

## Umweltziele Landwirtschaft - Anspruch und Wirklichkeit

Rainer Weissshaidinger<sup>1\*</sup>, Klavdija Ramsak-Noemi<sup>2</sup>, Roger Biedermann<sup>2</sup>, Othmar Schwank<sup>3</sup>,  
Richard Petrsek<sup>1</sup>, Andreas Bartel<sup>4</sup> und Matthias Stolze<sup>2</sup>

### Zusammenfassung

Die Landwirtschaft in den Alpenländern Österreich und Schweiz erfüllt wichtige gesellschaftliche Funktionen, gleichzeitig verursacht sie negative Umweltwirkungen und beeinträchtigt natürliche Ressourcen (z.B. Biodiversität, Grundwasser). Die Agrarpolitik der beiden Länder zielt auch auf eine Reduktion dieser negativen Umweltwirkungen der Landwirtschaft ab, um nationale und internationale Vorgaben zu erreichen. Die Auswertung an öffentlichen Dokumenten und Daten sowie wissenschaftlicher Literatur zeigt, dass es der Agrarpolitik beider Länder trotz umfangreicher Agrarumweltprogramme nicht gelungen ist, die Umweltziele zu erreichen. Es ist daher zu schlussfolgern, dass die momentanen Instrumente der Agrarpolitik nicht ausreichen, um eine ökologisch nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung in den Alpenländern insbesondere den Schutz der Biodiversität und Reduktion allen voran der Stickstoffemissionen, zu gewährleisten. In einer abschließenden These wird das Potential von Low-Input-Systemen hinsichtlich eines umfassenden Ressourcenschutzes und der Ernährungssicherung skizziert.

*Schlagwörter:* Alpenraum, Umweltwirkungen, Biodiversität, Stickstoff, Landnutzung

### Summary

Agriculture in the alpine countries Switzerland and Austria fulfil important functions for the society. At the same time agriculture is causing negative environmental impacts and is affecting natural resources (e.g. biodiversity or ground water). Agricultural policies of both countries aim at reducing such negative impacts of agriculture and to obey national and international regulations. An analysis of public documents and data as well of scientific literature shows that both countries despite extensive agri-environment programs did not meet the environmental goals they set. We conclude that the current instruments of agricultural policies are not sufficient to achieve an ecologically sustainable agricultural land use in the alpine countries especially concerning the protection of biodiversity and the reduction of nitrogen emissions. In a concluding thesis the potentials of Low-Input systems are highlighted regarding a comprehensive protection of natural resources as well as food security.

*Keywords:* Alpine space, Environmental impacts, Biodiversity, Nitrogen, Land use

### Einleitung

Die Landwirtschaft in den Alpenländern Österreich und Schweiz ist multifunktional, wobei sie für die Gesellschaft wichtige wirtschaftliche, soziokulturelle und ökologische Funktionen erfüllt. Die heutige landwirtschaftliche Landnutzung verursacht jedoch auch negative Auswirkungen auf den Zustand der Ökosysteme beider Länder. Diese Auswirkungen zu reduzieren ist ein Anliegen der Agrarpolitik und wird mit Fokus auf die Einführung von Agrarumweltmaßnahmen (ÖPUL in Österreich, Direktzahlungen in der Schweiz) verfolgt. Trotz der dadurch erreichten positiven Entwicklungen wird die Effektivität dieser Agrarumweltmaßnahmen immer wieder kritisiert, v.a. jene die nur eine moderate oder nicht nachweisliche Umweltverbesserung erzielen (Wrbka et al. 2008, Bundesrat 2009, Bosshard et al. 2011). Es stellt sich daher die Frage, inwieweit die in nationalen und internationalen Regelungen und Verord-

nungen formulierten Umweltziele für die Landwirtschaft in Österreich und der Schweiz erreicht werden konnten.

### Methoden

Die Beantwortung der Frage, ob in Österreich und der Schweiz die Umweltziele für die Landwirtschaft erreicht wurden, erfolgt auf der Basis einer umfangreichen Auswertung von öffentlichen Dokumenten sowie wissenschaftlicher Literatur. Darüber hinaus wurden Daten und Statistiken beispielsweise von EUROSTAT, Agristat, Statistik Austria, Bundesamt für Statistik Schweiz etc. verwendet.

