

# Messung der Agrarbiodiversität in Österreich: Indikatoren auf der Landschaftsebene

Johannes Rüdissler, Erich Tasser und Ulrike Tappeiner<sup>1</sup>

**Zusammenfassung** - Im Rahmen des transdisziplinären Projektes „Werkzeuge für Modelle einer nachhaltigen Wirtschaft“ wird das Ziel verfolgt, Wechselwirkungen zwischen menschlichem Verhalten und Umweltauswirkungen quantitativ abzubilden. Hierfür werden Biodiversitätsindikatoren erarbeitet, die besonders stark auf Veränderungen in der Landwirtschaft reagieren. Die Indikatoren sollen bei einer detaillierten räumlichen Auflösung (zumindest Gemeindeebene) ganz Österreich abdecken und möglichst auf bereits bestehenden Daten aufbauen. Ein Indikatorenset welches diesen Kriterien entspricht, wird vorgestellt und erste Ergebnisse präsentiert.

## BIODIVERSITÄT - EIN MAß FÜR DIE VIELFALT LEBENDER SYSTEME

Österreich hat sich durch die Unterzeichnung der Biodiversitätskonvention (CBD = Convention On Biological Diversity, Rio de Janeiro, 1992) zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Biodiversität bekannt. Um dem weltweiten Verlust biologischer Vielfalt (Gene, Arten und Ökosysteme) entgegen zu wirken, beschlossen die Vertragsstaaten der Biodiversitätskonvention im Jahr 2002 das „2010-Ziel“: Die Rate des Verlustes soll bis zum Jahr 2010 signifikant reduziert werden.

Eine wichtige Voraussetzung für den langfristigen Schutz der Biodiversität ist, sie erfassen, messen und dokumentieren zu können. „Biodiversität“ beschreibt die komplexe Vielfalt lebender Systeme in all ihren Facetten und kann daher nicht ohne weiteres direkt gemessen oder gar auf einen einzelnen Wert reduziert werden. Indikatoren können helfen, komplexe Systeme zu verstehen, zu erfassen und vergleichbar zu machen. Indikatoren der Biodiversität sollten prinzipiell auf drei Ebenen gemessen werden: auf der genetischen Ebene, der Arten- und der Ökosystemebene. Da der hierfür erforderliche Aufwand jedoch kaum zu bewältigen ist (Büchs, 2003), muss für jede Fragestellung ein angepasstes Set an Indikatoren entwickelt werden, das genau den gestellten Ansprüchen genügt (Duelli & Obrist, 2003).

Sowohl auf internationaler (EEA, 2007; OECD, 2001) als auch auf nationaler (Holzner et al., 2006) Ebene gab es in den letzten Jahren vielfältige Bemü-

hungen Indikatoren Sets zur Erfassung der Biodiversität zu entwickeln.

## BIODIVERSITÄT IN AGRARLANDSCHAFTEN

Da mehr als 40% Österreichs landwirtschaftliche Nutzfläche ist, hat die Art und Intensität der Landwirtschaft einen wichtigen Einfluss auf die Biodiversität der Regionen. Eine nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft ist nur möglich, wenn die Wirkungen auf die Biodiversität (und den damit verknüpften Rückkoppelungseffekten) verstanden und berücksichtigt werden. Im Rahmen des transdisziplinären Projektes „Werkzeuge für Modelle einer nachhaltigen Wirtschaft“ wird das Ziel verfolgt, Wechselwirkungen zwischen menschlichem Verhalten und Umweltauswirkungen quantitativ abzubilden. Hierfür werden aufbauend auf bestehenden Indikatoren-Sets Biodiversitätsindikatoren entwickelt und weiterentwickelt, die besonders stark auf Veränderungen in der Landwirtschaft reagieren. Inhaltliche Schnittstelle ist die Landnutzung im ländlichen Raum.

**Table 1.** Liste der geplanten Biodiversitätsindikatoren

Indikator	Literatur	PSR-Aussage
<b>Landschaft</b>		
Landschaftsvielfalt	Willems et al., 2000	state
Hemeroby	Steinhardt et al., 1999	state
Landschaftszer-schneidung	Moser et al., 2007	pressure state
Anthropogener Flächenverbrauch	Holzner et al., 2006	pressure
Flächenanteil Schutzgebiete		response state
<b>Landwirtschaft</b>		
Landwirtschaftliche Nutzungsintensität	Kleijn et al., 2009	pressure
Flächenanteil Biolandbau	Dudley et al., 2005	response
<b>Flora</b>		
Flächengew. mittlere Gefäßpflanzenvielfalt	Tasser et al., 2008	state
Frequenzgew. absolute Gefäßpflanzenvielfalt	Tasser et al., 2008	state
<b>Fauna</b>		
Habitat Brutvogelarten	(Fuller et al., 2007; Frühauf & Teufelbauer, 2008)	state
<b>Bodenfauna</b>		
		state

<sup>1</sup> Mag. Johannes Rüdissler ist am Institut für Ökologie der Universität Innsbruck tätig (Johannes.Ruedissler@uibk.ac.at). Ao. Univ. Prof. Dr. Erich Tasser arbeitet am Institut für Alpine Umwelt der Europäischen Akademie Bozen (EURAC). (Erich.Tasser@uibk.ac.at). Univ.-Prof. Dr. Ulrike Tappeiner ist die Leiterin des Instituts für Ökologie an der Universität Innsbruck (Ulrike.Tappeiner@uibk.ac.at).

