

Umwelt

Agrarökologie und Tierwohl 1994 bis 2005

Christian Flury, Flury & Giuliani GmbH, CH-8092 Zürich

Auskünfte: Christian Flury, E-Mail: christian.flury@flury-giuliani.ch, Tel. +41 (0)44 632 53 10, Fax: +41 (0)44 632 10 86

Zusammenfassung

Die Evaluation der Ökomassnahmen und der Tierhaltungsprogramme zeigt, dass der ökologische Leistungsnachweis und die Ökomassnahmen zu einer messbaren Verminderung der Umweltbelastung und zur Stabilisierung und Förderung der Artenvielfalt beigetragen haben. Die Ökologisierung wird aber auch durch die allgemeine Strukturentwicklung sowie die weiteren gesetzlichen Grundlagen positiv beeinflusst. Zur Sicherung der langfristigen ökologischen Anforderungen besteht jedoch weiterer Handlungsbedarf. Dazu braucht es weitergehende Massnahmen, die die heutigen Auflagen punktuell verschärfen und vor allem mit Anreizen in Problemregionen ergänzen.

Seit 1993 werden die gemeinwirtschaftlichen Leistungen der Landwirtschaft durch die allgemeinen Direktzahlungen abgegolten. Die Ökologisierung der Landwirtschaft wird zusätzlich durch die ökologischen Direktzahlungen unterstützt, indem besonders naturnahe, umwelt- und tierfreundliche Produktionsformen mit Anreizen gefördert werden. Das Direktzahlungssystem wurde seit der Einführung systematisch weiterentwickelt und ausgebaut. Dies betrifft speziell die ökologischen Direktzahlungen, die von 1993 bis 2003 um 279 Mio. Fr. auf 381 Mio. Fr. (ohne Sömmerungsbeiträge) angestiegen sind. Parallel dazu wurden die

Auflagen laufend angepasst; seit 1999 sind alle Zahlungen an den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) gebunden.

Parallel zur Einführung der ökologischen Direktzahlungen wurde die Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme eingeleitet (Forni *et al.* 1999). Die Evaluation wird im Bericht Agrarökologie und Tierwohl 1994 bis 2005 (Flury 2005) zu einer Gesamtsynthese zusammengeführt. Im vorliegenden Artikel werden die Ergebnisse und Empfehlungen aus diesem Bericht präsentiert und damit einem breiten Publikum zugänglich gemacht. Der Artikel ergänzt dabei den Bei-

trag von Herzog *et al.* (2005) zu den Evaluationsergebnissen für Stickstoff, Phosphor und Biodiversität in der Oktoberausgabe der *Agrarforschung*.

Ökologische Ziele

Die Beurteilung der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme erfolgt anhand ökologischer Ziele. Aus politischer Sicht stehen kurz- und mittelfristig die agrarökologischen Ziele 2005 im Vordergrund (vgl. Abb. 1 und Tab. 1). Nach der Botschaft zur Agrarpolitik 2007 bildet deren Beurteilung die Grundlage für allfällige Anpassungen des agrarökologischen Instrumentariums im Rahmen der Agrarpolitik 2011 (BB1 2002). Die langfristigen ökologischen Anforderungen, die auf der umweltrelevanten Gesetzgebung basieren und sich über ökologische Kriterien begründen, gehen über die agrarökologischen Ziele 2005 hinaus, womit letztere den Status von Zwischenzielen erhalten. Daneben bestehen die Arbeitsziele für die Evaluationsprojekte, die bei der Konzeption der Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme festgelegt wurden.

Abb. 1. Agrarökologische Ziele 2005.

Ziele im Bereich Biodiversität	Ziele im Bereich Stickstoff	Ziele im Bereich Phosphor	Ziele im Bereich PSM
10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche sind ökologische Ausgleichsflächen, davon 65'000 ha im Talgebiet.	Nitratgehalte liegen in 90 % der Trinkwasserfassungen, deren Zuströmbereiche von der Landwirtschaft genutzt werden, unter 40 mg/l Wasser. Reduktion Ammoniakemissionen um 9 % (Basis 1990). Halten N-Verlustpotenzial auf dem Niveau von 74'000 t N.	Reduktion P-Überschüsse um 50 % auf rund 10'000 t P.	Reduktion des PSM-Einsatzes um 30 % auf rund 1'500 t.
98 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden nach den Prinzipien des ökologischen Leistungsnachweises oder des biologischen Landbaus bewirtschaftet.			

