

ZUSAMMENFASSUNG

1 EINLEITUNG

Das Marchfeld unterliegt heute einer überwiegend intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, die maßgeblich über eine konventionelle bzw. Integrierte Produktion erfolgt. Die unter ökonomischen Gesichtspunkten aus der Sicht der Landwirte erforderliche intensive Produktion wirkt sich belastend auf das Grundwasser (Stoffeintrag), die Bodenkrume (Erosion) und die Arten- und Lebensraumvielfalt aus.

Der biologische Landbau - synonym auch als „ökologischer“ oder „organischer“ Landbau bezeichnet und durch die EU-VO 2092/91 und den Österreichischen Lebensmittelcodex definiert - gilt unter den derzeit in Mitteleuropa praktizierten landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweisen als jene, die den höchsten Ökologisierungsgrad aufweist (vgl. SRU, 1985, HÄNI et al., 1990, DEUTSCHER BUNDESTAG, 1992 und 1994, HEIßENHUBER & RING, 1992). Dies deshalb, da er sich an folgenden Prinzipien orientiert (vgl. EICHENBERGER & VOGTMANN, 1981, LINDENTHAL et al., 1996, ergänzt):

- Streben nach weitgehend geschlossenen Stoffkreisläufen im landwirtschaftlichen Betrieb,
- Stärkung und Nutzung natürlicher Selbstregulationsmechanismen,
- Schonender Umgang mit nicht erneuerbaren Rohstoffen und Energieressourcen,
- Erhaltung und Verbesserung der Vielfalt der Arten und des Landschaftsbildes,
- Artgemäße Tierhaltung, -fütterung und -zucht,
- Verstärkte Einbindung des landwirtschaftlichen Betriebes in lokale und regionale Stoff- und Wirtschaftskreisläufe.

Die Anwendung und Umsetzung genannter Prinzipien und Merkmale lässt eine Reihe ökologischer Leistungen erwarten, die insbesondere auch zur Entlastung oben genannter, durch die Landwirtschaft verursachter Probleme im Marchfeld beitragen können. Im Rahmen dieser Studie wurde untersucht,

- wie die Umweltbeeinflussung durch die Landwirtschaft im Marchfeld quantifiziert bzw. bewertet werden kann,
- welches Umweltentlastungspotenzial der biologische Landbau im konkreten Fall des Marchfeldes bietet,
- welche wirtschaftlichen Auswirkungen eine Etablierung der biologischen Landwirtschaft im Marchfeld auf Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe mit sich bringen würde,
- welche sozialen Faktoren aus Sicht lokaler Akteure für resp. gegen eine Ausweitung biologischer Landwirtschaft sprechen.

2 UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Marchfeld ist jener Teil des Wiener Beckens, der nördlich der Donau und nordöstlich von Wien liegt. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes richtet sich in vorliegender Arbeit nach den Gebietsgrenzen des Porengrundwassergebietes „Marchfeld“, welches 885 km² umfasst (WWK & UBA, 1995). Die Porengrundwassergebietsgrenzen richten sich nach naturräumlichen Grenzen, die von der Donau im Süden, der March im Osten, dem Weinviertel

Hügelland im Norden und dem Höhenzug des Bisamberges im Westen gesetzt werden. Von den insgesamt 45 im Porengrundwassergebiet liegenden Gemeinden werden in diese Untersuchung 36 miteinbezogen. Das Gemeindegebiet der untersuchten Gemeinden umfasst insgesamt 1.001 km², wovon 857 km² im Porengrundwassergebiet liegen. Am gesamten Porengrundwassergebiet hat die Untersuchungsregion somit einen Anteil von ca. 97 %.

Von der Gesamtfläche der Untersuchungsregion bewirtschaften 1995 2.690 Betriebe 86.701 ha, wovon 83,6 % landwirtschaftlich und 16,4 % forstwirtschaftlich genutzt werden. Hinsichtlich Betriebsform und –struktur ist festzustellen, dass im Marchfeld Marktfrucht- bzw. Dauerkulturbetriebe vorherrschen. Die land- und forstwirtschaftliche Flächennutzung im Marchfeld wird von ackerbaulicher Produktion dominiert: 81 % der Betriebe verfügen über Ackerfläche, die mit durchschnittlich 32 ha pro Betrieb deutlich über dem nationalen Durchschnitt liegt. Die Ackernutzung im Marchfeld zeichnet sich durch einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Gemüse, Kartoffeln und Zuckerrübe sowie auch Getreide aus. Von Bedeutung sind im Untersuchungsgebiet insbesondere auch viehlos wirtschaftende Betriebe: Mehr als $\frac{3}{4}$ der Betriebe halten kein Vieh.

Der durchschnittliche Marchfelder Biobetrieb verfügt mit 53 ha über eine deutlich größere landwirtschaftliche Nutzfläche als das Mittel der Betriebe (34,7 ha). In Hinblick auf die Verteilung der Kulturfläche auf unterschiedliche Kulturarten unterscheiden sich die Biobetriebe im Marchfeld nur unwesentlich von der Gesamtheit der Betriebe, wohingegen in der Nutzung der Ackerfläche bzw. Fruchtfolgegestaltung Unterschiede bestehen (höherer Anteil an Gemüse, weniger Zuckerrübe, Raps, Mais, Getreide, höhere Vielfalt an Getreidearten). Unter den biologisch wirtschaftenden Betrieben liegt der Anteil der Viehhalter deutlich höher als im Durchschnitt der Betriebe.

