

Umwelt

Moderat positive Wirkung der Ökomassnahmen

Felix Herzog, Walter Richner und Thomas Walter, Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich

Auskünfte: Felix Herzog, E-Mail: felix.herzog@fal.admin.ch, Fax +41 (0)44 377 72 01, Tel. +41 (0)44 377 74 45

Zusammenfassung

Für 97 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Schweiz erbringen die Landwirtinnen und Landwirte den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN). Ökomassnahmen und ÖLN haben zu einer messbaren Verminderung der Umweltbelastung durch die Landwirtschaft geführt. Die Belastung von Gewässern und Luft mit Nitrat, Phosphor und Ammoniak hat abgenommen und die ökologischen Ausgleichsflächen tragen zur Stabilisierung und Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft bei. Allerdings wurden nicht alle Umweltziele erreicht. Um sie zu erreichen müssen die bisherigen ÖLN-Anforderungen beibehalten werden und in Problemgebieten sind zusätzliche Anstrengungen notwendig.

1993 wurden erstmals ökologische Direktzahlungen eingeführt und damit die Anlage von ökologischen Ausgleichsflächen (öAF), die integrierte Produktion (IP) und der Biolandbau gefördert. Seit 1999 ist der ökologische Leistungsnachweis (ÖLN) die Voraussetzung für die Betriebe, um Direktzahlungen zu erhalten (Tab. 1, Bundesrat 1998). Die Beteiligung der Landwirte an den Programmen nahm laufend zu, so dass 2004 bereits 97 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) der Schweiz nach den Regeln des ÖLN beziehungsweise biologisch bewirtschaftet wurden. 1999 haben Forni *et al.* dargelegt, welche agrarökologischen Ziele mit Ökomassnahmen beziehungsweise

ÖLN verfolgt werden und wie die Zielerreichung evaluiert wird. Inzwischen sind die Evaluationsprojekte abgeschlossen und die Berichte liegen den Behörden vor. Nachfolgend fassen wir die Ergebnisse für die Bereiche Stickstoff, Phosphor und Biodiversität zusammen.

Agrarökologische Ziele und Wirkungskontrolle

Der ÖLN soll unter anderem dazu beitragen, die Belastung der Gewässer mit Stickstoff und Phosphor aus der Landwirtschaft zu verringern sowie die Artenvielfalt im Agrarraum zu erhalten und zu fördern (Abb. 1). 1995 wurden entsprechende Umsetzungs- und Wirkungsziele formuliert (Bötsch 1998, BLW 1999, Forni *et al.* 1999). Mit der Revision der Agrarpolitik 2007 wurden weitere Ziele festgelegt und zusätzlich auch Vorgaben zur Luftqualität gemacht (Bundesblatt 2002). Der Auftrag der Evaluation war, eine Wirkungskontrolle durchzuführen. Die entsprechenden Projekte wurden Mitte der 1990er Jahre lanciert. Es wurden umfangreiche Mess- und Beobachtungsprogramme durchgeführt und ausgewertet. Ausserdem kamen Simulati-

onsmodelle und Szenarienrechnungen zum Einsatz. Die Leitung der Projekte wurde der Agroscope FAL Reckenholz übertragen. Für die einzelnen Untersuchungen wurden Partnerschaften aufgebaut mit der Abteilung Gewässerschutz des BUWAL, der Dienststelle für Umwelt und Energie des Kantons Luzern, der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), dem Institut für Terrestrische Ökologie (ITÖ) der ETH Zürich, der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft (SHL), der Agroscope RAC Changins, der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), dem Service Romand pour la Vulgarisation Agricole (SRVA) und der Schweizerischen Vogelwarte Sempach.