Beurteilung der agrarökologischen Ziele 2005

Tabelle 1 zeigt, dass die agrarökologischen Ziele 2005 zu den umweltrelevanten Stickstoff (N)-Verlusten und den ökologischen Ausgleichsflächen (öAF) im Talgebiet verfehlt werden. Die totale Fläche der öAF übersteigt jedoch den angestrebten Wert. Erreicht wird auch das Ziel der Bewirtschaftung der Nutzfläche nach

umweltschonenden Methoden (ÖLN, Biolandbau). Übertroffen werden die Ziele zum Überschuss der nationalen P-Bilanz und zu den Ammoniakemissionen. Ebenfalls erfüllt werden die Ziele zum Pflanzenschutzmitteleinsatz sowie zum Nitratgehalt im Wasser.

Beurteilung der Arbeitsziele der Evaluationsprojekte

Im Vergleich zu den agrarökologischen Zielen 2005 ergibt die Beurteilung der Arbeitsziele der Evaluation teilweise ein anderes Bild. Während sich das Tierwohl verbessert hat, liegen die PSM-Einträge (PSM) in die Oberflächengewässer und die Phosphorbelastung der Gewässer über der angestrebten Halbierung. Ebenfalls verfehlt wird die Reduktion der Nitratgehalte im Grund- und Quellwasser um 5 mg pro Liter. Negativ ist die Beurteilung auch bei der Förderung und Erhaltung der Biodiversität. Die öAF weisen zwar mehr und anspruchsvollere Arten auf als die intensiven Vergleichsflächen, erfüllen die Qualitätskriterien der Ökoqualitätsverordnung (ÖQV) jedoch zu unterschiedlichen Anteilen. Ebenso ist der Beitrag der öAF zur Verhinderung weiterer Artenverluste und zum Artenschutz beschränkt.

Langfristige ökologische Anforderungen

Während die agrarökologischen Ziele 2005 und die Arbeitsziele der Evaluationsprojekte die bisherige Entwicklung beurteilen, zeigt der Vergleich mit den langfristigen ökologischen Anforderungen den zukünftigen Handlungsbedarf:

■ Im Talgebiet werden zu wenig öAF angelegt. Nach den Kriterien der ÖQV können im Jahr 2003 20'200 Hektaren der öAF im Talgebiet als qualitativ wertvoll bezeichnet werden, womit das in absehbarer Zeit zu erreichende Ziel von 65'000 Hektaren verfehlt wird.

Tab. 1. Beurteilung der agrarökologischen Ziele 2005

Zielgrösse	Einheit	Basis	Ziel 2005	IST-Wert
Umweltschonende Nutzung der LN	Anteil ÖLN und Bio an LN	1990: 0,9 %	98 %	2003: 97,3 %
Ökol. Ausgleichsflächen total	ha öAF	1993: 19'300	108'000	1993: 116'400
Ökol. Ausgleichsflächen Talgebiet	ha öAF	1993: 5'700	65'000	2003: 57'100
Umweltrelevante Stickstoff-Verluste	t N-Verluste	1994: 96'000	74'000	2002: 96'500
Nitratgehalt im Wasser ¹	% Fassungen mit einem Gehalt unter 40 mg / l		90 %	2002/03: 97 %
Ammoniakemissionen	t N in Ammoniakemissionen	1990: 55'000	51'900	2000: 44'600
Überschuss nationale Phosphorbilanz	t P-Überschuss	1990/92: 18'800	9'400	2002: 6'270
Pflanzenschutzmittel-Einsatz	t PSM-Wirkstoffe	1990/92: 2'200	1'500	2003: 1'475

Bem.: ¹Das Ziel zum Nitratgehalt bezieht sich auf Wasser in Trinkwasserfassungen, deren Zuflömbereiche von der Landwirtschaft genutzt werden.

■ Die Ammoniakemissionen liegen über dem langfristigen Ziel von 25'000 bis 30'000 Tonnen.

■ Die Nitratgehalte übersteigen in den Jahren 2002/03 in 47 % der Fassungen im Ackerbaugbiet und in 10 % der Messstellen in den übrigen Landwirtschaftsflächen das normative Ziel von 25 mg Nitrat pro Liter Wasser.

■ Die Halbierung der Phosphorbelastung der Gewässer wird verfehlt. Das langfristige Ziel eines P-Gehaltes im Bereich der natürlichen Konzentrationen bedarf daher weiterer Anstrengungen.