3 ÖKOLOGISCHE BEWERTUNG

Im Rahmen dieser Studie wurden:

1. gängige Umweltbewertungsverfahren für die Anwendung auf betrieblicher Ebene und ihre Eignung im allgemeinen sowie für das landwirtschaftlich intensiv genutzte Marchfeld im speziellen bewertet und
2. eine Auswahl an biologischen und konventionellen Marchfelder Betrieben mittels eines als geeignet angesehenen Bewertungsverfahrens im Hinblick auf deren Umweltwirkungen untersucht.

Anhand der Zusammenschau verschiedener Literaturquellen wurden folgende, in der landwirtschaftlichen Praxis bisher eingesetzte Umweltindikatorensysteme analysiert:

- Umweltbewertungsverfahren SOLAGRO (Frankreich)
- Regionalprogramm Ökopunkte Niederösterreich
- Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung (KUL) (Deutschland)

Aufgrund der festgestellten Konkurrenzfähigkeit des Ökopunkte-Programms Niederösterreich im Vergleich zu den anderen Ansätzen hinsichtlich der Berücksichtigung wesentlicher Umweltwirkungsbereiche des landwirtschaftlichen Betriebes, hoher Handlungsorientiertheit sowie der real bestehenden Möglichkeit der Teilnahme an diesem Programm durch Betriebe im Marchfeld wurde diese Methode in weiterer Folge zur Bewertung herangezogen.

Um Einblicke in die Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Betriebe im Marchfeld zu gewinnen, wurden im Rahmen dieser Arbeit 6 Betriebe mittels des Ökopunkte-Programms Niederösterreich bewertet. Dabei handelt es sich um zwei biologisch und drei konventionell wirtschaftende Betriebe sowie einen Betrieb, der an der Initiative „pro Landschaft“ teilnimmt.

Die Wirtschaftsweise der Betriebe wird dabei anhand von sechs Parametern für Ackerflächen (Fruchtfolge, Bodenbedeckung, Düngeintensität, Düngerart/Ausbringung, Schlaggröße und Biozideinsatz) und fünf Parametern für Grünland (Schnitthäufigkeit/Bestoßung, Düngeintensität, Düngerart/Ausbringung, Grünlandalter und Biozideinsatz) bewertet; dazu kommen jeweils Punkte für die Ausstattung mit Landschaftselementen. Für jeden Einzelparameter werden aus einem definierten Punkterahmen Punkte vergeben; die Mindestpunktezah zur Teilnahme am Ökopunkte Programm liegt bei durchschnittlich 13 Punkten pro ha.

In Tab. 1 sind die Bewertungsergebnisse für alle 6 Betriebe vergleichend gegenübergestellt. Die detaillierte Erfassung der Wirtschaftsweise im Rahmen der Bewertung ermöglicht einen Vergleich hinsichtlich der Umweltverträglichkeit einzelner Bewirtschaftungsmaßnahmen der Betriebe untereinander. Allerdings ist dieser Vergleich aufgrund unterschiedlicher naturräumlicher Gegebenheiten, Produktionsschwerpunkte, Größe und Anzahl der Schläge sowie der geringen Anzahl an bewerteten Betrieben nur eingeschränkt möglich und kann somit nur Tendenzen aufzeigen.

Tab. 1: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse aller 6 Betriebe

Parameter	biologisch		„pro Landschaft“	konventionell		
	A	B		C	D	E
Fruchtfolge	5,00	3,40	3,40	1,30	1,90	2,80
Bodenbedeckung	6,00	5,50	3,30	1,90	5,20	6,10
Düngeintensität	2,10	4,00	1,70	0,70	2,60	2,10
Düngerart/-ausbringung	5,30	4,40	3,70	1,30	2,70	2,30
Grünlandschnitt					6,00	
Weide Bestoßung		0,00				
Grünlandalter		1,00			5,00	
Biozideinsatz	0,00	0,00	-0,70	-4,50	-1,20	-1,40
Pkt/ha WW (Acker)	18,40	17,30	11,40	0,70	11,20	11,90
Pkt/ha LE	1,01	1,40	1,84	0,55	4,24	1,29
Pkt/ha WW+LE	19,35	18,57	13,24	1,34	16,05	13,23
Schlaggröße	0,40	0,80	0,20	0,20	0,80	0,60

WW ... Wirtschaftsweise, LE ... Landschaftselemente

Unter Beachtung oben genannter Einschränkungen sind folgende Aussagen zu treffen:

- Hinsichtlich der Ökopunkte-Durchschnittswerte je ha und Betrieb (Wirtschaftsweise + Landschaftselemente) schneiden die beiden biologisch wirtschaftenden Betriebe besser ab als die Betriebe der anderen Produktionssysteme.
- Dies ist v. a. auf die tendenziell bessere Beurteilung der beiden Biobetriebe im Bereich der Wirtschaftsweise-Parameter *Fruchtfolgegestaltung*, *Düngerart- und -ausbringung* sowie *Biozideinsatz* zurückzuführen. Hinsichtlich *Bodenbedeckung* und *Düngeintensität* liegen die Biobetriebe zwar ebenfalls im oberen Bereich der Klassifizierung, allerdings werden von den anderen Betrieben teilweise ähnliche Werte erzielt.
- Bei dem Parameter der *Landschaftselemente*-Ausstattung sind keine Unterschiede hinsichtlich verschiedener Produktionssysteme oder Betriebszweige der Betriebe feststellbar. Allgemein ist der Anteil solcher Flächen an der Betriebsfläche der Beispielbetriebe sehr gering (durchschnittlich 1,8 %). Betrieb E hebt sich hinsichtlich der Landschaftselemente-Ausstattung deutlich von den anderen Betrieben ab, was – ebenso wie der relativ hohe Anteil von Grünland an der landwirtschaftlichen Nutzfläche – auf dessen Lage nahe der Donauauen zurückzuführen ist.
- Betrieb C nimmt am Programm „pro Landschaft“ teil, in dem besonderer Wert auf kontrollierten Betriebsmitteleinsatz, Fruchtfolgegestaltung und Landschaftselemente gelegt wird.

Dies schlägt sich in den Bewertungsergebnissen in Form der besten Bewertung aller konventionellen Betriebe für *Fruchtfolgegestaltung* und *Biozideinsatz* nieder. Auch bei der Bewertung der *Landschaftselemente* hebt sich der Betrieb – wenn auch in geringerem Ausmaß – von den anderen (auch den biologisch bewirtschafteten) Betrieben ab¹.

Nach Anwendung des Bewertungsverfahrens können zusätzlich zu den aus der theoretischen Auseinandersetzung gewonnenen Erkenntnissen folgende positive und negative Aspekte angemerkt werden:

- + hohe Praxistauglichkeit und Einsatzfähigkeit am landwirtschaftlichen Betrieb,
- + hohe Flexibilität des Verfahrens gegenüber Veränderungen, da die Bewertung jährlich durchgeführt wird und Änderungen somit rasch erfasst werden können,
- + Anreiz zur Verbesserung und Weiterentwicklung der betrieblichen Umweltleistung gegeben,
- keine Erfassung des landwirtschaftlichen Einsatzes von Energie bzw. fossilen Rohstoffen²,
- keine Berücksichtigung des Wasserverbrauchs,
- keine Differenzierung hinsichtlich naturräumlich-standörtlich gegebener und vom Landwirt aktiv zu errichtender oder zu pflegender Landschaftselemente, was zu einer Verzerrung des Bewertungsergebnisses führen kann,

In Summe kann nach Anwendung des Bewertungsinstrumentes ebenso wie nach dessen theoretischer Beurteilung festgestellt werden, dass es sich hierbei um ein für die Bewertung der Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Betriebe praktikables, schlagkräftiges und wesentliche Umweltbereiche erfassendes Indikatorensystem handelt.

4 ÖKONOMISCHE BEWERTUNG

Zur ökonomischen Analyse verschiedener Produktionsverfahren bzw. –systeme wurde der Deckungsbeitrag (DB) als einer der gebräuchlichsten betriebswirtschaftlichen Kennwerte herangezogen.

Zum Vergleich der Gesamtdeckungsbeiträge werden aus agrarstatistischen Daten (INVEKOS, 1999) mit Unterstützung der Beratung (FRITZ, 1999) in Anlehnung an EDER (1999a,b) Modellbetriebe formuliert, die die im Marchfeld am häufigsten vertretenen Betriebstypen repräsentieren sollen. Dabei werden je ein konventioneller Marktfruchtbetrieb mit Zuckerrüben und mit relativ hohem Anteil an Gemüse in der Fruchtfolge modelliert. Weiters werden ein Umstellungsbetrieb mit Zuckerrübe sowie ein Biobetrieb mit Gemüse³ formuliert.

Um die in näherer Zukunft wirksam werdenden Veränderungen im Rahmen der Agenda 2000 mit einzubeziehen, werden zudem konventionelle Szenarien kalkuliert, die die 15 prozentigen Interventionspreissenkungen bei Ackerkulturen sowie die Modifizierung der Ausgleichszahlungen berücksichtigen. Zukünftige Veränderungen der Erzeugerpreise für Bioprodukte können

¹ Einen höheren Wert erzielt in dieser Kategorie nur Betrieb E, der aber aufgrund naturräumlich bedingter Standortvorteile nur bedingt als Referenz herangezogen werden kann.

² Dieses Defizit wurde auch von Seiten der Niederösterreichischen Agrarbezirksbehörde erkannt; an der Berücksichtigung des Energieeinsatzes im Bewertungsschlüssel des Ökopunkte-Programms wird bereits gearbeitet.

³ Auf die Modellierung des zweiten häufig gewählten Entwicklungspfades für Biobetriebe, dem Anbau von Sonderkulturen, soll hier verzichtet werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese Betriebe aufgrund der Preis- und Absatzsituation im Sonderkulturbereich mindestens ebenso hohe Deckungsbeiträge/ha wie der Biobetrieb mit hohem Hackfrucht- bzw. Gemüseanteil erzielen können.

derzeit kaum abgeschätzt werden, für den Umstellungs- bzw. Bio-Modellbetrieb werden daher jeweils zwei Szenarien, in denen von einer 15 bzw. 30 prozentigen Preisreduktion ausgegangen wird, aufgestellt⁴. Bei allen Modellbetrieben wird die Teilnahme am ÖPUL 1995 angenommen.