Methodische Schwierigkeiten

Den Evaluationsprojekten erwachsen zwei grundlegende methodische Schwierigkeiten. Die erste war darin begründet, dass – als 1995 der Evaluationauftrag erteilt wurde – bereits ein beträchtlicher Anteil der LN nach den Regeln von IP und Bio bewirtschaftet wurde. Während in den Bereichen Stickstoff und Phosphor zumindest teilweise auf bereits bestehende Messnetze oder frühere Forschungsarbeiten zurückgegriffen werden konnte, fehlte im Bereich der Biodiversität eine Erhebung des

Abb. 1. Ökomassnahmen beziehungsweise ÖLN sollen die negativen Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Umwelt verringern (Stoffaussträge), die natürlichen Ressourcen erhalten (Boden) und positive Wirkungen verstärken (Biodiversität). (Foto: Gabriela Brändle, Agroscope FAL Reckenholz)



Tab. 1. Der ökologische Leistungsnachweis

| Bestimmungen in der Direktzahlungsverordnung (Bundesrat 1998, Stand 2003) | | Angestrebte Wirkung | Bemerkungen |
|---|--|---|--|
| Tiergerechte Haltung der Nutztiere | Einhaltung der Vorschriften des Tierschutzgesetzes | Verbesserung des Tierwohls | Über den ÖLN hinaus werden zusätzliche Programme angeboten (BTS, RAUS). |
| Ausgeglichene Düngerbilanz | Einzelbetriebliche N- und P-Bilanz beträgt maximal 110 % des Pflanzenbedarfs, Bodenanalyse jeder Parzelle mindestens alle 10 Jahre. | Verringerung der N- und P-Austräge in Luft und Gewässer | In Schwerpunktgebieten sind zusätzliche Projekte nach Art. 62a des Gewässerschutzgesetzes möglich. |
| Angemessener Anteil an ökologischen Ausgleichsflächen | Mindestens 3,5 % der Spezialkulturen bzw. 7 % der übrigen LN des Betriebes müssen als öAF bewirtschaftet werden. | Erhaltung und Förderung der Biodiversität | Aus insgesamt 16 verschiedenen öAF-Typen kann frei ausgewählt werden. Für acht davon werden Beiträge ausgerichtet. Zusätzliche Bonuszahlungen können im Rahmen der Öko-Qualitätsverordnung beantragt werden. |
| Geregelte Fruchtfolge | Mindestens vier Ackerkulturen pro Jahr mit mind. 10 % Anteil an der Ackerfläche oder Einhalten von jährlichen Maximalanteilen der einzelnen Kulturen an der Ackerfläche. | Vorbeugung von Schädlingen und Krankheiten, Bodenschutz | |
| Geeigneter Bodenschutz | Wird eine Parzelle vor dem 31. August geerntet, muss eine Winterkultur, Zwischenfutter oder Gründüngung angesät werden. | Verringerung von Erosion und Austrag von Schadstoffen | Mehrere Kantone fördern zusätzlich bodenschonende Anbauverfahren |
| Auswahl und gezielte Anwendung der Pflanzenbehandlungsmittel | Anwendungseinschränkungen für Pflanzenschutzmittel (Applikationszeitpunkte und -zeiträume, Mittelwahl, Schadschwellenprinzip, Anlage von unbehandelten Kontrollfenstern) | Verringerung des Austrags von Schadstoffen | In Schwerpunktgebieten sind zusätzliche Projekte nach Art. 62a des Gewässerschutzgesetzes möglich. |

Ausgangszustandes. Dies führte zu Schwierigkeiten bei der Interpretation der Ergebnisse. Zwar konnten Unterschiede zwischen öAF und Vergleichsflächen festgestellt werden, es konnte jedoch nicht belegt werden, ob die Unterschiede bereits vor der Einführung der öAF bestanden oder ob sie durch diese verursacht wurden.