■ Für die PSM muss davon ausgegangen werden, dass sich die Einträge in die Oberflächengewässer nicht halbiert haben. Diese Einträge widersprechen dem langfristigen Ziel einer Wasserqualität, bei der die Konzentrationen von PSM nahe bei Null liegen.

■ Zur Erhaltung und Förderung der natürlichen Artenvielfalt und zur Verhinderung eines weiteren Artenverlusts sind zusätzliche Massnahmen notwendig, die über die bestehenden Ökoprogramme hinausgehen.

Unabhängig vom zukünftigen Handlungsbedarf zeigt die Evaluation, dass sich die positiven Umwelteffekte der Landwirtschaft seit der Einführung der Ökoprogramme erhöht und die negativen Effekte reduziert haben. Mehrheitlich verfehlt werden jedoch diejenigen Ziele, die die Wirkung auf die Umwelt beurteilen oder diese Ziele können aufgrund des kurzen Untersuchungszeitraumes nicht abschliessend beurteilt werden (vgl. Herzog *et al.* 2005).

Ökologisierung der Landwirtschaft

Die Ökologisierung der Landwirtschaft wird neben den Ökoprogrammen vor allem von der allgemeinen Strukturentwicklung und den weiteren Massnahmen der Gewässer- und Umweltschutzgesetzgebung beeinflusst. Gleichzeitig wirken sich die Ausbildungs- und Beratungsangebote sowie die Kontrollen des ÖLN und der Ökoprogramme positiv auf die Ökologisierung aus. Die Strukturentwicklung hängt ihrerseits von der Preisentwicklung für landwirtschaftliche Produkte und Produktionsmittel, von den agrarpolitischen

Massnahmen und der allgemeinen Wirtschaftslage ab. Im Zusammenhang mit der Ökologisierung sind drei strukturelle Veränderungen wichtig:

■ Die offene Ackerfläche ist von 1990 bis 2003 um 9 % auf 284'000 Hektaren zurückgegangen, wobei die freigesetzten Flächen mehrheitlich als Kunstdweiden genutzt werden. Im Ackerbau wurde die Zuckerrübenfläche ausgedehnt. Die Brot- und Futtergetreideflächen sind dagegen um 15 % respektive 28 % zurückgegangen, die Kartoffelfläche sogar um fast 30 %.

■ Die Getreide- und Rapsfläche im Extensivprogramm ist von 1993 bis 1997 von 73'000 Hektaren auf knapp 96'000 Hektaren angestiegen. Seither ist die Fläche aber stetig gesunken und lag 2003 noch bei 78'400 Hektaren.

■ Der totale Vieh- und Geflügelbestand ist zwischen 1990 und 2003 um 10 % von 1,43 Mio. auf 1,29 Mio. Grossvieheinheiten zurückgegangen.

Grundlage für die Ökologisierung ist die Bewirtschaftung der Flächen nach den Kriterien des ÖLN. Mit dem starken Anstieg der Beteiligung hat sich die nach den Kriterien des ÖLN und des Biolandbaus bewirtschaftete Nutzfläche bis 2003 auf 1,039 Mio. Hektaren oder auf 97,3 % der Gesamtfläche ausgedehnt. Seit der Einführung der Ökobeiträge haben auch die öAF an Bedeutung gewonnen und umfassen 2003 ohne Berücksichtigung der Hochstamm-Feldobstbäume 116'000 Hektaren. Der grösste Anteil der öAF entfällt dabei auf die extensiv und die wenig intensiv genutzten Wiesen. Weniger bedeutend sind extensive Weiden, Brachen und Ackerschonstreifen.

Im Talgebiet steigen die beitragsberechtigten öAF mit

Ausnahme der Jahre 1993 bis 1995 parallel zur Nutzfläche im ÖLN (vgl. Abb. 2). Die Fläche der öAF liegt im Jahr 2003 bei 57'100 Hektaren, was einem Anteil von 9,1 % an der Nutzfläche mit ÖLN entspricht. Im Berggebiet liegt dieser Anteil mit 14,5 % (59'330 Hektaren öAF) deutlich höher. Im Gegensatz zum Talgebiet steigt im Berggebiet die Fläche der beitragsberechtigten öAF seit 1999 jedoch nur noch geringfügig an. Sowohl im Tal- wie auch im Berggebiet ist eine Ausweitung der öAF über eine steigende Beteiligung am ÖLN kaum mehr möglich. Die öAF können daher in Zukunft nur über eine stärkere Beteiligung der heutigen ÖLN-Betriebe ausgedehnt werden.

