

Zukunft einer ökologisch genutzten Agrarlandschaft

Das östlich von Wien gelegene Marchfeld wird großflächig bewirtschaftet und unterliegt ausgeprägter Trockenheit und Starkregenniederschlägen. Dies belastet unter anderem die Bodenstruktur, Winderosion droht. In einem Forschungsprojekt unter Leitung der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) wird untersucht, wie das Marchfeld auch unter veränderten Klimabedingungen ertragsfähig bleiben kann.

Bernhard Freyer, Andreas Surböck,
Jürgen K. Friedel, Markus Heinzinger

Umstellung auf ökologische Landwirtschaft

Das Marchfeld im pannonisch¹ geprägten Trockengebiet Österreichs wird überwiegend landwirtschaftlich intensiv genutzt. Durch die großflächige Bewirtschaftung, ausgeprägte Trockenheit und Starkregenniederschläge sowie einen hohen Hackfruchtanteil ergeben sich acker- und pflanzenbauliche Herausforderungen in bezug auf Bodenstruktur, Humushaushalt, Nitratauswaschungsrisiko und Winderosion (Hadatsch et al. 2000). Die gesamte Landwirtschaft steht damit vor der Frage, wie in Zukunft die Ertragsfähigkeit unter dem Einfluß veränderter Klimabedingungen gesichert werden kann. Biologisch wirtschaftende Betriebe haben in dieser Region

bislang einen Anteil von weniger als zehn Prozent, wobei der flächenstarke viehlose Bioackerbaubetrieb dominiert.

Wenn ein Betrieb von konventioneller auf biologische Wirtschaftsweise umstellt und Landschaftselemente neu anlegt und pflegt (Hecken, Säume, Ökostreifen/Blühstreifen²), hat dies Auswirkungen auf physikalische, chemische und biologische Bodenkennwerte sowie den Wasserhaushalt des Bodens. Zu erwarten sind dadurch Veränderungen in den Pflanzengesellschaften (Ackerwildkräuter), im Bodensamenvorrat, in der Fauna sowie im Ertragspotential der Kulturpflanzen.

Im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts wurde dazu auf dem Biobetrieb Rutzendorf der landwirtschaftlichen Bundesversuchswirtschaften GmbH ein umfassendes Langzeitmonitoring eingerichtet (Details siehe Box). Die Umstellung erfolgte mit den Anbaumaßnahmen im Herbst 2001.

Ergebnisse der ersten Projektphase

In der ersten Projektphase (2003 bis 2005) wurde die Ist-Situation zu Beginn der Umstellung erhoben. Im folgenden sind ausgewählte Ergebnisse dieser Phase zusammenfassend beschrieben.³

Am Ende der ersten Projektphase fielen die Auswirkungen der Bewirtschaftungs-umstellung auf die Mehrzahl der Bodenparameter erwartungsgemäß gering aus. Allerdings hatte die Aggregatstabilität der Böden auf Schlägen mit zweijährigem Luzerneanbau zugenommen.



Universität für Bodenkultur Wien
University of Natural Resources
and Applied Life Sciences, Vienna



Bodentiere

In den Ackerflächen wiesen mit Ausnahme der Fadenwürmer alle untersuchten Bodentiergruppen (Horn- und Raubmilben, Springschwänze und Regenwürmer) sehr geringe Dichten und Artenzahlen auf. Wir nehmen an, daß dies zurückzuführen ist auf die Nachwirkungen intensiver Bewirtschaftung vor der Umstellung, auf die Sommertrockenheit und die Winterkälte sowie auf die intensive Bewirtschaftung rund um den Untersuchungsbetrieb. Letzteres erschwert die Wiederbesiedlungen.

Ackerwildkräuter

Der Deckungsgrad der Ackerwildkräuter war während der Jugendentwicklung der Luzerne höher als unter Getreide. Die Artenzusammensetzung der aktuellen Vegetation der Ackerwildkräuter wird derzeit vor allem über den Bodensamenvorrat beeinflusst. Die Düngungsvarianten hatten bisher keinen Einfluß auf die aktuelle Vegetation oder den Bodensamenvorrat. Eine „Zuwanderung“ von „Unkräutern“ auf die

Kontakt Autoren:

Prof. Dr. Bernhard Freyer |
E-Mail: bernhard.freyer@boku.ac.at

Dipl.-Ing. Andreas Surböck |
E-Mail: andreas.surböck@boku.ac.at

Prof. Dr. Jürgen K. Friedel |
E-Mail: juergen.friedel@boku.ac.at

Dipl.-Ing. Markus Heinzinger |
E-Mail: markus.heinzinger@boku.ac.at

alle Institut für Ökologischen Landbau,
Department für Nachhaltige Agrarsysteme,
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)