Im Folgenden werden die länderspezifischen Umweltziele für Stickstoff, Phosphor und Biodiversität der aktuellen Situation auf der Basis von Literatur- und Statistikauswertungen gegenübergestellt. Darauf aufbauend werden Thesen zur Reduktion der negativen Umweltwirkungen abgeleitet.

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), A-1010 Wien

<sup>2</sup> Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), CH-5070 Frick

<sup>3</sup> Schwank Earthpartner AG, CH-8455 Rüdlingen

<sup>4</sup> Umweltbundesamt GmbH, A-1090 Wien

\* Ansprechpartner: Dr. Rainer Weissshaidinger, [rainer.weissshaidinger@fibl.org](mailto:rainer.weissshaidinger@fibl.org)



## Ergebnisse

### Stickstoff (N)

Stickstoff ist einerseits ein Schlüsselement für das Leben auf der Erde. Auf der anderen Seite belasten übermäßige Emissionen reaktiver Stickstoffverbindungen aus der Landwirtschaft die Umwelt und die menschliche Gesundheit. Die Gründe für die hohen N-Emissionen sind u.a. eine hohe Viehbesatzdichte, eine von den lokal verfügbaren Ressourcen entkoppelte Tierhaltung (z.B. ist die Schweiz zu ca. 85 % abhängig von importiertem Kraftfutter; SBV 2014) sowie generelle Stickstoffüberschüsse in der Landwirtschaft (vgl. Heldstab et al. 2014, UBA 2016a).

#### Die Umweltziele Stickstoff wurden in beiden Ländern verfehlt:

- **Ammoniakemissionen:** Die Schweiz verfehlt bei den Ammoniakemissionen ihr ambitioniertes Ziel von maximal 25 kt N pro Jahr aus der Landwirtschaft mit 48 kt N klar (vgl. BAFU 2015a). Österreich verfehlt sein weniger ambitioniertes Ziel von 54 kt N über alle Sektoren mit 54,4 kt N knapp (UBA 2016b). Zwei Drittel der gesamten Ammoniakemissionen kommen aus der Rindviehhaltung. Die Schweiz hat höhere Viehbesatzdichten als Österreich, der gesamte Viehbestand ist in Österreich höher (für 2010: 1,71 GVE/ha bzw. 1,29 GVE/ha sowie 1795 kGVE bzw. 2517 kGVE; Angaben und Berechnungen u.a. auf Basis Eurostat 2016, Agristat 2014).
- Bei den **Nitratemissionen** in das Grundwasser werden in der Schweiz bei ca. 13,7 % der Messstellen die vergleichsweise strengen Anforderung von 25 mg NO<sub>3</sub>/l nicht erreicht (BAFU 2016) und in Österreich bei ca. 11 % der Grundwassermessstellen der Vorsorgewert von 45 mg NO<sub>3</sub>/l überschritten (BMLFUW 2015).
- Die **Überschreitung der Critical Loads<sup>1</sup>** für Stickstoffeinträge (CLN) in empfindliche Ökosysteme ist speziell in der Schweiz problematisch – vor allem bei den ökologisch besonders wertvollen Flächen, wie etwa Mooren (EKL 2014). Im Jahr 2010 sind in Österreich 59 % der Landesfläche von CLN-Überschreitungen betroffen, im Durchschnitt betrug diese 2,5 kg N/ha/Jahr, im Maximum 14,4 kg N/ha/Jahr (Dirnböck et al. 2014).