Die veränderte Flächennutzung wirkt sich in Kombination mit dem ÖLN auf die N- und P-Bilanzen, den PSM-Einsatz und die Stoffeinträge in die Gewässer aus. Der N- und P-Input wird zusätzlich durch die Tierhaltung und die Futtermittelimporte beeinflusst. Gesamthaft ist die Stickstoffeffizienz (Relation zwischen Input und Output) bis 1998 auf gut 27 % angestiegen (vgl. Abb. 3). Seither stagniert die Entwicklung, was sich mit den stabilen oder leicht steigenden Inputs über Mineraldünger und Futtermittel erklärt. Diese Faktoren zeigen sich auch bei der Phosphoreffizienz, die im Jahr 2002 unter dem Vorjahr liegt. Die Phosphoreffizienz ist seit 1990 deutlich angestiegen und erreicht 2001 ein Maximum von 62 %.

Die Wirkung der reduzierten Bilanzüberschüsse auf die Stoffeinträge in die Luft und in die Gewässer ist unterschiedlich: Der 20 %-ige Rückgang der Ammoniakemissionen zwischen 1990 und 2000 lässt sich zu zwei Dritteln mit dem reduzierten Tierbestand und zu einem Drittel mit technischen Massnahmen erklären. Im Gegensatz zu Ammoni-

ak wurde das Ziel zur Senkung der Nitratgehalte im Grund- und Quellwasser verfehlt. Die Nitratgehalte dürften in Zukunft noch zurückgehen, weil sich die reduzierte N-Düngung erst langsam auswirkt. Eine verzögerte Wirkung ergibt sich auch bei den Phosphorverlusten, da die Böden in einzelnen Regionen hohe P-Gehalte aufweisen und damit bei starken Niederschlägen selbst ohne Düngung Phosphor abgetragen wird. Die P-Belastung der Oberflächengewässer ist daher seit der Einführung der Ökoprogramme um maximal 30 % zurückgegangen.

Die in der Schweiz verkauften PSM-Wirkstoffe sind seit 1989 rückläufig. Obwohl sich der Rückgang nach 1998 verlangsamt hat, wird die angestrebte Mengenreduktion von 30 % im Jahr 2003 erreicht (Abb. 4). Zu dieser Entwicklung haben mehrere Faktoren beigetragen: Veränderte Flächennutzung, Entwicklung des Extensivbaus, technischer Fortschritt, Ersatz von älteren Wirkstoffen mit tendenziell höheren Aufwandsmengen durch neuere Wirkstoffe mit geringeren Einsatzmengen etc. Trotz rückläufigen Einsatzmengen ist der direkte Nachweis einer Verringerung der PSM-Einträge in die Oberflächengewässer aber nicht gelungen. Da die Mengen der meisten Wirkstoffe in den untersuchten Seen tendenziell zurückgingen, ist jedoch anzunehmen, dass die Einträge vor 1997 eher höher waren als von 1997 bis 2003.

Beurteilung des ÖLN

Der ÖLN hat zur Verminderung der Umweltbelastung beigetragen. Mit der Bindung der Direktzahlungen an den ÖLN besteht für die Betriebe ein grosser Anreiz, dessen Auflagen zu erfüllen. Die Bedingung einer ausgeglichenen Nährstoffbilanz ist ein wirksames Instrument zur Reduktion der Überschüsse

der Stickstoff- und Phosphorbilanz. Die Nährstoffbilanz hat zu einem Rückgang des Mineraldüngereinsatzes und zu einem bewussteren Umgang mit Düngern geführt. Die heutige Nährstoffbilanz wird aber nicht ausreichen, um die Überschüsse der N- und P-Bilanz und damit die Einträge in die Luft und in die Gewässer zu reduzieren. Die Wirkung auf die Nährstoffeinträge in die Gewässer dürfte zudem gering sein, weil die Bilanz eine über den Pflanzenbedarf hinausgehende Düngung zulässt. Demgegenüber ist ein geeigneter Bodenschutz eine wirksame Massnahme, um die Nitratauswaschung und die Phosphorverluste zu reduzieren. Dabei wirken sich vor allem der Rückgang der Schwarzbrachen im Winter und die Bodenbedeckung positiv aus.