Kontakt Österreich-Konsortium GAIA:

Dr. Christian Smoliner | Bundesministerium für
Wissenschaft und Forschung | Rosengasse 4 |
1014 Wien | Österreich | Tel.: +43 1 531206353 |
Fax: +43 1 53120816353 | E-Mail:
christian.smoliner@bmwf.gv.at

1 Die Pannonische Tiefebene (auch Pannonisches Becken) ist ein ausgedehntes Tiefland im südlichen Ostmitteleuropa, das vom Mittellauf der Donau und vom Unterlauf der Theiß durchquert wird.

2 Ökostreifen sind Brachestreifen in Ackerflächen. Am Versuchsbetrieb sind sie sechs Meter breit. In manche Streifen wurden verschiedene Wildkrautblühmischungen eingesät, andere wurden durch Selbstbegrünung angelegt.

3 Für einen ausführlichen Bericht mit weiteren Ergebnissen siehe Freyer et al. (2006) und Surböck et al. (2006).

BOX:

Untersuchungsansatz Langzeitmonitoring

- **Versuchsbetrieb:** Viehloser Biobetrieb Rutzendorf der Landwirtschaftlichen Bundesversuchswirtschaften GmbH, östlich von Wien im Marchfeld
- **Versuchsansteller:** zwölf Projektpartner (14 Teilprojekte)
- **Versuchsdauer:** seit 2003 Langzeitmonitoring; Beginn der Umstellung mit den ersten Anbaumaßnahmen im Herbst 2001
- **Klimadaten:** mittlere Jahrestemperatur: 9,8°C, mittlere Niederschlagssumme: 520 mm
- **Gesamtackerfläche:** arrondierte 143,20 ha
- überwiegend felderbegrenzende Biotopstrukturen (Hecken, Baumreihen, Feldraine)
- **achtfeldrige Leitfruchtfolge – acht Schläge:** 1. Jahr: Luzerne, 2. Jahr: Luzerne, 3. Jahr: Winterweizen und Gründüngung, 4. Jahr: Körnermais, 5. Jahr: Sommergerste und Gründüngung, 6. Jahr: Körnerleguminose (Erbse) und Gründüngung, 7. Jahr: Winterweizen, 8. Jahr: Winterroggen und Untersaat Luzerne
- **Untersuchungsebenen:** Parzelle, Transekt, Landschaft/Betrieb (siehe Tabelle)

Ackerflächen aus den neu angelegten Ökostreifen war bisher nicht zu beobachten.

Düngung

Die Auswirkungen der ersten Düngungen mit Biotonnekompost und Stallmist auf die Entwicklung, den Ertrag und die Qualität von Getreide waren erwartungsgemäß gering. Ertrags- und Qualitätsvorteile der

Düngungsvarianten mit Biotonnekompost oder Stallmist gegenüber einer Variante nur mit Gründüngung zeichnen sich bislang vorwiegend als Tendenzen ab, sind aber nicht statistisch gesichert.

Hecken

Hecken als zentrales Begleitelement einer ökologisch genutzten Agrarlandschaft

schwächen die klimatischen Extreme des freien Feldes ab und beeinflussen den Bodenwasserhaushalt. Die Bodenwassergehalte waren im Frühjahr und im Sommer der Untersuchungsjahre in Heckennähe (acht und 16 Meter Abstand) gegenüber weiter entfernten Flächenstücken (40 und 80 Meter Abstand) erhöht. Analog zum Wasserangebot konnte eine Zunahme der Erträge von Luzerne und Weizen ermittelt werden.

Ökostreifen

Die Einsaatmischungen der Ökostreifen mit heimischen Wildkrautarten haben sich im Vergleich zur spontan aufkommenden Flora als bisher einzige effiziente Maßnahme bewährt, um die Artenvielfalt der Wildkräuter in einer ausgeräumten Agrarlandschaft zu fördern. Die Ökostreifen haben zu einer Zunahme der Artenvielfalt bei Laufkäfern und Wildbienen sowie der Individuendichte bei Schwebfliegen geführt. Die Hecken und Baumreihen entlang der Ackerflächen stellen ein wichtiges Habitat für Wildbienen dar, sind als Reservoir von



TABELLE: Forschungsfragen der einzelnen Projektpartner auf den verschiedenen Untersuchungsebenen.