Die zweite methodische Schwierigkeit bestand darin, dass sich die einzelnen Massnahmen des ÖLN und weitere agrarpolitische Programme wie zum Beispiel die Extensio-Produktion von Getreide und Raps sowie

Effekte des landwirtschaftlichen Strukturwandels und des technischen Fortschrittes in ihrer Wirkung überlagern. Manchmal wirken sie auch gegensätzlich im Sinne von Zielkonflikten. Dazu kommen die Witterungsbedingungen, welche die gemessenen Indikatoren wie zum Beispiel die P-Gehalte in Fliessgewässern oder die Arthropodenzahlen auf öAF ebenfalls stark beeinflussen. Es war deshalb methodisch äusserst anspruchsvoll, die Wirkung des ÖLN oder sogar der einzelnen Massnahmen abzuschätzen. Entsprechende Untersuchungen mussten auf Fallstudiengebiete

beschränkt werden. Diese sind jedoch nur teilweise repräsentativ für die Schweiz.

Zielerreichung im Bereich Stickstoff

Die zeitliche Entwicklung des N-Überschusses in der schweizerischen Landwirtschaft wurde mit Hilfe der Input-Output-Bilanz untersucht. Zwischen 1980 und 2002 hat der Überschuss um 38'000 Tonnen N abgenommen, was insbesondere auf die geringeren Futtermittelimporte, die Abnahme bei der atmosphärischen N-Deposition sowie den verminderten Mineräldüngereinsatz zurückzuführen ist. Seit 1997

konnte jedoch keine Abnahme mehr verzeichnet werden. Daher dürfte das Ziel einer Verminderung des N-Überschusses um 43'000 Tonnen N zwischen der Referenzperiode 1990 bis 1992 und 2005 kaum erreicht werden; die Reduktion betrug bis 2004 lediglich etwa 16'000 Tonnen N (Tab. 2).

Ammoniak-Emissionen sind der bedeutendste N-Verlustpfad, wobei der Grossteil der Verluste im Zusammenhang mit der Tierhaltung und dem Hofdünger-Management auftritt. Zwischen 1990 und 2000 nahmen die Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft von 51'700 auf 41'300 Tonnen N ab, damit wurde das Reduktionsziel bereits übertroffen. Auch die Lachgas-Emissionen gingen zwischen 1990 und 2002 von 9'240 auf 8'290 Tonnen N₂O zurück. Die wichtigsten Ursachen für den Rückgang der Ammoniak- und Lachgas-Emissionen sind die Reduktion des Viehbestandes und damit der anfallenden Hofdüngermenge seit 1990 sowie der verringerte Einsatz von Mineraldüngern seit 1993.

Die Nitratgehalte in den Trinkwasserfassungen von landwirtschaftlich beeinflussten Einzugsgebieten gingen zwischen 1990 bis 1992 und 2002 bis 2003 um etwa 3 bis 4 mg/l NO₃ zurück. Das Ziel der Reduktion um 5 mg/l bis 2005 wird voraussichtlich knapp verfehlt. Dagegen wurde erreicht, dass 90 % der Trinkwasserfassungen mittlere Nitratgehalte von unter 40 mg/l haben. Zur Erreichung dieses Ziels trägt jedoch auch die Tatsache bei, dass stark mit Nitrat belastete Fassungen im Untersuchungszeitraum ausser Betrieb genommen wurden.

Zielerreichung im Bereich Phosphor

Der nationale Phosphorüberschuss hat zwischen 1980 und 2002 um 23'000 Tonnen P abgenommen, was insbesondere auf den verminderten Mineraldüngereinsatz und die geringeren Futtermittelimporte zurückzuführen ist. Das Ziel einer Abnahme des P-Überschusses um 9'400 Tonnen P wurde bereits 1996 erreicht (Tab. 2).