### Phosphor (P)

Der Bodenphosphorvorrat ist in der Schweiz nach wie vor sehr hoch (BAFU und BLW 2008). In Österreich ist dieser abgesehen von intensiven Ackerbaugebieten (vgl. UBA 2016a) v.a. im österreichischen Grünland niedrig bzw. sehr niedrig (AGES 2010). In der Schweiz sind die Phosphorbilanzsalden positiv und in Österreich negativ, in beiden Ländern ist zwischen 1995 und 2000 ein deutlicher Rückgang des Bodenphosphorvorrates zu verzeichnen. In der Schweiz wurde ein Rückgang der P-Bilanzsalden von rund 11 kt P auf 3 kt P und in Österreich von rund 14 auf -3 kt P verzeichnet; die durchschnittlichen P-Überschüsse pro Hektar betragen für 2010 in der Schweiz 2,0 kg P/ha und in Österreich -1,2 kg P/ha (Berechnungen auf Basis Eurostat

2014). Die P-Bilanzüberschüsse der Schweiz sind in erster Linie durch importierte Futtermittel und erst sekundär durch Mineraldünger bedingt (vgl. Spiess 2011).

#### Die Umweltziele Phosphor wurden – mit kleineren Ausnahmen – in beiden Ländern weitgehend erreicht:

- Schweiz: Die P-Konzentration hat in den acht großen Seen in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen, jedoch wird der Grenzwert von 20 µg Phosphor/l im Baldeggensee (24 P/l in 2014) und besonders im Zugersee (83 P/l in 2013) überschritten (BAFU 2015b).
- Österreich: Für den Parameter Gesamtphosphor liegt das Jahresmittel 2012 bei zwei von 28 Seen, im Bodensee und Altausseer See, knapp über den typspezifischen Richtwerten der Qualitätszielverordnung Ökologie (BMLFUW 2014).

### Pflanzenschutzmittel

Im Gegensatz zu Stickstoff und Phosphor ist die Bewertung der Umweltbeeinträchtigung durch Pflanzenschutzmittel (PSM) eine größere Herausforderung und die Monitorings sind meist stark eingeschränkt (SRU 2016). Aufgrund verbesserter Analysemethoden werden in den Fließgewässern und Grundwasserkörpern in den intensiv bewirtschafteten Agrargebieten Österreichs und der Schweiz jedoch vermehrt Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte festgestellt. Für Böden (terrestrische Ökosysteme) gibt es weder in der Schweiz noch in Österreich systematische Beobachtungen von Pflanzenschutzmittelbelastungen.

#### Die Umweltziele Pflanzenschutzmittel werden in der Schweiz und in Österreich nicht erreicht:

- In Schweizer Fließgewässern wurden in der Studie von Wittmer et al. (2014) von 300 zugelassenen Wirkstoffen 102 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und im Durchschnitt 40 pro Probe gefunden. Der Summenparameter lag bei 78 % der Proben und bei 31 Substanzen über 1 µg/l (Grenzwert Gewässerschutzverordnung). In der Schweiz liegen bei 20 % der Grundwasser-Messstellen die Wirkstoffkonzentrationen von Pflanzenschutzmitteln über dem Grenzwert von 0,1 µg/l (BABU 2015c).
- In Österreich wurden 25 von 121 untersuchten Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (bzw. Metaboliten) in Fließgewässern nachgewiesen (Global 2000 2014), die Studie ist jedoch nicht repräsentativ. Zudem liegen 46 % der Grundwassermessstellen über dem Grenzwert (BMLFUW 2011).

### Habitats- und Biodiversitätsverlust

Ökosysteme im Alpenraum reagieren bereits auf geringfügige Veränderungen sehr empfindlich (Houet et al., 2010). In den letzten Jahrzehnten gab es in beiden Ländern einen deutlichen Verlust von Lebensräumen und eine Beeinträchtigung von Ökosystemfunktionen. Die häufigsten Ursachen für den Biodiversitätsverlust sind in absteigender Reihenfolge (s. BAFU 2015d, Billeter et al. 2008, Europäische Kommission 2015, Geiger et al. 2010a,b): a) die Schädigung oder Zerstörung des Lebensraumes – z.B. durch die Intensivierung der Landwirtschaft, die Stickstoffdeposition aus der Luft,