Im Vergleich zur Nährstoffbilanz und zum Bodenschutz ist die Wirkung einer geregelten Fruchtfolge auf die Stoffverluste gering; im Fall der Pflanzenschutzmittel wirkt sie sich über die Unterdrückung von Krankheiten und Schädlingen auf die eingesetzten Mengen aus. Die Anlage von Pufferstreifen reduziert die Einträge von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen; die Wirkung bezieht sich bei Pflanzenschutzmitteln primär auf die Insektizide und die Fungizide, nicht aber auf die Herbizide. Gesamthaft dürfte die Wirkung der Ökomassnahmen auf die PSM-Einträge in die Gewässer gering sein.

Beurteilung des ökologischen Ausgleichs

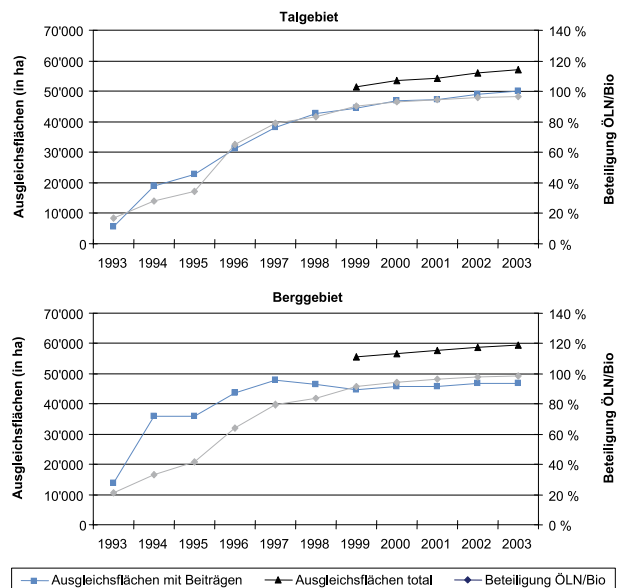
Die Anforderung eines minimalen ökologischen Ausgleichs hat wesentlich zur Bereitstellung von öAF beigetragen. Die Massnahmen sind ein wirksames Instrument zur Förderung der öAF. Die eingebrachten Flächen tragen aber nur bedingt zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt bei. Die zum Teil enttäuschende

Qualität der öAF – insbesondere der Öko-Wiesen – lässt sich unter anderem dadurch erklären, dass die Betriebe keinen Anreiz haben, Flächen mit einem Aufwertungspotenzial für die Biodiversität stärker einzubringen als Flächen ohne Potenzial (Zgraggen *et al.* 2004). Die öAF werden daher zum Teil an Standorten angelegt, die eine Aufwertung der Artenvielfalt ohne weitere Massnahmen verunmöglichen.

Die öAF-Beiträge entschädigen zum Teil mehr als den Mehraufwand und den Minderertrag (Mann 2003). So dürften zum Beispiel die Beiträge für die extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen, für die Streuflächen und für die Buntbrachen höher sein als die Kosten der Beteiligung. Darüber hinaus werden zum Teil Leistungen entschädigt, die bereits vor der Einführung der Ökobeiträge erbracht wurden. Unter der Vorgabe, dass die Beiträge die tieferen Erlöse der Extensivierung sowie den zusätzlichen Bewirtschaftungsaufwand kompensieren sollen, ist die Beitragshöhe zu überprüfen. Im Umfeld rückläufiger Preise sinkt auch der Mindererlös einer extensiven Produktion, was eine Kürzung der Beiträge ohne negative Beteiligungseffekte ermöglicht.

Beurteilung der Tierhaltungsprogramme

Die Tierhaltungsprogramme BTS und RAUS sind ein wirksames Instrument zur Förderung des Tierwohls. Die Wirkung der Programme wird neben der Beteiligung auch vom Management der Bewirtschafter und der Qualität der Umsetzung beeinflusst, haben die Programme doch zu einer besseren Betreuung und einem gesteigerten Bewusstsein der Betriebsleitenden für Fragen des Tierwohls geführt. Die Verbesserung des Tierwohls wird auch durch die freiwillige tierfreundliche Haltung sowie die