Die Qualität der Oberflächengewässer in Bezug auf Phosphor

hat sich in den letzten Jahrzehnten – insbesondere in den grossen Seen – deutlich verbessert. Diese Entwicklung ist in erster Linie dem Anschluss eines grossen Teils von Haushalten und Industrie an Kläranlagen, der verbesserten Reinigungsleistung der Kläranlagen und dem Verbot von phosphathaltigen Waschmitteln zu verdanken. Die landwirtschaftliche P-Belastung der Oberflächengewässer kommt überwiegend durch Erosion vor allem von Ackerland und Abschwemmung von gelöstem Phosphor vor allem von Grasland zu Stande. Insgesamt schätzen wir, dass die P-Belastung der Oberflächengewässer aus der Landwirtschaft seit 1990 – 1992 um 10 bis maximal 30 % zurückgegangen ist. Das Ziel einer 50 %-igen Reduktion bis 2005 wird damit verfehlt.

Zielerreichung im Bereich Biodiversität

Im Jahr 2003 gab es 116'000 Hektaren öAF, ausserdem waren 2,6 Millionen Bäume im ökologischen Ausgleich angemeldet. Das Ziel von 108'000 Hektaren öAF in der Schweiz (10 % der

Tab. 2. Umweltziele in den Bereichen Stickstoff und Phosphor, welche bis 2005 erreicht werden sollen (Basis: Periode 1990– 1992), und Zielerreichungsgrad

| Stickstoff: Umsetzungsziele / Emissionen | Referenz | Zielerreichung |
|--|--------------------------------|---|
| Reduktion des Überschusses der nationalen Input/Output-Bilanz um 33 % | BLW (1999) | Reduktion nur um ca. 15 % bis 2004 |
| Reduktion der Ammoniak-Emissionen um 9 % gegenüber 1990, d.h. eine Verringerung um rund 4'800 t N | Bundesblatt (2002) | Reduktion um 20 % bereits 2000 erreicht |
| Stickstoff: Wirkungsziele / Immissionen | | |
| Um 5 mg/l gesunkene NO ₃ -Belastung ausgewählter, insgesamt repräsentativer Grund- und Quellwasserfassungen | BLW (1999) | Rückgang um 3 bis 4 mg NO ₃ /l bis 2002/03 |
| Nitratgehalte von Wasser liegen in 90 % der Trinkwasserfassungen, deren Zuströmbereiche von der Landwirtschaft genutzt werden, unter 40 mg/l | Bundesblatt (2002) | Ziel war 2002 bis 2003 erreicht |
| Phosphor: Umsetzungsziele / Emissionen | | |
| Reduktion des Überschusses der nationalen Input/Output-Bilanz um 50 % | BLW (1999), Bundesblatt (2002) | Ziel wurde 1996 erreicht, 2002 Reduktion um 65 % |
| Phosphor: Wirkungsziel / Immissionen | | |
| Reduktion der durch die Landwirtschaft verursachten P-Belastung der Oberflächengewässer um 50 % | BLW (1999) | Reduktion nur um 10 bis maximal 30 % |

Tab. 3. Umweltziele im Bereich Biodiversität und Zielerreichungsgrad

| Ziel | Zielerreichung bis | Referenz | Zielerreichung |
|---|--------------------|--------------------|--|
| 10 % der gesamtschweizerischen Landwirtschaftlichen Nutzfläche sind ökologische Ausgleichsflächen, d.h. 108'000 ha ¹⁾ | 2005 | Bundesblatt (2002) | Bereits 2000 erreicht (2003: 116'000 ha) |
| 65'000 ha ökologische Ausgleichsflächen im Talgebiet ¹⁾ | 2005 | Bundesblatt (2002) | Voraussichtlich verfehlt (2003: 57'000 ha) |
| Im Talgebiet sollen in absehbarer Zeit 65'000 ha Landwirtschaftliche Nutzfläche als qualitativ wertvolle ökologische Ausgleichsflächen bewirtschaftet werden. | | BUWAL (1998) | Ziel bisher nicht erreicht; Schätzung für 2003: 20'000 ha |
| Damit wird die Erhaltung der heimischen Artenvielfalt gefördert. | | BUWAL (1998) | Generell mehr und anspruchsvollere Arten auf ökologischen Ausgleichsflächen als auf intensiv bewirtschafteten Flächen, Qualität der Flächen ist jedoch oft ungenügend. |
| Förderung der natürlichen Artenvielfalt | 2005 | BLW (1999) | |
| Keine weiteren Artenverluste (Rote Liste), Wiederausbreitung bedrohter Arten | 2005 | BLW (1999) | Nur wenig bedrohte Arten auf ökologischen Ausgleichsflächen |