Institut	Untersuchungsebene		
	Parzellenversuch Einfluß der Düngungsvarianten ...	Transekt Einfluß der Biotopstrukturen ...	Landschaft/Betrieb Einfluß der Bewirtschaftung/der Landschaft ...
IFÖL ¹	... auf Pflanzen, Bodenmikrobiologie, Bodenstruktur und Stickstoffkreislauf	... auf Ertrag, Bodenmikrobiologie und Bodenstruktur	... auf Ertrag, Schaderreger und Ackerwildkräuter
IBF ²	... auf bodenchemische Parameter	... auf bodenchemische Parameter	–
IHLW ³	... auf bodenphysikalische Parameter	... auf den Bodenwasserhaushalt	–
BOKU-Met ⁴	–	... auf das Mikroklima der Pflanzenbestände	–
Zoologie ⁵	... auf die Diversität von Bodentieren	... als Quelle bzw. Reservoir für Bodentiere	<ul style="list-style-type: none"> ■ ... auf die Wiederbesiedlung mit Bodentieren ■ ... auf die Brutvogelfauna
Botanik ⁶	... auf Ackerwildkräuter und Diasporen	–	–
BFA ⁷ , ZUN ⁹	–	... auf Artenreichtum und Individuendichte ausgewählter Nützlinge, Schädlinge, Wildbienen	–
ILEN ⁸ , ZUN ⁹	–	Bewertung vorhandener und interdisziplinäre Planung und Anlage neuer Biotopstrukturen	–
Agrarökonomik ¹⁰	... auf den Deckungsbeitrag	–	... auf den Deckungsbeitrag
NUWI ¹¹	... auf den Futterwert	–	–
ILEN ⁸		<ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellen und Betreuen einer Metadatenbank für das Gesamtprojekt ■ Erarbeiten eines Bodeninformationssystems in Form einer Bodenkarte 	

1 **IFÖL:** Institut für Ökologischen Landbau, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, BOKU Wien; Projektleitung | 2 **IBF:** Institut für Bodenforschung, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, BOKU Wien | 3 **IHLW:** Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft, Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt, BOKU Wien | 4 **BOKU-Met:** Institut für Meteorologie, Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt, BOKU Wien | 5 **Zoologie:** Institut für Zoologie, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, BOKU Wien | 6 **Botanik:** Institut für Botanik, Department

für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, BOKU Wien | 7 **BFA:** Bio Forschung Austria, Wien | 8 **ILEN:** Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, BOKU Wien | 9 **ZUN:** Zentrum für Umwelt- und Naturschutz, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, BOKU Wien | 10 **Agrarökonomik:** Institut für Agrar- und Forstökonomie, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, BOKU Wien | 11 **NUWI:** Institut für Nutztierwissenschaften, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, BOKU Wien

Bodentieren für die Wiederbesiedlung der Ackerflächen aber wenig geeignet. Dagegen bieten die Ökostreifen für die untersuchten Organismen günstigere Bedingungen. Beobachtet wurde eine Zunahme der Regenwurmdichte und generell eine beginnende Umstellung der Bodenfauna im Hinblick auf die Menge der Organismen und die Artenzusammensetzung in den nicht bewirtschafteten Ökostreifen.

Luzerne

Die Luzerne (amerikanisch: Alfalfa) hat sich durch ihre multifunktionalen Eigenschaften als wertvolles Habitat für Nützlinge, Wildbienen und Brutvögel erwiesen. Anpassungen des Bestandsmanagements an die Anforderungen dieser Tierarten lassen in der laufenden Projektphase Verbesserungen der Lebensbedingungen erwarten. Neben ökologischen Effekten konnte mit dem Luzerneanbau auch eine ästhetische Aufwertung der Agrarlandschaft erzielt werden. Offen bleibt, wie diese landschaftliche Wertsteigerung des Marchfelds von den Nutzerinnen und Nutzern wahrgenommen wurde.

Das Marchfeld ist eine etwa 900 Quadratkilometer große Schotterebene im südlichen Weinviertel Niederösterreichs, westlich der March. Es beginnt unmittelbar östlich von Wien und erstreckt sich im Norden bis Lundenburg und Göding.



© Markus Heinzinger

Das Projekt wird finanziell gefördert vom österreichischen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW).