Für die nach obigen Annahmen formulierten Modellbetriebe werden folgende Ergebnisse ermittelt:

- Der gemüsebetonte konventionelle Betrieb kann einen höheren Gesamt-DB erwirtschaften als der konventionelle Modellbetrieb mit Zuckerrübe. Dies ist zum einen auf teilweise höhere Deckungsbeiträge für Gemüse sowie auf höhere ÖPUL-Zahlungen (Teilnahme an der Maßnahme *Integrierter Gemüsebau*) zurückzuführen.
- Der Gesamtdeckungsbeitrag im Umstellungsbetrieb fällt - auch nach Berücksichtigung von um 30 % geringeren Preisen im Jahr 2002 - höher aus als im konventionellen Modellbetriebe mit Zuckerrübe. Die stark sinkenden Deckungsbeiträge für die Zuckerrübe können durch bessere Leistungen im Getreidebereich sowie durch höhere ÖPUL-Prämien mehr als kompensiert werden. Anders jedoch im Vergleich zum konventionellen Gemüsebetrieb: In Relation zu diesem Modellbetrieb fällt der Gesamtdeckungsbeitrag im Umstellungsbetrieb geringfügig niedriger aus.
- Der anerkannte Biobetrieb kann im Modell für das Jahr 1999 die bei weitem höchsten Deckungsbeiträge erzielen, was v. a. auf das derzeit in Relation zum konventionellen Markt gute Preisniveau für Bioprodukte zurückzuführen ist. Bei Annahme empfindlicher Bio-Preisreduktionen für das Jahr 2002 sinkt der Deckungsbeitrag aus der Produktion stark ab und ist bei Unterstellung 30 prozentiger Erzeugerpreisrückgänge nur mehr um knapp 5 % höher als der Gesamtdeckungsbeitrag des vergleichbaren konventionellen Gemüsebetrieb-Szenarios.

Der Arbeitszeitbedarf steigt sowohl im Umstellungs- als auch im anerkannten Biobetrieb im Vergleich zu den konventionellen Betrieben stark an: Während sich der Arbeitskräfteeinsatz für Getreide und Körnerleguminosen im biologischen Landbau nur marginal von jenem der konventionellen Landwirtschaft unterscheidet, sind vergleichsweise große Differenzen insbesondere im Hackfrucht- und Gemüsebereich festzustellen. Aufgrund der erforderlichen manuellen Beikrautregulierung im biologischen Landbau steigen die Arbeitskosten in Abhängigkeit von der Kulturart zwischen ATS 10.000/ha (Zuckerrübe) und ATS 56.000/ha (Zwiebel) an. Trotz des höhern Arbeitskraftbedarfes im Bio- bzw. Umstellungsbetrieb ist festzustellen, dass der Deckungsbeitrag je eingesetzter Familienarbeitskraftstunde höher liegt als in den konventionellen Modellbetrieben.

Einschränkend ist anzumerken, dass v.a. die Erzeugung von Gemüse und Sonderkulturen im Biologischen Landbau ein hohes produktionstechnisches Risiko mit sich bringt, das zu einer erheblichen Verminderung der hier dargestellten Deckungsbeiträge des Umstellungs- bzw. Biobetriebes führen kann. Zudem wird in den hier angestellten Kalkulationen potenziellen Veränderungen der Fixkosten, die mit einer Umstellung auf ökologischen Landbau einhergehen (im Ackerbau z.B. Anschaffung von Striegel und Grubber), nicht Rechnung getragen. Die Berücksichtigung der genannten Aspekte würde daher zu einer potenziellen Verringerung des Betriebsergebnisses des Umstellungs- bzw. Biobetriebes führen.

Dennoch zeigen die Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Berechnungen, dass eine Produktion nach den Richtlinien des biologischen Landbaus unter den derzeitigen Marktbedin-

⁴ Die Preisreduktionen im Umstellungs- und Biomodell werden dabei - nicht wie in den Szenarien für die konventionellen Betriebe - nur bei den von der Agenda 2000 unmittelbar betroffenen Ackerkulturen, sondern auch für Gemüse und Kartoffel unterstellt. Dies deshalb, da die derzeit bestehenden Preisunterschiede zum konventionellen Markt bei diesen Kulturarten besonders groß sind und ein potenziell bestehender, höherer Preisdruck auf diesem Weg in die Überlegungen miteinbezogen werden soll.

gungen durchaus von Vorteil sein kann. Unter der Annahme, dass die Veränderungen der agrarpolitischen Rahmenbedingungen im Zuge der Agenda 2000 auch Auswirkungen auf den Markt für Produkte aus biologischer Erzeugung haben, sind auch für Biobetriebe finanzielle Einbußen zu erwarten. Die Gesamtdeckungsbeiträge der biologischen Modellbetriebe liegen zwar auch nach 30prozentigen Preisreduktionen noch immer über den Ergebnissen der Minus-15 %-Szenarien für die konventionellen Betriebe, dennoch stellen derartige Szenarien die Biobetriebe vor neue Herausforderungen.

