibt es?

Die AUKM 545 „Beihilfe zur Förderung der Reduzierung der Stickstoffdüngung“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-reduzierung-stickstoffduengung.html>

Beitrag von: T. Ruf, IBLA & S. Steiger, LWK

15. Anbau der Durchwachsenen Silphie

Die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum L.*) gehört zur Gruppe der Korbblütler (*Asteraceae*) und wird erst seit wenigen Jahren in Luxemburg angebaut.

Die Dauerkultur hat niedrige Standortansprüche sowie eine Toleranz gegenüber staunass-wechselfeuchten Standorten und Trockenheit, was ihr Vorteile gegenüber anderen Kulturen verschafft. Genutzt wird sie überwiegend als Biomassepflanze für die Biogasproduktion, sehr vereinzelt auch als Raufutter für Wiederkäuer.

Warum eignet sich die Durchwachsene Silphie für den Wasserschutz?

Die Durchwachsene Silphie bildet im Laufe der Jahre einen mächtigen Wurzelstock aus, der den Boden tiefreichend und intensiv erschließt. Mit Hilfe des Wurzelwerks kann sie auch bereits verlagerte Nährstoffe aus größeren Tiefen aufnehmen, die einjährige Kulturen nicht mehr erreichen können und somit ausgewaschen würden. Durch die unterbliebene Bodenbearbeitung kommt es zudem zu keiner deutlichen Freisetzung von mineralischem Stickstoff im Herbst – einer Zeit zu der der bereits abgeerntete Bestand auch praktisch keine Nährstoffe mehr aufnimmt.



Die Blüte der Silphie zieht Insekten und Menschen an.



Die Durchwachsene Silphie hat ein sehr intensives Wurzelsystem.

Welche Vorteile bietet die Durchwachsene Silphie landwirtschaftlichen Betrieben?

Bedingt durch den sehr frühen Vegetationsbeginn und das etablierte Wurzelsystem kann sie die Wasservorräte aus dem Winter gut verwerten. Das macht sie unempfindlich gegenüber Trockenheit im Frühjahr und Sommer, auch wenn der spezifische Wasserbedarf etwa 30 % höher ist als der des Mais.

Die Erträge der Silphie liegen unter gleichen Standortbedingungen etwas niedriger als beim Mais. Sie zeigt eine große Resilienz beispielsweise gegenüber sehr nassen Bedingungen als auch Frühjahrs-trockenheit auf, da sie mit ihrem etablierten Wurzelsystem Wasser aus tieferen Bodenschichten sehr gut aufnehmen kann.

Die Etablierung der Kultur ist bis dato noch deutlich teurer als die von einjährigen Kulturen, fällt aber nur einmal in der langen, 15 bis 20 Jahre währenden Nutzungsdauer, an. Lediglich in der Etablierungsphase (Ansaatjahr und ein bis zwei Folgejahre) ist eine mechanische oder chemische Beikrautregulierung von Nöten. Die Durchwachsene Silphie ist bislang eine sehr gesunde Kultur. Versuche haben zudem gezeigt, dass sich die Freisetzung von mineralischem Stickstoff aus der organischen Substanz sehr gut mit dem Bedarf des Bestands deckt. Somit sind die laufenden Betriebskosten für die Silphie verglichen zu Mais deutlich geringer.

Das biochemische Methanpotential ist etwa 20 % bis 30 % niedriger als beim Mais. Durch die Nutzung von Fördermaßnahmen können sich wirtschaftliche Vorteile ergeben.



Die Durchwachsene Silphie ist eine hervorragende Nektar- und Pollenquelle für Insekten und besitzt das Potential zum Humusaufbau im Boden beizutragen. Im Gegensatz zum Mais als überwiegend genutzter Biomassepflanze zur Biogasproduktion, zeichnet sich die Durchwachsene Silphie durch einen 30 % niedrigeren Bedarf an Stickstoff zur Erzielung gleich hoher Biomasseerträge aus. Entsprechend niedriger kann die Düngergabe ausfallen.

Erfahrungen in Luxemburg

Die Etablierung der Durchwachsenen Silphie als Untersaat zum Silomais hat sich bewährt. In Luxemburg wird die Silphie bereits erfolgreich in den Wasserschutzgebieten von VdL und DEA angebaut. Der Anbau wird von der LWK begleitet; Kompetenz liegt auch beim IBLA vor.

Welche Beihilfen gibt es?