¹⁾ Hochstamm-Feldobstbäume sind darin nicht enthalten

LN) wurde bereits im Jahr 2000 erreicht. Davon lagen jedoch lediglich 57'000 Hektaren im Talgebiet (Tab. 3).

Die Ziele zur Erhaltung und Förderung der einheimischen Artenvielfalt sind – mit Ausnahme der Forderung nach der Förderung der bedrohten Arten – wenig konkret und somit schwer zu überprüfen. Abbildung 2 illustriert die Möglichkeiten, die Leistung des ökologischen Ausgleichs beziehungsweise der öAF in Abhängigkeit von den gestellten Ansprüchen zu bewerten. Die Mindestforderung, dass auf öAF die Artenvielfalt höher sein soll als auf Vergleichsflächen, wird weitgehend erfüllt. Auf öAF kamen in der Regel mehr und anspruchsvollere Arten vor als auf intensiv bewirtschafteten Kontrollflächen. Dies traf auf alle Typen von öAF und auf alle untersuchten Organismengruppen zu (Jeanneret *et al.* 2003). Misst man allerdings die öAF an bestehenden Qualitätsmassstäben wie der Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV), oder vergleicht man ihre Artenzusammensetzung mit der Artenzusammensetzung von zum Beispiel traditionellen Fromentalwiesen

oder Obstgärten, so stellt man fest, dass solche Ansprüche nur teilweise befriedigt werden (Herzog *et al.* 2005). Insgesamt schätzen wir, dass im Mittelland 20'000 Hektaren öAF die Kriterien der ÖQV erfüllen. Das entspricht knapp einem Drittel der angestrebten 65'000 Hektaren qualitativ wertvoller öAF im Talgebiet (Tab. 3).

Sicherlich am anspruchsvollsten ist das Ziel, mit dem ökologischen Ausgleich die bedrohten Arten der Roten Liste zu erhalten und sogar ihre Wiederausbreitung zu ermöglichen. Wir fanden in den öAF nur wenige Pflanzen- und Tierarten der Roten Listen, einzige Ausnahme waren die Streueflächen. Die Stärken des ökologischen Ausgleichs liegen darin, dass er die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft generell fördert und potenziell gefährdete Arten davor bewahrt, so selten zu werden, dass sie den Status einer Art der Roten Liste bekommen.

Wirksamkeit der einzelnen Massnahmen

Die Anforderung einer ausgeglichenen betrieblichen Nährstoffbilanz hat sich als sehr wirksam für die Reduktion der

Nährstoffüberschüsse erwiesen. Szenarienrechnungen zeigen, dass sie bei weitgehend gleich bleibenden Erträgen im Ackerbau zu einer Reduktion der Nitrat- auswaschung um bis zu 20 % geführt hat. Die Nährstoffbilanzrechnung hat mit Sicherheit einen bewussteren Umgang der Landwirte mit Hof- und Mineraldüngern bewirkt. Ebenfalls als wirksam beurteilen wir die Massnahmen zum Bodenschutz wie die Förderung der Winterbegrünung von Ackerflächen. Wir schätzen, dass sie zusätzlich zur einzelbetrieblichen Nährstoffbilanz eine weitere Reduktion der Nitrat- auswaschung um bis zu 10 % bewirkt haben. Diese Massnahmen tragen aber vor allem zur

Abb. 2. Schwierigkeitsgrad und Ausmass der Zielerreichung (Stand 2005) bezüglich der Förderung der Artenvielfalt durch den ökologischen Ausgleich.