Zur Erhaltung und Weiterentwicklung einer leistungsfähigen ökologischen Landwirtschaft ist es daher notwendig, Maßnahmen zu setzen, die adäquate ökonomische Rahmenbedingungen sicherstellen (Aufbau neuer Vermarktungswege, vermehrte Öffentlichkeitsarbeit und kommunikationspolitische Maßnahmen).

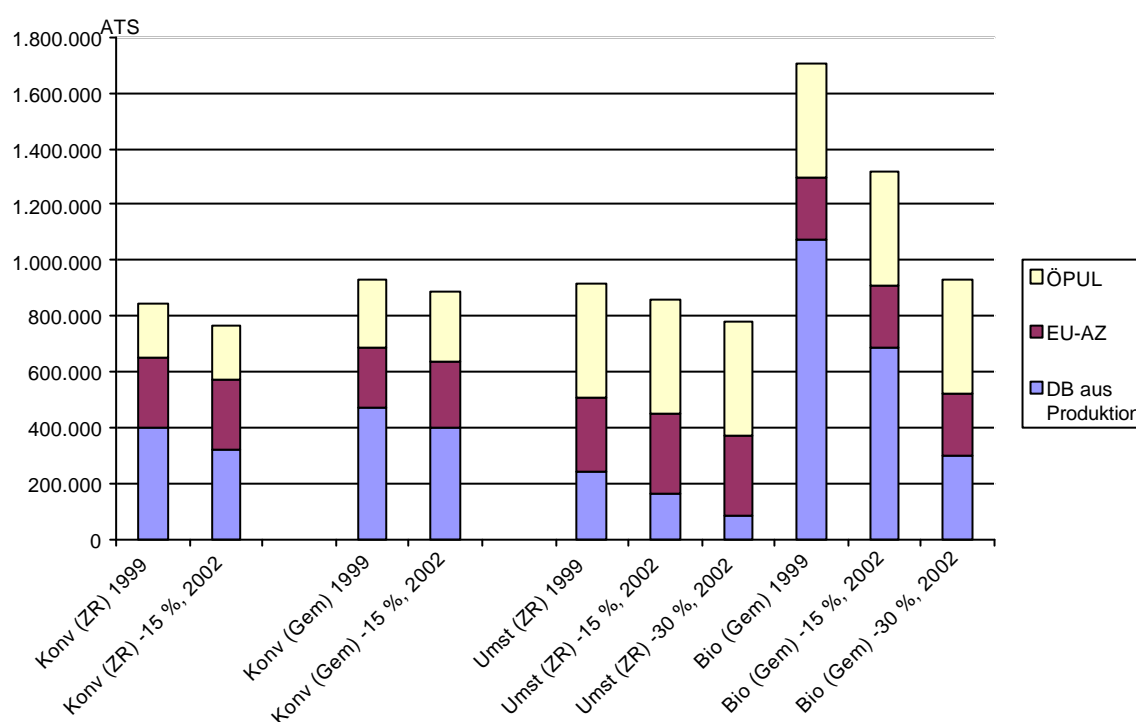


Abb. 1: Deckungsbeiträge aus der Produktion, EU-Ausgleichs- und ÖPUL-Zahlungen der Modellbetriebe

5 AKZEPTANZANALYSE

Für eine flächenwirksame Entlastung der Umwelt durch die biologische Landwirtschaft ist eine hohe Akzeptanz dieser Produktionsweise in der Landwirtschaft im Marchfeld notwendig.

In diesem Teilbereich der Studie werden in einer qualitativen Feldstudie folgende Aspekte untersucht:

- das Umweltproblembewusstseins im Bereich der konventionellen und biologischen Landwirtschaft,
- die Situation und Akzeptanz für die Umsetzung der biologischen Landwirtschaft im Marchfeld,

- die Identifikation der fördernden und hemmenden Bestimmungsfaktoren für die Entwicklung der biologischen Landwirtschaft im Marchfeld und
- die Ansatzpunkte zur Förderung der Akzeptanz der biologischen Landwirtschaft im Marchfeld.

Als Interviewpartner wurden neun Experten aus dem Bereich der konventionellen Landwirtschaft, der biologischen Landwirtschaft, der Biovermarktung und aus dem Bereich des Gewässerschutzes gewählt. Die Befragung wird mittels offenem Leitfaden-Interview durchgeführt (vgl. LAMNEK, 1995; FROSCHAUER & LUEGER, 1992).

Umweltproblembewusstsein und vorhandene Lösungsansätze in der Landwirtschaft

Die Vermeidung des Nitratreintrags in das Grundwassers wird von allen befragten Experten der konventionellen und biologischen Landwirtschaft und des Grundwasserschutzes als vorrangiges Umweltziel gesehen. Vertreter der biologischen Landwirtschaft und des Gewässerschutzes sehen das Umwelt-Problembewusstsein in der konventionellen Landwirtschaft allerdings als noch zu gering an. Die Verantwortung des aktuellen Nitratreintrags wird von Landwirtschaftsvertretern in erster Linie Siedlungen zugewiesen, vom Gewässerschutz dagegen der Landwirtschaft.