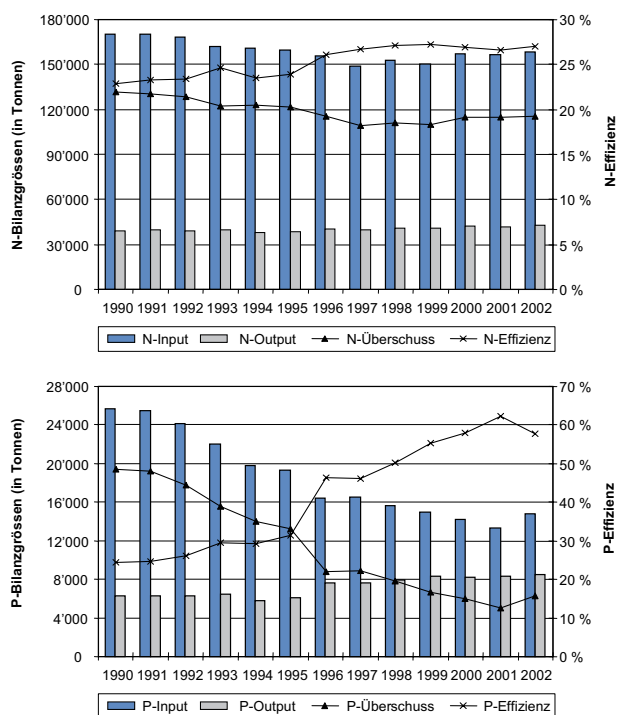
Marktentwicklung mit einem starken Anstieg der Labelprogramme begünstigt; für die Breitenwirkung sind jedoch die Tierhaltungsprogramme RAUS und BTS verantwortlich.

Abb. 2. Entwicklung der nach umweltschonenden Methoden bewirtschafteten Nutzfläche und der ökologischen Ausgleichsflächen.

Beurteilung des Vollzugs

Die Einhaltung der Auflagen ist eine wesentliche Grundlage zur Erreichung der angestrebten Ziele. Die Ergebnisse zu den Betriebskontrollen zeigen jedoch, dass die Auflagen nicht von allen Betrieben eingehalten

Abb. 3. Entwicklung der Stoffflüsse sowie der Effizienz für Stickstoff (N) und Phosphor (P) zwischen 1990 und 2002.



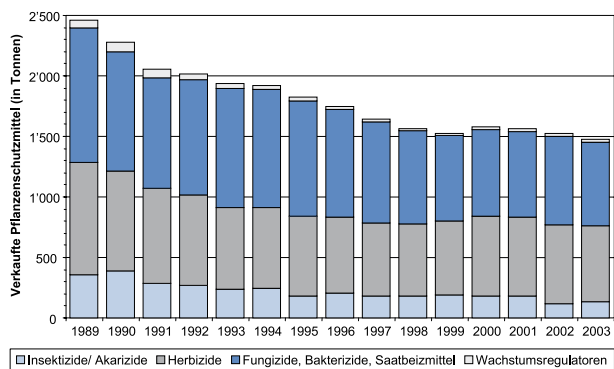


Abb. 4. Entwicklung der Pflanzenschutzmittelverkäufe 1989 bis 2003.
Quelle: Marktstatistik SGCI (div. Jahre)

ten werden. Gleichzeitig nehmen die Kantone den Vollzug unterschiedlich wahr. Speziell bei den Düngerabnahmeverträgen bestehen administrative Lücken, die teilweise zu grossen Fehlern beim Ausbringen von Hofdüngern führen.

Die ÖLN-Kontrollen dürften das Bewusstsein der Landwirtschaft für die ökologischen Probleme gesteigert haben. Damit geht von den Kontrollen direkt und indirekt ein positiver Nutzen aus. Bei der Beurteilung von allfälligen Anpassungen beim Vollzug und bei den Kontrollen ist dieser Aspekt speziell zu beachten, insbesondere weil die Vollzugs- und Kontrollkosten im Vergleich zu den ausgezahlten Beiträgen tief sind.

Empfehlungen zum Programm Agrarökologie

Die Evaluation macht deutlich, dass zur Sicherung der ökologischen Anforderungen weiterer Handlungsbedarf besteht. Am ÖLN in seiner heutigen Form oder an gleichwertigen Auflagen muss grundsätzlich festgehalten werden und die Verpflichtungen müssen weiterhin für alle Betriebe gelten. Punktuell müssen die Auflagen verschärft werden, die Anstrengungen in Beratung und Vollzug sind zu intensivieren und der ÖLN ist in regionalen Problemgebieten durch P-, N- und PSM-Projekte nach Artikel 62a des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) zu verstärken. Bei den Auflagen sind die Toleranzen in der Nährstoff-

bilanz zu prüfen. Im Fall von Phosphor dürfen diese nicht jedes Jahr voll ausgeschöpft und die Böden weiter mit Phosphor angereichert werden.