Verminderung der Erosion bei. In der Fallstudienregion Frienisberg im Kanton Bern schätzen wir den Rückgang der Erosion – und damit des Eintrags von partikulär gebundenem Phosphor in Oberflächengewässer – aufgrund der Zunahme konservierender Bodenbearbeitungsverfahren und des vermehrten Anbaus von Zwischenkulturen auf 15 bis 30 %.

Obwohl die öAF maximal 20 % der LN der Untersuchungsgebiete ausmachen, tragen sie 50 bis 80 % zur gesamten Diversität der untersuchten Pflanzen- und Arthropodenarten bei. Mit jedem öAF-Typ kommen neue Arten hinzu. Die verschiedenen Graslandtypen machen mit fast 80 % den weitaus grössten Teil der flächigen öAF aus. Im Mittelland spiegelt die Artenzusammensetzung der Mehrzahl der Öko-Wiesen noch immer die intensive Bewirtschaftung wieder, welcher sie vor der Umwandlung in öAF unterworfen waren; nur 20 % der «Extensiv» und der «Wenig intensiv» genutzten Wiesen erfüllen die Kriterien der ÖQV. Im Berggebiet hingegen weisen die Öko-Wiesen eine vergleichsweise hohe Qualität auf; 80 % der untersuchten Öko-Wiesen in den Nord- und Zentralalpen erfüllten die Kriterien der ÖQV. Vom Umfang her ebenfalls wichtig sind die Hochstamm-Feldobstbäume. Sie sind insbesondere für das Landschaftsbild von Bedeutung. Traditionelle Obstgärten stellen ausserdem einen Lebensraum dar für bestimmte Arthropodenarten und zum Beispiel auch für den Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) – allerdings nur wenn sich weitere öAF in der näheren Umgebung des Obstgartens befinden. Die ÖQV hat bereits bewirkt, dass öAF vermehrt in der Nähe von Obstgärten angelegt werden.

Die anderen öAF-Typen sind flächenmässig weniger bedeutend, was aber nicht heisst, dass

sie nicht auch einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität leisten. Insbesondere von Brachen und Hecken wurde ein vergleichsweise höherer Teil als ökologisch wertvoll eingestuft als von Öko-Wiesen und Obstgärten.

Moderat positive Wirkung der Ökomassnahmen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ökomassnahmen eine messbare Wirkung auf die Qualität der Gewässer bezüglich N und P haben und dass die ökologischen Ausgleichsflächen einen Beitrag dazu leisten, den in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts beobachteten Rückgang der Artenvielfalt im Agrarraum aufzuhalten. Insofern ist der ÖLN aus Sicht der Umwelt ein erfolgreiches Massnahmenpaket und die gemessenen Indikatoren bewegen sich in die richtige Richtung. Trotzdem wurden jedoch mehrere der gesteckten Ziele nicht erreicht (Tab. 2 und 3). In einigen Bereichen kann davon ausgegangen werden, dass noch etwas mehr Zeit und Geduld notwendig sind, in anderen sind zusätzliche Anstrengungen notwendig.

Im Bereich Stickstoff werden möglicherweise die Nitratgehalte im Grundwasser in den nächsten Jahren nochmals zurückgehen, da diese mit einer zeitlichen Verzögerung von fünf bis zehn Jahren auf die reduzierte Stickstoffdüngung reagieren. Die nationale N-Bilanz stagniert jedoch seit Mitte der 1990er Jahre und der Bilanzüberschuss steigt aufgrund von zunehmenden Futtermittel- und Mineraldüngerimporten wieder an. Hält dieser Trend an, so ist zu erwarten, dass – wiederum zeitlich verzögert – auch die Nitratgehalte im Grundwasser wieder zunehmen werden. Bezüglich Ammoniak wurden die mittelfristigen Reduktionsvorgaben des Göteborg-Protokolls (Zielhorizont 2010), welche auch als Umweltziel im Rahmen der Agrarpolitik 2007 übernommen

wurden, bereits erreicht. Zur Erreichung der langfristigen Ziele des Göteborg-Protokolls beziehungsweise des Bundesrates müssten die landwirtschaftlichen Ammoniakemissionen um weitere 40 bis 50 % reduziert werden. Dies würde grosse Anstrengungen seitens der Landwirtschaft bedingen.