Während die befragten Vertreter der konventionellen Landwirtschaft die ÖPUL-Maßnahmen als ausreichend einschätzen, sehen Vertreter der biologischen Landwirtschaft den üblichen Einsatz von Mineraldünger in der konventionellen Landwirtschaft als problematisch an. Sie gehen von einer im biologischen Produktionssystem geringeren Gefahr des Nitrataustrages als im konventionellen Produktionssystem aus.

Bei den Experten besteht keine Einigkeit über einen Lösungsansatz für eine effektive Entlastung des Grundwassers im Marchfeld. Im konventionellen Produktionssystem wird der Lösungsansatz am Betrieb in einer Optimierung des Mineraldüngereinsatzes gesehen. Im biologischen Produktionssystem werden die Kreislauforientierung und die Reglementierung über Richtlinien (z. B. Verzicht auf Stickstoffmineraldünger und Pflanzenschutzmittel) als die effektivere Strategie zur Vermeidung des Nitratreintrages eingeschätzt.

Die Vertreter der biologischen Landwirtschaft und des Vereins „pro Landschaft“ sehen als weitere Aufgabenbereiche die Reduktion des Wasserverbrauchs und des Einsatzes von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft, die Sicherung der Bodenfruchtbarkeit und des Bodenlebens, sowie den Artenschutz. Die Initiative „pro Landschaft“ verfolgt eine weitgehend segregative Artenschutzstrategie (Ökowerflächen), die biologische Landwirtschaft hingegen eine integrative (auf der gesamten Fläche). Zur Verbrauchsreduktion von fossilen Energieträgern wird aus Sicht der Vertreter der konventionellen Landwirtschaft durch den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen beigetragen, aus Sicht der Experten der biologischen Landwirtschaft liegt deren Beitrag im Verzicht auf leichtlösliche Mineraldünger.

Gegenwärtige Situation, fördernde und hemmende Einflußfaktoren für die Entwicklung der biologischen Landwirtschaft

Ausschlaggebender Förderungsfaktor für die biologische Landwirtschaft ist derzeit die ökonomische Situation: Auf Grund guter finanzieller Unterstützung und des Mehrerlöses für Bio-produkte zahlt sich die biologische Produktion aus. Zusätzlich werden sowohl von konventionellen als auch von Bio-Vertretern Einstellungsfaktoren als bestimmend für den Umstieg von konventioneller auf biologische Produktion genannt. Dabei spielen Umwelteinstellungen, aber auch innovatives Verhalten vor allem junger Betriebsleiter eine Rolle. Von Vertretern der „pro Landschaft“-Initiative wird auch das in diesem Bereich entwickelte Wissen als Einstiegsfaktor gewertet.

Als hemmend für einen Umstieg auf biologische Produktion erscheinen den Bio-Vertretern in erster Linie Ängste und Skepsis der konventionellen Bauern sowie deren fehlendes Wissen hinsichtlich dieser Produktionsweise. Die Vertreter der konventionellen Produktion nennen

vorwiegend ökonomische bzw. ökonomisch relevante produktionstechnische Argumente gegen einen solchen Umstieg: Umstellungskosten, Unsicherheiten hinsichtlich der Zukunftsentwicklungen und höherer Aufwand in der biologischen Produktion. Vertreter von „pro Landschaft“ führen dagegen überwiegend ökologische und ökologisch-produktionstechnische Argumente an wie mit dem trockenen Klima verbundene Qualitätsprobleme und begrenzte Möglichkeiten der Grundwasserentlastung.

Insgesamt geht aus den Experteninterviews hervor, dass die spezielle Situation im Marchfeld für die Betriebsumstellung bestimmte Schwierigkeiten bedeutet: In der ackerbaudominierten Marktfruchtregion fehlen Wirtschaftsdünger und die überwiegend großen Betriebe erfordern spezielles Produktionswissen sowie die Schaffung von geeigneten Absatzmöglichkeiten für den biologischen Landbau. Weiters macht es das trockene Klima auch im biologischen Produktionssystem schwierig, die Nährstoff- und Wasserversorgung, den Ertrag und die Qualität der Produkte zu sichern. Während diese klimatischen und betrieblichen Rahmenbedingungen für die Experten der biologischen Landwirtschaft eine Herausforderung darstellen, werten die Vertreter der konventionellen Landwirtschaft die spezielle Situation als entscheidenden Hemmfaktor für die Verbreitung der biologischen Landwirtschaft im Marchfeld.

Prognose, Entwicklungsziele und Handlungsbedarf in der Landwirtschaft

Hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung wird kurz- bis mittelfristig von Vertretern der konventionellen Landwirtschaft nur eine geringe Zunahme (maximal eine Verdoppelung auf 2 bis 3 %) der biologisch wirtschaftenden Betriebe erwartet, Vertreter der biologischen Landwirtschaft rechnen aber mit einem Anstieg auf insgesamt 10 % der landwirtschaftlichen Betriebe im Marchfeld.