Die AUKM 545 „Beihilfe zur Förderung der Reduzierung der Stickstoffdüngung“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-reduzierung-stickstoffduengung.html>

16. Agroforstsysteme

Agroforstsysteme beschreiben landwirtschaftliche Produktionssysteme, die allgemein gesprochen Gehölze und ackerbauliche / gärtnerische Nutzung oder Nutztierhaltung miteinander verbinden. Ein traditionelles Agroforstsystem stellen die in Luxemburg weit verbreiteten Bongerten dar, welche extensive Obstkulturen mit einer Weidenutzung verbinden. Moderne Agroforstsysteme integrieren Gehölzstreifen auf Ackerflächen.

Warum eignen sich Agroforstsysteme für den Wasserschutz?

Größere Schläge oder solche mit starker Hangneigung können durch Agroforstsysteme strukturiert werden. Die damit einhergehende Verkürzung von Hanglängen und die windbremsende Wirkung wirken sowohl der Wasser- als auch der Winderosion entgegen. Wasser kann durch die Baumstreifen länger auf den Flächen gehalten werden, wodurch die ausgedehnten, tiefreichenden Wurzelsysteme der Gehölze Zeit haben, Nährstoffe zu binden und Schadstoffe zu filtern, bevor sie ins Grundwasser gelangen können.



Agroforstsysteme bauen auf Synergien zwischen Gehölzen und landwirtschaftlichen Kulturen.



Mit Agroforstsystemen lassen sich Habitatstrukturen vernetzen und das Blütenangebot in der Landschaft erhöhen.


Dies erhält die Bodenfruchtbarkeit auf den Standorten, führt aber auch dazu, dass weniger Sediment und damit Nährstoffe aus der Fläche ausgewaschen und in Oberflächengewässer eingetragen werden. Durch das tiefe Wurzelsystem der Bäume können diese Nährstoffe aus Tiefen aufnehmen, die ansonsten mit dem Sickerwasserstrom ausgewaschen werden würden.





Hitzestress

Hitzestress bei Menschen und Tieren wird sich in Zukunft verstärken. Dies trifft insb. auch Milchkühe, die eine Wohlfühltemperatur von etwa 4- 16°C haben. Die Wahrnehmung von Hitzestress ist dabei von der Lufttemperatur, aber auch von Luftfeuchtigkeit, Wind und Sonneneinstrahlung abhängig. Die Futteraufnahme reduziert sich, wodurch die Milchleistung zurückgeht und es zu wirtschaftlichen Einbußen kommt. Schattenspendende Bepflanzungen dienen somit dem Tierwohl und helfen, die Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Welche Vorteile bieten Agroforstsysteme landwirtschaftlichen Betrieben?

 Verbesserte kleinklimatische Bedingungen (Verdunstungsfeuchte, Schattenwurf, Abschwächung Tropfenschlag) können helfen Wetterextreme abzufedern. Hiervon profitieren sowohl landwirtschaftliche Kulturen als auch Nutztiere.

 Je nach Zielstellung können Agroforstsysteme durch die Wertholz- oder Fruchtgewinnung als auch die thermische Nutzung und Substitution fossiler Energieträger den landwirtschaftlichen Betrieben direkte wirtschaftliche Vorteile verschaffen.

 Agroforstsysteme können sehr vielgestaltig ausgearbeitet werden. Hauptziel hiervon ist es, betriebsindividuelle Konzepte zu erarbeiten, Synergien zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Aspekten des Umweltschutzes zu fördern.

Hecken und Agrarholz bieten Nützlingen Habitate und fördern so die Biodiversität.

Erfahrungen in Luxemburg

Bislang liegen aus Luxemburg lediglich Praxiserfahrungen zum traditionellen System der Bongerten vor. Derzeit gibt es mehrere Pilotflächen zu Agroforstsystemen auf Ackerflächen, die durch die ANF oder im Rahmen des seit 2022 laufenden Projektes Agroforst – eine Chance für eine zukunftsfähige Landwirtschaft in Zeiten des Klimawandels des Naturpark Our angelegt worden sind. Informationen hierzu sind auf der Website www.agroforst.lu zu finden.

Welche Beihilfen gibt es?

Die AUKM 554 „Förderprämie zur Entwicklung von Agroforst-Systemen“ kann in Anspruch genommen werden.



<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agrar-umwelt-und-klimamassnahmen/foerderpraemie-entwicklung-agroforst-systeme.html>



Kühe genießen den Schatten der Bongerte.

Beitrag von: T. Ruf, T. Schürmann, IBLA & L. Zenners, Naturpark Our

Weitere Fördermöglichkeiten

Zusätzlich zu den in dem vorliegenden Ratgeber vorgestellten Methoden gibt es weitere geförderte Maßnahmen, die eine positive Auswirkung auf die Wasserqualität haben. Informationen zu den jeweiligen Fördermöglichkeiten finden Sie auf der Webseite des Landwirtschaftsportals.