Was den Phosphor angeht, so ist der nationale Bilanzüberschuss seit Anfang der 1980er Jahre stark reduziert worden und das gesteckte Ziel wurde bereits 1996 erreicht. Trotzdem fällt jedes Jahr ein Überschuss von etwa 6'000 Tonnen P an, dies obwohl die betrieblichen Bilanzen eigentlich ausgeglichen sein müssten. In Problemgebieten mit hohen Tierzahlen sind viele Böden inzwischen so stark mit Phosphor angereichert, dass dieser bei Niederschlägen gelöst und in die Oberflächengewässer ausgetragen wird (Lazzarotto *et al.* 2005). Trotz deutlicher Anstrengungen der Bewirtschafteter durch den Einsatz von P-reduziertem Futter, Hofdünger-Abnahmeverträge und andere Massnahmen wird deshalb die Qualität der Seen noch lange durch landwirtschaftliche Phosphoreinträge beeinträchtigt werden.

Ausblick und Handlungsbedarf

Wir erwarten, dass sich der ÖLN zusammen mit der ÖQV weiter positiv auf die Artenvielfalt auswirken wird und diese mittelfristig noch zunehmen könnte. Diese möglichen Zunahmen werden jedoch in erster Linie Arten betreffen, die auch jetzt noch relativ weit verbreitet oder höchstens potenziell gefährdet sind. Um bedrohte Arten der Roten Liste zu fördern sind zusätzliche Massnahmen notwendig. Diese betreffen zum einen die Qualität der öAF, die insbesondere im Mittelland noch oft zu wünschen übrig lässt. Zum anderen ist die

Zusammenarbeit mit dem Naturschutz, der Forstwirtschaft und der Raumplanung im Hinblick auf die gezielte Förderung bestimmter Arten und Artengruppen zu verstärken. Handlungsbedarf zur Verbesserung der Qualität besteht insbesondere bei den Öko-Wiesen im Mittelland. Hier wäre zu prüfen, ob – analog zu den Mindestanforderungen an die Buntbrachen – auch für Öko-Wiesen Anforderungen an eine Mindestqualität formuliert werden können.

Für die Weiterentwicklung des ÖLN empfehlen wir, die bewährten Instrumente wie die Anforderung an eine ausgeglichene betriebliche Nährstoffbilanz oder die breite Palette an ökologischen Ausgleichsflächen beizubehalten und den Anreiz zur Förderung der Qualität und der Vernetzung der öAF zu erhöhen. Wie bereits jetzt können und sollten sie fallweise durch zusätzliche Massnahmen ergänzt werden, wie zum Beispiel durch Projekte nach Art. 62a des Gewässerschutzgesetzes in N- und P-Problemgebieten oder durch Vernetzungsprojekte der ÖQV. Mit diesem Instrumentarium spielt die Schweiz eine im europäischen Vergleich sehr fortschrittliche Rolle. Ein wirksamer ÖLN stellt langfristig die Voraussetzung für die Rechtfertigung der staatlichen Zahlungen an die Landwirtschaft durch den Steuerzahler dar, die im Vergleich mit unseren Nachbar-

ländern ebenfalls deutlich höher ausfallen.

Literatur

■ BLW, 1999. Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme, Konzeptbericht. Bern, Bundesamt für Landwirtschaft, 23 S.

■ Bötsch M., 1998. Das Agrar-Umweltprogramm der Schweiz. Mainz, Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Schriftenreihe 6, 25-43.