Die langfristige Entwicklung wird in erster Linie von der Entwicklung der Nachfrage und der Biopreise abhängig gemacht. Dies steht in engem Zusammenhang mit der zukünftigen Entwicklung der allgemeinen sozialen und ökonomischen Rahmenbedingungen: Einerseits können die gesellschaftlichen Umweltwerte, die sowohl auf die Produktionsweise als auch auf die Nachfrage nach Bioprodukten wirken, andererseits die Rahmenbedingungen für die Wirtschaft, z. B. die Kostenentwicklung bei den Produktionsfaktoren (Arbeit, Betriebsmittel, etc.) oder eine ökologische Steuerreform die Bedingungen grundlegend zugunsten der biologischen Landwirtschaft verändern.

Innerhalb der biologischen Landwirtschaft bestehen bei der Definition der Entwicklungsziele zwei Meinungsrichtungen: Die Einstellung der „klassischen“ Biobauern, das sind besonders die „Biopioniere“, ist von einer grundsätzlichen Kritik an der industriellen Landwirtschaft geprägt. Die biologische Landwirtschaft wird als umfassendes gesamtbetriebliches Konzept vertreten. Sie sehen eine möglichst weitgehende Ausweitung der biologischen Landwirtschaft als Ziel. Daneben wird von der Vermarktungsseite eine „neue“ Entwicklungsrichtung in der biologischen Landwirtschaft skizziert. Diese legt den Schwerpunkt der weiteren Entwicklung auf die Stabilisierung und Ausweitung des Biomarktes. Als vorrangig werden daher die Qualitätssicherung der Bioprodukte, die Sicherung des Preisniveaus sowie die Schaffung neuer Absatzwege gewertet. Aus Sicht der Biovermarktung muss auch innerhalb der biologischen Landwirtschaft eine Vergrößerung und Rationalisierung mittels landtechnischer Verbesserungen durchgeführt werden.

Aus Sicht der konventionellen Landwirtschaft wird zur Lösung anstehender Umweltprobleme die Integration von ökologischen Einzelmaßnahmen in das konventionelle Produktionssystem als zielführender erachtet. Vertreter der „pro Landschaft“-Gruppe sehen ihre Aufgabe nicht nur darin, unmittelbar „drängende“ Probleme zu lösen, sondern nehmen einen breiteren Aufgabenbereich des Umweltschutzes in der landwirtschaftlichen Produktion wahr.

Für einen wirksamen Grundwasserschutz wäre nach Ansicht des befragten Gewässerschutzexperten die Umsetzung des ÖPUL 2000 (Regionalprogramm) und der EU-Nitratrichtlinie (91/676/ EWG, Aktionsprogramm) erforderlich.

Handlungsbedarf für die Entwicklung der biologischen Landwirtschaft besteht aus Sicht der Biobater und Biobauern in den Bereichen Forschung, Bildung, betriebswirtschaftliche Beratung, Vermarktung, Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit. In Zusammenhang mit dem Ziel, in Zukunft eine Ausweitung des Produktionssystems zu erreichen, wird der Sicherung der Produktionsrichtlinien in der biologischen Landwirtschaft vor allem von Seiten der Biopioniere große Bedeutung beigemessen. Weiters wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, den derzeitigen Biomarkt und Biopreis zu stabilisieren und eine Ausweitung der Absatzmöglichkeiten zu erreichen, sowohl über den Weg von Handelsketten und anderen Großabnehmern wie z. B. Industrie (Zuckerrübe, Gemüse), als auch über den Weg der Direktvermarktung.

Eine Aufstockung der finanziellen Förderungen wird als nicht positiv gesehen, da das erforderliche ökologische Bewusstsein und die Einstellung der Bauern für die biologische Landwirtschaft nicht allein über Förderungen erreicht werden können. Über Meinungsbildung und Lobbying sollen vielmehr die Umwelteinstellungen der Gesellschaft verändert und die Nachfrage nach Bioprodukten vergrößert, sowie auch Fachwissen über die biologische Produktionsweise innerhalb der Landwirtschaft verbreitet werden. Fehlt die Überzeugung auf Seiten der Konsumenten sowie auf Seiten der Produzenten, besteht die Gefahr, dass die Richtlinien für die biologische Produktion nur unzureichend umgesetzt werden.

Vertreter der konventionellen Landwirtschaft und des „pro Landschaft“-Vereins nennen vor allem die Nachfrage nach Bioprodukten als ausschlaggebenden Faktor für die weitere Entwicklung der biologischen Landwirtschaft, weshalb in erster Linie hier angesetzt werden müsste.

Handlungsbedarf für die weitere Entwicklung der konventionellen Landwirtschaft wird in einer weiteren und verbesserten Unterstützung des Umweltverhaltens der Bauern gesehen. Nach Meinung der „pro Landschaft“-Vertreter muss aber vor allem der Konsument die Bereitschaft zeigen, einen höheren Preis für Nahrungsmittel zahlen zu wollen.

Akzeptanz der Biobauern und der biologischen Wirtschaftsweise in der konventionellen Landwirtschaft

Die biologische Wirtschaftsform wird von Seiten der konventionellen Landwirtschaft mit Interesse beobachtet und als Überlebens- und Marketingstrategie akzeptiert. Als Umweltschutzstrategie dagegen wird das biologische Produktionssystem – insbesondere von Vertretern der „pro Landschaft“-Richtung – nicht angesehen. Vertreter der konventionellen Landwirtschaft beurteilen die biologische Landwirtschaft in erster Linie auf Grund des wirtschaftlichen und produktionstechnischen Erfolges, für Experten der „pro Landschaft“-Richtung sind v. a. die eingeschätzten Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft entscheidend.