Zur Reduktion der Überschüsse der N- und P-Bilanz und der Stoffverluste muss die Effizienz des Nährstoffeinsatzes verbessert werden. Bei gegebenem Output müssen dazu die Inputs über Mineraldünger und Futtermittel reduziert werden. Bei den Betrieben erfordert eine effizientere Nutzung der Nährstoffe eine Einschränkung des Hofdüngereinsatzes bei gleicher Produktmenge oder eine Substitution der Mineraldünger durch Hofdünger. Diese Substitution erfordert jedoch einen Nährstoffausgleich zwischen Regionen mit einem Düngerüberschuss und Regionen mit einem Nährstoffmanko. Zur Begrenzung der Stoffeinträge in die Gewässer ist eine Beschränkung des Düngereinsatzes auf den agronomischen Pflanzenbedarf als limitierende Auflage beizubehalten. Weitergehende Reduktionen beim Nährstoffeinsatz können durch regionale Programme mit Anreizen gefördert werden, wie sie bereits heute nach Art. 62a des GschG bestehen.

Zur Senkung der Ammoniakemissionen ist das realisierbare Senkungspotenzial über technische Massnahmen (z.B. Düngerlagerung und -ausbringung, Fütterung, Stallsysteme) konsequent auszunutzen. Dazu sind die emissionsarme Gülleausbringtechnik oder gedeckte Güllelager umfassend zu fördern. Diese Massnahmen werden ohne eine Reduktion der Tierbestände in den viehintensiven Regionen aber nicht genügen, um das langfristige Emissionsziel zu erreichen. Die Tierbestände dürften unter den erwarteten Rahmenbedingungen langfristig aber ohnehin sinken (Mack und Pfefferli 2005), was den ökolo-

gisch bedingten Handlungsbedarf reduziert.

Der Stand der Bodenbedeckung im Winter, wie er mit dem Bodenschutzindex erreicht wurde, muss beibehalten werden. Neben den Auflagen im ÖLN steht zur Reduktion der Phosphoreinträge und der Nitratauswaschung eine Förderung von konservierenden Bodenbearbeitungsverfahren im Vordergrund. Gleichzeitig sind in Regionen mit hohen Phosphorbelastungen zusätzliche Projekte nach Artikel 62a des GSchG zur Reduktion der diffusen Phosphoreinträge in die Gewässer umzusetzen. Besonderes Gewicht muss dabei auf die Reduktion der ausgebrachten P-Menge und die gezielte Senkung des Phosphorgehalts von übertersorgten Böden gelegt werden.

Der Wirkstoffeinsatz von Pflanzenschutzmitteln hat sich bei den wichtigsten Kulturen stabilisiert. Zur Senkung der PSM-Einträge in die Gewässer stehen damit vor allem technische Massnahmen bei der Ausbringung sowie eine standortgerechte Flächennutzung im Vordergrund. Standorte mit einem hohen Potenzial für PSM-Verluste sollten im Sinn einer ökologischen Flächennutzung auf eine pestizidlose Nutzung umgestellt werden (Singer et al. 2005). Bei den technischen Massnahmen stehen der Einsatz von modernen Spritzgeräten - allenfalls durch eine finanzielle Förderung - und deren regelmässige Überprüfung im Vordergrund. Durch die fachgerechte Reinigung der Spritzen und Entsorgung von Pestizidresten können die PSM-Einträge in die Gewässer weiter reduziert werden. Verbesserungen in diesem Bereich sind durch eine gezielte Aus- und Weiterbildung erreichbar.

Die Anstrengungen im ökologischen Ausgleich konzentrieren sich aufgrund der erwarteten Ausdehnung der öAF (Mack und

Pfefferli 2005) auf deren Qualität. Dabei ist die heutige Palette der öAF zu erhalten, bisher nur wenig angemeldete Typen sind stärker zu fördern sowie bisher unberücksichtigte Strukturelemente anzuerkennen. So kann vermieden werden, dass diese Elemente zerstört werden. Die ÖQV wird dazu beitragen, die bisher nur auf einem kleinen Teil der öAF erreichten Qualitätsziele zu erreichen und die Artenvielfalt zu verbessern. Bedingung ist aber, dass die ÖQV in grösserem Umfang umgesetzt wird und nur hochwertige Vernetzungsprojekte realisiert werden. Mit einem Übergang zu ergebnisorientierten Massnahmen nach der ÖQV kann auch die Effizienz und Effektivität des ökologischen Ausgleichs gesteigert werden. Als Konsequenz ist eine Verschiebung der Finanzmittel von der DZV zur ÖQV zu prüfen. Mit der Umlagerung der Mittel ist gleichzeitig eine Ausweitung der Bedingung des minimalen Anteils an öAF auf die Ebene des Einzugsgebiets eines Vernetzungskonzeptes oder einer Region zu prüfen.