<sup>1</sup> Critical Loads bezeichnen die Schwellenwerte an Stofffrachten (hier Stickstoff) in ein Ökosystem, die im System nicht mehr gepuffert werden können und zu einer Veränderung der Artengemeinschaft führen

die Nutzungsaufgabe von Grenzertragsflächen sowie die Über- und Verbauung von Landwirtschaftsflächen –, b) die Veränderungen und Zerstörung der natürlichen Dynamik im Ökosystem, und c) die Schädigung oder Störung der Artbestände – z.B. durch Stickstoff- und Phosphorüberdüngung sowie Pflanzenschutzmitteleinträge. Die mechanische Beikrautregulierung und die hohen Mengen an organischem Dünger zeigen darüber hinaus einen negativen Einfluss auf die Abundanz von Feldvögel (vgl. Geiger et al. 2010b).

**Die Umweltziele Habitate und Biodiversität wurden in der Schweiz und in Österreich bei weitem nicht erreicht – mit anhaltenden stark negativen Trends:**

- Für Österreich ist ein allgemein ungünstiger Erhaltungszustand vieler Lebensraumtypen und Arten festzuhalten: 40 % der Arten gelten als gefährdet (UBA 2013). Allein zwischen 1998 und 2008 gab es eine Abnahme des Farmland Bird Index von gut 20 % (Teufelbauer 2010).
- In der Schweiz ist der Biodiversitätszustand ebenfalls unbefriedigend und die Fläche wertvoller Lebensräume ist stark geschrumpft (BAFU 2015d). Laut Fischer et al. (2015) sind 36 % der Arten gefährdet und 55 Arten bereits ausgestorben.

## Schlussfolgerungen

Die in den 1990er Jahren eingeführte Ökologieorientierung der Landwirtschaft hat die gewünschten Wirkungen insbesondere hinsichtlich Stickstoffreduzierung und Biodiversitätserhaltung nicht erzielen können. Somit ist es der Agrarpolitik trotz umfangreicher Agrarumweltprogramme nicht gelungen, die Umweltziele der Landwirtschaft annähernd zu erreichen.

**These 1: Die derzeit verfügbaren Instrumente der Agrarpolitik werden nicht ausreichen, um eine Trendwende hin zu einer ökologisch nachhaltigen Landnutzung in den Alpenländern einzuläuten.**

Die Agrarpolitik ist der wichtigste Hebel für eine ökologisch nachhaltige Landwirtschaft (vgl. Hecht et al. 2015). Es stellt sich die Frage, ob die Umweltziele mit dem jetzigen agrarpolitischen Instrumentarium erreicht werden können.

**These 2: Dem Schutz und der Förderung von Arten sowie dem Schutz und der Vernetzung von Lebensräumen wird zu wenig Bedeutung zugemessen.**

Die Erhaltung und Förderung der Biodiversität sowie der Schutz der Lebensräume ist aufgrund ihrer Funktionen und Ökosystemleistungen von enormer gesellschaftlicher Bedeutung. Der Verlust an Lebensräumen ist der Haupttreiber für den Biodiversitätsverlust. Besonders davon betroffen sind Gewässer, Ufer- und Feuchtgebiete aber auch Grünland, Pionierstandorte und Ackerland. Die intensive Landwirtschaft ist eine der Hauptverursacher des Habitatverlustes.

**These 3: Die Reduktion des Stickstoff-Inputs ist ein Schlüssel für den Erfolg.**

Der Reduktion des Stickstoff-Inputs in landwirtschaftliche Landnutzungssysteme kommt in einer ökologisch nachhaltigen Landnutzung eine Schlüsselstellung zu. Durch den Zukauf von Kraftfuttermitteln und dem intensiven Maisanbau für die Milchproduktion entkoppelt sich die

Rindviehhaltung zunehmend von den lokalen Ressourcen sowie einer standort- und tiergerechten Fütterung.