Fördermöglichkeiten im Rahmen der Ökoregelungen

 <p>Entschädigung für Auflagen in Wasserschutzgebieten (530/531): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/einkommensbeihilfen/entschaedigung-auflagen-wasserschutzgebiete.html</p>	 <p>Anlage von nicht produktiven Flächen (512): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/anlage-nicht-produktive-flaechen.html</p>
 <p>Anlage von nicht produktiven Streifen (513): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/anlage-nicht-produktive-streifen.html</p>	 <p>Anlage von Rückzugszonen auf Mähwiesen (517): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/anlage-rueckzugszonen-maehwiesen.html</p>
 <p>Biologische Bekämpfung des Traubenwicklers (516): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/biologische-bekaempfung-traubenwickler.html</p>	 <p>Biologische Bekämpfung von Schadinsekten im Obstbau (519): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/biologische-bekaempfung-schadinsekten-obstbau.html</p>
 <p>Zeitnahe Einarbeitung von Mist (518): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen/zeitnahe-einarbeitung-mist.html</p>	

Fördermöglichkeiten im Rahmen der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen

 <p>Förderprämie zum Einstieg in eine nachhaltige und umweltfreundliche Landwirtschaft (540): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agra-umwelt-und-klimamassnahmen/foerderpraemie-einstieg-nachhaltige-umweltfreundliche-landwirtschaft.html</p>	 <p>Förderprämie zum Einstieg in nachhaltige und umweltfreundliche Baumschulen (541): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agra-umwelt-und-klimamassnahmen/foerderpraemie-einstieg-nachhaltige-umweltfreundliche-baumschulen.html</p>
 <p>Förderprämie zum Einstieg in einen nachhaltigen und umweltfreundlichen Weinbau (542): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agra-umwelt-und-klimamassnahmen/foerderpraemie-einstieg-nachhaltigen-umweltfreundlichen-weinbau.html</p>	 <p>Beihilfe zur Reduzierung des Rinderbestandes (550): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agra-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-reduzierung-rinderbestand.html</p>
 <p>Beihilfe zur Beibehaltung eines niedrigen Viehbestandes (547): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agra-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-beibehaltung-niedriger-viehbestand.html</p>	 <p>Beihilfe zur Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland (551): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agra-umwelt-und-klimamassnahmen/beihilfe-umwandlung-ackerland-dauergruenland.html</p>

Fördermöglichkeiten im Rahmen von Biodiversitätsprogrammen

 <p>Basis-Extensivierung von Grünland (H_0): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/basis-extensivierung-gruenland.html</p>	 <p>Extensive Mähwiesen (WS): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/extensive-maehwiesen.html</p>
 <p>Extensive Mähweiden (MD): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/extensive-maehweiden.html</p>	 <p>Extensive Weiden (SW): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/extensive-weiden.html</p>
 <p>Naturschutzweiden (NSW): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/naturschutzweiden.html</p>	 <p>Nutzung und Wiederherstellung von Streuobstwiesen (V): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/nutzung-wiederherstellung-streuobstwiesen.html</p>
 <p>Schaffung von ökologischen Strukturelementen (C): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/schaffung-oekologische-strukturelemente.html</p>	 <p>Erhalt und Wiederherstellung von Lebensräumen gefährdeter Arten auf Äckern (TL): https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/biodiversitaetsprogramme/erhalt-lebensraeume-aeckern.html</p>

Anlaufstellen und Beratungsstrukturen in Luxemburg

Landwirtschaftliche Beratung

CONVIS s.c.

4, Zone Artisanale et Commerciale
L-9085 Ettelbruck
Tel: (+352) 26 81 200
info@convis.lu
www.convis.lu

Landwirtschaftlech Kooperatioun

Uewersauer (LAKU)

15, rue de Lultzhausen
L-9650 Esch-sur-Sûre
Tel: (+352) 89 93 31 222
info@laku.lu
www.laku.lu

Institut fir Biologesch

Landwirtschaft an Agrarökologie Luxemburg (IBLA)

1, Wantergaass
L-7664 Medernach
Tel: (+352) 26 15 13 88
info@ibla.lu
www.ibla.lu

Oekozynter Pafendall asbl

6, rue Vauban
L-2663 Luxembourg
Tel: (+352) 43 90 30 40
oekozynter@oeko.lu
www.oekozynter.lu

Chambre d'Agriculture (LWK)