Um bedrohte Arten zu stabilisieren sowie die Artenvielfalt zu fördern, braucht es gemeinsame und koordinierte Anstrengungen von Landwirt-

schaft, Naturschutz und Forstwirtschaft. In der Landwirtschaft müssen die bestehenden naturnahen Habitats (z.B. Trockenwiesen und -weiden, Auenlandschaften, Feuchtgebiete) erhalten werden. Diese Kerngebiete dienen als Reservoir für Arten, die sich mittels der öAF wieder ausbreiten können.

Die Evaluation zeigt, dass zur Sicherung der langfristigen ökologischen Anforderungen weitergehende Massnahmen notwendig sind. Dabei besteht jedoch ein Zielkonflikt zur Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft. Dies gilt auch zwischen den ökologischen Zielen und der Forderung, Auflagen zu vereinfachen und den Kontrollaufwand zu reduzieren. Eine unterschiedliche Gewichtung der Ansprüche an die Umweltqualität, Wirtschaftlichkeit, Auflagen- und Kontrolldichte sowie an den Vollzugaufwand dürfte auch die Diskussionen zur Weiterentwicklung des Programms Agrarökologie und Tierwohl prägen.

Literatur

■ Herzog F., Richner W. & Walter T., 2005. Moderat positive Wirkung der Ökomassnahmen. *Agrarforschung* **12** (10), 454-459.

■ Forni D., Gujer H.U., Nyffenegger L., Vogel S. & Gantner U. 1999. Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme. *Agrarforschung* **6** (03), 107-110.

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

■ Flury C., 2005. Bericht Agrarökologie und Tierwohl 1994-2005. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern. 175 S.

■ Mann S., 2003. Die Kosten der Ökomassnahmen in der Schweizer Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 2003 (1), 103-130.

■ Zraggen K., Flury C., Gotsch N. & Rieder P., 2004. Gestaltung der Landnutzung in der Region Greifensee. *Agrarforschung* **11** (10), 470-477.

■ Mack G. & Pfefferli S., 2005. Entwicklung der Milch- und Fleischproduktion bis 2011. *Agrarforschung* **12** (6), 266-271.

■ Singer H., Anfang H.G., Peter A., Lück A. & Müller S., 2005. Auswirkungen der ökologischen Massnahmen in der Landwirtschaft auf die Pestizidbelastung von Oberflächengewässern - Beispiel Greifenseegebiet. gwa, erscheint voraussichtlich in der November-Ausgabe 2005.

RÉSUMÉ

Ecologie agraire et bien-être animal de 1994 à 2005

L'évaluation des mesures écologiques et des programmes bien-être des animaux montre que la preuve de performance écologique et les mesures écologiques ont contribué à une réduction mesurable de la pollution et à la stabilisation et promotion de la variété d'espèces. Cependant, le développement de l'écologie est également influencé de manière positive par l'évolution structurelle générale ainsi que par les autres bases légales. Il est nécessaire d'agir pour assurer la réalisation des exigences écologiques à long terme. A cet effet, des mesures plus importantes doivent être mises en œuvre pour renforcer les obligations actuelles de manière ciblée et les compléter avant tout de manière incitative dans les régions à problèmes.

SUMMARY

Agricultural ecology and animal welfare 1994 to 2005

Evaluation of the ecological measures and animal welfare programmes shows that the proof of ecological performance and the ecological measures have contributed to a measurable reduction in pollution and the stabilisation and promotion of species diversity. In addition, general structural developments, together with further legal criteria also have a positive influence on the ecological development. Nevertheless, there remains a need for action to ensure the long-term fulfilment of ecological requirements which demands more far-reaching measures to supplement today's regulations and incentives, especially in problem regions.

Key words: evaluation, proof of ecological performance, ecological measures, animal welfare programmes