**These 4: Low-Input Systeme sind – vor allem auf weniger produktiven Standorten – ein Beitrag zur ökologisch nachhaltigen Landwirtschaft und zur Ernährungssicherung.**

High-Input-Systeme weisen teilweise eine bessere Ökoeffizienz auf, d.h. eine geringe Umweltwirkung pro produzierter Produktmenge, als Low-Input Systeme. Jedoch liefert die Ökoeffizienz keine Antwort auf die Frage, ob eine bestimmte Produktionsintensität überhaupt umweltverträglich ist. Zwar ist der Flächenbedarf pro produzierter Produktionseinheit für die extensive Produktion (Low Input) im alpinen Raum mit Ausnahme der Tallagen höher als im Tiefland, die Nutzung dieser für die menschliche Ernährung sonst unproduktiven Flächen stellt aber über die Erzeugung von Milch- und Fleischprodukten einen direkten Beitrag zur Ernährungssicherung dar. Low-input Systeme besitzen aufgrund ihrer Fähigkeit, Ressourcen von Grünlandstandorten mit hoher Diversität zu nutzen, ein hohes Potenzial zur Anpassung an Klimarisiken und damit zur langfristigen Ernährungssicherheit. Durch die reduzierte Fütterung von Kraftfutter wird weniger Ackerfläche für die Futterproduktion benötigt, die dann für die Produktion von Lebensmitteln zur menschlichen Ernährung frei wird. Biodiversitätsfreundliche Anbausysteme – etwa agrarökologische und biologische Landwirtschaft, Low-input-Farming und Integrierte Produktion – bieten ein großes Potenzial für den Ressourcenschutz; kombiniert mit zusätzlichen Maßnahmen des Habitatschutzes und der Habitatvernetzung auch für den Schutz der Biodiversität.

Danksagung: Wir danken der Bristol Stiftung und der Paul Schiller Stiftung für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

## Literatur

- AGES, 2010: ÖPUL-Evaluierung – Auswirkungen von ÖPUL-Maßnahmen auf die Nährstoffverfügbarkeit österreichischer Böden (URL: [https://www.bmlfuw.gv.at/land/laendl\\_entwicklung/le-07-13/evaluierung/le\\_studien/oepulma.html](https://www.bmlfuw.gv.at/land/laendl_entwicklung/le-07-13/evaluierung/le_studien/oepulma.html), Zugriff 4.2.2016).
- Agristat, 2014: Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung, Schweizer Bauernverband. Brugg.
- BAFU, 2015a: Switzerland's Informative Inventory Report 2015 (IIR). Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Bern.
- BAFU, 2015b: Indikator Phosphorgehalt in Seen. Daten zur Grafik. (URL: <http://www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/08605/08608/index.html?lang=de>, Zugriff 16.3.2016).
- BAFU, 2015c: Pflanzenschutzmittel im Grundwasser (URL: <http://www.bafu.admin.ch/wasser/13465/13483/14976/14988/index.html?lang=de>, Zugriff 13.07.2016)
- BAFU, 2015d. Umwelt Schweiz 2015. BBL, Bundespublikationen. Bern.
- BAFU, 2016. Nitrat im Grundwasser. (URL: <http://www.bafu.admin.ch/wasser/13465/13483/14976/14987/index.html?lang=de>, Zugriff 16.3.2016).
- BAFU und BLW, 2008: Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. BAFU, Bern.
- Billeter R., et al., 2008: Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. *Journal of Applied Ecology* 45, 141–150.