Literatur

- Freyer, B., A. Surböck, M. Heinzinger, J. K. Friedel (Hrsg.). 2006. *Monitoring der Umstellung auf den biologischen Landbau (MUBIL). Abschlussbericht Forschungsprojekt 1321*. Wien: Institut für Ökologischen Landbau, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Universität für Bodenkultur Wien. www.landnet.at/article/articleview/43477/1/5106 (abgerufen 02.05.2007).
- Hadatsch, S., R. Kratochvil, A. Vabitsch, B. Freyer, B. Götz. 2000. *Biologische Landwirtschaft im Marchfeld. Potenziale zur Entlastung des Natur- und Landschaftshaushaltes*. Monographien, Band M-127. Wien: Umweltbundesamt. www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M127.pdf (abgerufen 02.05.2007).
- Surböck, A., J. K. Friedel, M. Heinzinger, B. Freyer. 2006. Long-term monitoring of different management systems within organic farming and their effects on arable land and landscape. Phase I: Monitoring of the conversion to organic farming. In: *Long-term field experiments in organic farming*. Herausgegeben von J. Raupp, C. Pekrun, M. Oltmanns, U. Köpke. ISOFAR Scientific Series. Berlin: Dr. Köster. 183–198.

GAIA ECOLOGICAL PERSPECTIVES
FOR SCIENCE AND SOCIETY

© 2007 Verein Gaia – Konstanz, St. Gallen, Zürich

HAUPTHERAUSGEBER

Armin Reller, Augsburg
(verantwortlich im Sinne des Presserechts)

REDAKTION

Dr. Susanna Bucher/Dr. Almut Jödicke | ETH Zentrum
| Postfach CAB 24 | 8092 Zürich | Schweiz | Tel./Fax:
+41 52 2222805 | E-Mail: redgaia@env.ethz.ch

Dr. Ulrike Sehy | oekom verlag | Merkurstr. 45 |
80332 Zürich | Schweiz | Tel.: +41 43 2688337 |
Fax: +41 43 2688330 | E-Mail: sehy@oekom.ch

Hans-Dieter Sohn | oekom verlag | Waltherstr. 29 |
80337 München | Deutschland |
Tel.: +49 89 54418445 | Fax: +49 89 54418449 |
E-Mail: sohn@oekom.de

Mitarbeit: Katalin Solymosi

GRAFISCHE GESTALTUNG UND SATZ

Heike Tiller | München | E-Mail: h.tiller@freenet.de

VERLAG

oekom verlag – Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH | Waltherstr. 29 | 80337 München | Deutschland | www.oekom.de | Gesellschafter und Anteile: Jacob Radloff, Feldafing, 77 Prozent | Christoph von Braun, München, 23 Prozent

ANZEIGEN

Christine Burk (verantwortlich) | oekom GmbH |
Tel.: +49 89 54418422 | E-Mail: anzeigen@oekom.de

DRUCK

Kessler Druck + Medien | Postfach 360 | 86392
Bobingen | Deutschland | www.kesslerdruck.de

Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Vereins Gaia. Namentlich gekennzeichnete Artikel müssen nicht die Meinung der Herausgeber/Redaktion wiedergeben. Unverlangt eingesandte Manuskripte, für die keine Haftung übernommen wird, gelten als Veröffentlichungsvorschlag zu den Bedingungen des Verlags. Es werden nur unveröffentlichte Originalarbeiten angenommen. Die Verfasser(innen) erklären sich mit einer nicht sinnentstellenden redaktionellen Bearbeitung einverstanden.

ERSCHEINUNGSWEISE Viermal im Jahr.
Gedruckt auf säurefreiem, ohne chlorhaltige Bleichmittel hergestelltem Papier.

BEZUGSBEDINGUNGEN

Probeabonnement (2 Ausgaben inkl. Versand, nur in Deutschland): 19,90 EUR | Jahresabonnement: 87,- EUR / 139,20 CHF für Privatbezieher(innen); 155,- EUR / 248,- CHF für Unternehmen, Institutionen, Bibliotheken; 58,- EUR / 92,80 CHF für Studierende, Auszubildende, Schüler(innen) (jährlicher Nachweis erforderlich); Einzelheft 22,80 EUR / 36,50 CHF. Alle Preise inkl. MwSt., zzgl. Porto- und Versandkosten. Abbestellungen sechs Wochen vor Ablauf des Abonnementjahres. Zahlungen im Voraus.

BESTELLUNG, ABOVERWALTUNG, VERTRIEB

Rhenus Medien Logistik GmbH & Co. KG |
Auslieferung oekom verlag | 86899 Landsberg am Lech | Deutschland | Tel.: +49 8191 125378 | Fax:
+49 8191 125103 | E-Mail: oekom@de.rhenus.com

KONTO

für Deutschland: Postbank München
(BLZ 700 100 80), Konto 358 744 803
für die Schweiz: Postfinance DIE POST
(BLZ 300 011 01), Konto 40-344357-9

ISSN 0940-5550
Printed in Germany.