Damit Ergebnisse zur Planung und Evaluierung politischer Strategien und zum Schutz der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften dienen können, ist die Betrachtungsebene ganz Österreich, jedoch regional möglichst tief disaggregiert (Gemeindeebene oder eine vergleichbare räumliche Einheit). Unter Berücksichtigung dieser Faktoren und basierend auf einer ausführlichen Literaturrecherche (OECD, 2001; Holzner et al., 2006; EEA, 2007; Tappeiner et al., 2007; Tasser et al., 2008; Millsbaugh et al. 2009; Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring Schweiz, 2009 u.a.) wurde ein Set von mehreren Biodiversitätsindikatoren ausgewählt (Tabelle 1), das neben zwei Ebenen der Biodiversität (Art und Ökosystemvielfalt) auch alle 3 Bereiche des von OECD (1993) entwickelten PSR-Ansatz (Pressure-State-Response) abdecken. „State-Indikatoren“ zeigen den Stand der biologischen Vielfalt an, während „Pressure-Indikatoren“ zeigen, wie anthropogenen Einwirkungen die biologische Vielfalt beeinträchtigen. Response-Indikatoren beschreiben Schritte zur Milderung oder Behebung der anthropogenen Einflüsse.

#### ÄNDERUNGEN DER BIODIVERSITÄT ALS FOLGE EINER MONOTONISIERUNG DER LANDNUTZUNG

Grundsätzlich hat die Biodiversität in Österreich abgenommen, wobei jedoch die Abnahme nicht absolut zu sehen ist, sondern vielmehr eine flächenbezogene Abnahme darstellt. Durch die vielerorts eingetretene Monotonisierung und Industrialisierung der Landnutzung ging die Ökosystemvielfalt bis in die hochmontane Stufe deutlich zurück. Heute prägen Monokulturen die Landschaft. Eine Ausnahme davon bilden die Übergangsregionen zwischen der Weinbauregion, den Ackerbau- und den Grünlandgebieten. Heute intensiv genutzte Lebensräume unterscheiden sich mit einer durchschnittlichen Gefäßpflanzenvielfalt von 20-30 Arten (absolut ca. 200 Arten) deutlich von traditionellen Nutzungsformen (40-80 Arten, absolut 500-600). Aktuell gegenläufig ist der Trend in den österreichischen Almenregionen: dort hat im Vergleich zu früher die Biodiversität sogar zugenommen. Durch die Extensivierung und schrittweise Aufgabe der Nutzung haben sich auf engstem Raum verschiedenste Sukzessionsstadien ausgebreitet. Langfristig ist jedoch auch hier mit einer Abnahme der Ökosystemvielfalt zu rechnen.

#### LITERATUR

Büchs, W. (2003). Biotic indicators for biodiversity and sustainable agriculture - introduction and background. *Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Agriculture, Ecosystems & Environment* 98 (1-3):1-16.

Dudley, N., Baldock, D., Nasi, R. und Stolton, S. (2005). Measuring biodiversity and sustainable management in forests and agricultural landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360 (1454):457-470.

Duelli, P. and Obrist, M. K. (2003). Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Agriculture, Ecosystems & Environment* 98 (1-3):87-98.

EEA (2007). Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe. EEA - European Environment Agency. Copenhagen.

Frühauf, J. and Teufelbauer, N. (2008). Bereitstellung des Farmland Bird Index für Österreich. Vorstudie. BirdLife Österreich. Wien.

Fuller, R. M., Devereux, B. J., Gillings, S., Hill, R. A. und Amable, G. S. (2007). Bird distributions relative to remotely sensed habitats in Great Britain: Towards a framework for national modelling. *Journal of Environmental Management* 84 (4):586-605.

Holzner, W., Bogner, D. und Mohl, I. (2006). M O B I - e Entwicklung eines Konzeptes für ein Biodiversitäts-Monitoring in Österreich. Bericht. BMLFUW. Wien.

Kleijn, D., Kohler, F., Baldi, A., Batary, P., Concepcion, E. D. und Clough, Y. et al. (2009). On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings Of The Royal Society B-Biological Sciences* 276 (1658):903-909.

Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring Schweiz (2009). Zustand der Biodiversität in der Schweiz. Ergebnisse des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2009. Bern.

Millsbaugh, Joshua J.; Thompson, Frank R. (Hg.) (2009). *Models for Planning Wildlife Conservation in Large Landscapes*. Boston: Elsevier/Academic Press.

Moser, B., Jaeger, J. A. G., Tappeiner, U., Tasser, E. und Eiselt, B. (2007). Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem. *Landscape Ecology* 22 (3):447-459.

OECD (1993). OECD core set of indicators for environmental performance reviews. Paris (OECD Environment Monographs, 83).

OECD (2001). *Environmental Indicators for Agriculture Methods and Results Volume 3*. Paris: OECD (Environmental indicators for agriculture, 3).

Steinhardt, U., Herzog, F., Lausch, A., Müller, E. und Lehmann, S. (1999). Hemeroby index for landscape monitoring and evaluation. In: Pykh, Yuri A.; Hyatt, Eric D.; Lenz, Roman J.M. (Hg.): *Environmental indices: Systems Analysis Approach*. Oxford:237-254.

Tappeiner, U., Lechner, O. und Tappeiner, G. (2007). Nachhaltiges Südtirol? Indikatoren zu Umwelt, Gesellschaft, Wirtschaft. Bozen: Athesia.

Tasser, E., Sternbach, E.; Tappeiner, U. (2008). Biodiversity indicators for sustainability monitoring at municipality level: An example of implementation in an alpine region. *Ecological Indicators* 8:204-223.

Willems, E., Vandevoort, C., Willekens, A. und Buffaria, B. (2000). Landscape and land cover diversity index. In: European Commission, DG AGRI, From land cover to landscape diversity in the European Union.