- BMLFUW, 2011: GZÜV-Sondermessprogramm Pestizide und Metaboliten 2010. Endbericht. Hrsg. Vom BMLFUW in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt. URL: [https://www.bmlfuw.gv.at/dam/jcr:404edb9-6406-43b3-821a-a2872c8da9a4/SMP2010\\_Endbericht.pdf](https://www.bmlfuw.gv.at/dam/jcr:404edb9-6406-43b3-821a-a2872c8da9a4/SMP2010_Endbericht.pdf), Zugriff 30.5.2016).
- BMLFUW, 2014: Wassergüte in Österreich - Jahresbericht 2013. Wien.
- BMLFUW, 2015: Wassergüte in Österreich - Jahresbericht 2014. Wien.
- Bosshard, A., F. Schläpfer und M. Jenny, 2011: Weissbuch Landwirtschaft Schweiz. Analysen und Vorschläge zur Reform der Agrarpolitik. Bern: Vision Landwirtschaft.
- Bundesrat, 2009: Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems. Bern.
- Dirnböck, T., et al., 2014: Adaptation to Interactive Impacts of Climate Change and Nitrogen Deposition on Biodiversity. Interim Report No 02 to the ACRP Climate and Energy Fund. Wien.
- EKL, 2014: Ammoniak-Immissionen und Stickstoffeinträge. (URL: [http://www.ekl.admin.ch/fileadmin/ekl-dateien/themen/Ammoniak-Immissionen\\_und\\_Stickstoffeintraege.pdf](http://www.ekl.admin.ch/fileadmin/ekl-dateien/themen/Ammoniak-Immissionen_und_Stickstoffeintraege.pdf), Zugriff 13.7.2016)
- Europäische Kommission, 2015: Mid-term review of the EU biodiversity strategy to 2020 EU assessment of progress towards the targets and actions. (URL: [http://ec.europa.eu/environment/nature/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm), Zugriff 5.11.2015).
- Eurostat, 2014: Gross Nutrient Balance. (URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/AEI\\_PR\\_GNB](http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/AEI_PR_GNB), Zugriff: 16.3.2016).
- Eurostat, 2016 : Viehbestand: Anzahl der Betriebe und der Tiere nach landwirtschaftlicher Fläche und NUTS-2-Regionen. (URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data/database>, Zugriff 17.3.2016).
- Fischer, M., et al., 2015: Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014. Hrsg.: Forum Biodiversität Schweiz et al., Bern.
- Geiger, F., et al., 2010a: Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11, 97-105.
- Geiger, F., et al., 2010b: Landscape composition influences farm management effects on farmland birds in winter: A pan-European approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139, 571-577.
- Hecht, J., et al., 2016: Fragile ecosystems and scarce resources meet growing food demand: Is “business as usual” land use an appropriate long-term solution for the Alpine countries? *Acta Fytotechnica et Zootechnica* 18, 13-15.
- Global 2000 (2014): Ergebnisse Wassertests 2014. URL: <https://www.global2000.at/sites/global/files/Ergebnisse%20Wassertest%202014.pdf> (Zugriff: 11.07.2015).
- Heldstab, J., J. Reutimann J. und R. Biedermann, 2014: Umweltrelevante Stickstoffflüsse in der Schweiz, *AQUA & GAS* Zürich 10/ 2014, 76-86
- Houet, T., et al., 2010: Exploring subtle land use and land cover changes: a framework for future landscape studies. *Landscape Ecology* 25(2), 249-266.
- Spieß, E., 2011: Nitrogen, phosphorus and potassium balances and cycles of Swiss agriculture from 1975 to 2008. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* (2011) 91, 351–365.
- SBV, 2014: Agristat, Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung. Brugg.
- Teufelbauer, N., 2010: Der Farmland Bird Index für Österreich – erste Ergebnisse zur Bestandsentwicklung häufiger Vogelarten des Kulturlandes. *Egretta* 51, 35-50.
- UBA, 2013: Zehnter Umweltkontrollbericht – Umweltsituation in Österreich. Umweltbundesamt Wien. 288 S. (URL: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0410.pdf>, Zugriff 31.5.2016).
- UBA, 2016a: Regionale Stickstoff- und Phosphorbilanzen auf NUTS 3 Ebene, (URL: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/landnutzung/landwirtschaftbetriebsmittel/npbilanzennuts3/>, Zugriff: 4.2.2016).
- UBA, 2016b: Austria’s Informative Inventory Report (IIR) 2016. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Vienna 2016. (URL: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0566.pdf>, 1.6.2016).
- Wittmer, I., et al., 2014: Über 100 Pestizide in Fließgewässern. Programm NAWA SPEZ zeigt die hohe Pestizid-Belastung der Schweizer Fließgewässer auf. *Aqua & Gas* 3 (2014), 32-43.
- Wrška, T., et al., 2008: Impact of the Austrian Agri-environmental scheme on diversity of landscapes, plants and birds. *Community Ecology*, 9(2), 217-227.