261, route d'Arlon
L-8011 Strassen
Tel: (+352) 31 38 761
info@lwk.lu
www.lwk.lu

Naturparke

Natur- & Geopark Mëllerdall

8, rue de l'auberge
L-6315 Beaufort
Tel: (+352) 26 87 82 911
info@naturpark-mellerdall.lu
www.naturpark-mellerdall.lu

Naturpark Öewersauer

15, rue de Lultzhausen
L-9650 Esch-sur-Sûre
Tel: (+352) 89 93 311
info@naturpark-sure.lu
www.naturpark-sure.lu

Naturpark Our

12, Am Parc
L-9836 Hosingen
Tel: (+352) 90 81 881
info@naturpark-our.lu
www.naturpark-our.lu

Weitere

Administration de la nature et des forêts (ANF)

81, avenue de la Gare
L-9233 Diekirch
Tel: (+352) 24 75 66 00
info@anf.etat.lu
www.emwelt.lu

Syndicat intercommunal à vocation multiple (SIAS)

5, rue Neihaischen
L-2633 Senningerberg
Tel: (+352) 34 94 101
biologeschstatioun@sias.lu
www.sias.lu

Service d'économie rurale (SER)

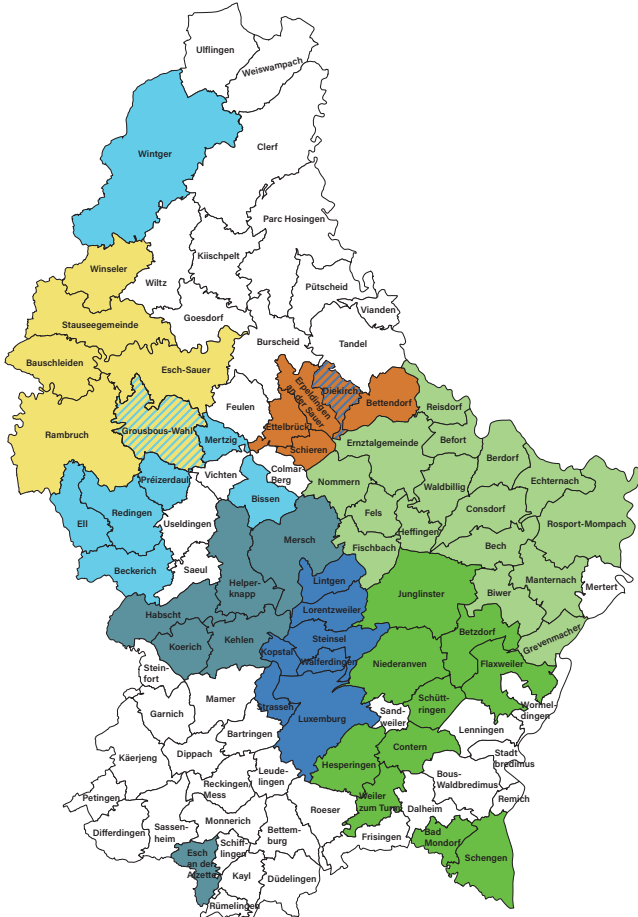
115, rue de Hollerich, Luxembourg
Tel: (+352) 24 78 25 54
www.ma.gouvernement.lu/de/administrations/ser.html

Naturschutzsyndikat SICONA

12, rue de Capellen
L-8393 Olm
Tel: (+352) 26 30 36 25
administration@siconal.lu
www.siconal.lu

Administration des services techniques de l'agriculture (ASTA)

72, avenue Salenty, L-9080 Ettelbruck
Tel: (+352) 45 71 72 200
https://ma.gouvernement.lu/de/administrations/asta.html



Région Attert & Wëntger
 Thomas Bodziuch
 Tel: (+352) 23 64 24 55
 thomas.bodziuch@dea.lu



Région Nordstad
 Oliver Birchen
 Tel: (+352) 28 70 75 60 0
 o.birchen@nordstad.lu



Vallée de l'Eisch
 Vanessa Reiter
 Tel: (+352) 39 91 96 21 3
 vanessa.reiter@ses-eau.lu



Région Ville de Luxembourg
 Alexander Schlim
 Tel: (+352) 47 96 30 08
 aschlim@vdl.lu



Natur- & Geopark Mëllerdall
 Rachel Krier
 Tel: (+352) 26 87 82 91 37
 rachel.krier@naturpark-mellerdall.lu



Région SIWA
 Fabienne Boes
 Tel: (+352) 34 94 10 33
 f.boes@sias.lu



Lac de la Haute-Sûre
 Laurent Spithoven
 Tel: (+352) 83 95 91 23 0
 Laurent.SPITHOVEN@sebes.lu