■ Bundesblatt, 2002. Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik (Agrarpolitik 2007). Bundeskanzlei, BBL V (02.046), 4721 – 5010.

■ Bundesrat, 1998. Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft. SR 910.13.

■ Bundesversammlung, 1998. Bundesgesetz über die Landwirtschaft. SR 910.1.

■ BUWAL, 1998. Landschaftskonzept Schweiz. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft/ Bundesamt für Raumentwicklung. Reihe Konzepte und Sachpläne (Art. 13 RPG).

■ Forni D., Gujer H.U. & Nyffenegger L., 1999. Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme. *Agrarforschung* 6 (3), 107-110.

■ Herzog F., Dreier S., Hofer G., Marfurt C., Schüpbach B., Spiess M. & Walter T., 2005. Effect of ecological compensation areas on vegetation and breeding birds

Abschluss der Evaluationsprojekte

Die Evaluationsprojekte N, P und Biodiversität werden durch zwei Schriftenreihen der Agroscope FAL Reckenholz (jeweils in D und F) abgeschlossen. Zudem werden vier Tagungen durchgeführt:

Evaluation Ökomassnahmen: Welche Wirkung haben ökologische Ausgleichsflächen auf die Biodiversität?

Dienstag, 8. November 2005 an der Agroscope FAL Reckenholz in Zürich

Surfaces de compensation écologique: quels effets sur la biodiversité?

Donnerstag, 10. November 2005 an der Agroscope RAC Changins (cours SRVA n° 1224) in Nyon

Azote et phosphore: résultats de l'évaluation en Suisse

Dienstag, 22. November 2005 am Landwirtschaftlichen Institut Grangeneuve (cours SRVA n° 1225)

Wirkung des ÖLN auf Stickstoff und Phosphor

Donnerstag, 24. November 2005 an der Agroscope FAL Reckenholz in Zürich

Weitere Informationen: www.reckenholz.ch/Evalu-CH

in Swiss agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108 (3), 189 – 204.

■ Jeanneret P., Schüpbach B., Pfiffner L., Herzog F. & Walter T., 2003. The Swiss agri-environmental programme and its effects on selected biodiversity indicators. *Journal for Nature Conservation* 11, 213-220.

■ Lazzarotto P., Prasuhn V., Butscher E., Crespi C., Flüeler H. & Stamm C., 2005. Phosphorus export dynamics from two Swiss grassland catchments. *Journal of Hydrology* 304, 139-150.

RÉSUMÉ

Effets modérément positifs des mesures écologiques

Les règles des prestations écologiques requises (PER) sont appliquées sur 97 % de la surface agricole utile suisse. Les mesures écologiques et les PER ont diminué de manière significative les effets négatifs que l'agriculture exerce sur l'environnement. Les émissions de nitrates, de phosphore et d'ammoniac, qui polluent l'eau et l'air, ont diminué et les surfaces de compensation écologiques contribuent à stabiliser et à promouvoir la biodiversité dans les paysages agraires. Toutefois, tous les objectifs environnementaux n'ont pas été atteints. Pour les réaliser, le niveau actuel du cahier de charges des PER doit être maintenu et dans des régions problématiques, des efforts supplémentaires sont nécessaires.

SUMMARY

Moderately positive effects of ecological measures

Farmers provide the proof of ecological performance (PEP) for 97 % of the utilised agricultural area of Switzerland. Ecological measures and PEP have significantly reduced the environmental damage caused by agriculture. The pollution of water and air with nitrate, phosphorus and ammoniac has decreased and ecological compensation areas contribute to stabilising the biodiversity of agricultural landscapes. Nevertheless, not all environmental objectives have been attained. In order to reach them, the present level of PEP requirements has to be maintained and in areas with severe problems additional efforts are required.

Key words: agri-environment, evaluation, nitrogen pollution, phosphorus pollution, biodiversity, agricultural landscape