Auch von Seiten der biologischen Landwirtschaft werden unterschiedliche Typen von Biobauern differenziert: Da sind die Biobauern, deren Hauptmotivation für eine Umstellung ein ökologisches Bewusstsein ist. Diesen werden die „Neueinsteiger“ gegenübergestellt, deren Umstellung als vorwiegend ökonomisch motiviert interpretiert wird.

Die Biobauern fühlen sich heute innerhalb der Landwirtschaft als Bauern akzeptiert und nicht mehr belächelt. Trotzdem wird die Haltung der konventionellen Bauern von den befragten Vertretern des biologischen Landbaus auch heute noch distanziert und skeptisch empfunden. Es findet praktisch kein fachlicher Austausch statt.

6 SCHLUßFOLGERUNGEN

Grundwasserschutz

Die Erarbeitung eines konkreten Grundwasserschutzkonzeptes für das Marchfeld, das neben Einzelmaßnahmen zur Beeinflussung grundwasserbeeinträchtigender Bewirtschaftungsmaßnahmen auch gesamtbetriebliche Ansätze wie den biologischen Landbau umfasst, wird

gefordert. Sowohl die Formulierung von einzel- wie auch gesamtbetrieblichen Maßnahmen hat dabei in Form umsetzungsorientierter Konkretisierung und Regionalisierung unter besonderer Berücksichtigung der Situation im Marchfeld zu erfolgen. Dabei ist ein Kompromiss zwischen flächendeckend umsetzbaren, weitgehend akzeptierten aber wenig wirksamen Maßnahmen und nur vereinzelt umgesetzten, mit empfindlichen Einschränkungen verbundenen Maßnahmen mit relativ höherer Wirksamkeit zu finden.

Zudem gilt es von Seiten der Wissenschaft und Beratung den Transfer von Wissen über grundwasserschutzrelevante landwirtschaftliche Praktiken weiter zu fördern. Von besonderer Bedeutung in einem derartigen Prozess sind dabei Meinungsbildner, die Weitergabe, Umsetzung und Akzeptanz von Wissen in entscheidender Weise mitbeeinflussen können.

Im Hinblick auf das Ziel der nachhaltigen Nutzung von Ressourcen besteht hinsichtlich der Quantität des Grundwassers Forschungs- und Entwicklungsbedarf bezüglich Steigerung der Wassereffizienz landwirtschaftlicher Kulturpflanzen sowohl in konventionellen als auch biologischen Produktionssystemen.

Bodenschutz

Auf die Umsetzung bodenschonender Erntetechniken sowohl in der konventionellen als auch in der biologischen Landwirtschaft ist zu drängen. Ebenso ist – insbesondere in der konventionellen Landwirtschaft – die Bedeutung von Fruchtfolgegestaltung sowie Leistungen des Leguminosenanbaus vermehrt in den Vordergrund zu rücken. Hier ist zu prüfen, ob dieser Aspekt (vermehrt) Bestandteil von Förderprogrammen sein könnte.

Fossile Energieträger

Eine verstärkte Umsetzung energieeffizienter und -reduzierender Strategien sollte insbesondere auch in der Landwirtschaft stattfinden, da dem Energie- und Maschineneinsatz besondere Bedeutung im Hinblick auf die gesamte, von der landwirtschaftlichen Produktion ausgehenden Umweltbelastung zukommt. Dem Umsetzungsprozess müsste verstärkte und differenzierte Information über Wirksamkeit und Realisierbarkeit einzelner Maßnahmen vorangehen, was sowohl Aufgabe umweltpolitischer Akteure als auch der landwirtschaftlichen Beratung ist.

Lebensraum- und Artenvielfalt

Da das Marchfeld als eine in hohem Ausmaß ausgeräumte Agrarlandschaft zu bezeichnen ist, besteht hinsichtlich der Anlage bzw. Erhaltung und Pflege von Landschaftselementen Handlungsbedarf. Dies gilt insbesondere auch für die biologische Landwirtschaft, für die die Etablierung von Habitaten für Nützlinge in Form von Landschaftselementen aus Gründen des vorbeugenden Pflanzenschutzes von besonderer Bedeutung ist bzw. sein sollte.

Ökonomische Rahmen- und Absatzbedingungen

Zur Erhaltung und Weiterentwicklung einer leistungsfähigen ökologischen Landwirtschaft ist es notwendig, Maßnahmen zu setzen, die adäquate ökonomische Rahmenbedingungen sicherstellen. Dazu zählt einerseits der Aufbau neuer, v. a. regionaler Vermarktungswege, die zur Diversifizierung der Vermarktungsstrukturen und Erhöhung der Wertschöpfung am landwirtschaftlichen Betrieb und in der Region beitragen können. Parallel dazu muss auch das Marktsegment der Großabnehmer von Bioprodukten (lebensmittelverarbeitende Industrie, Großküchen) vermehrt bearbeitet werden. Zudem erscheint es erforderlich, über vermehrte Öffentlichkeitsarbeit und kommunikationspolitische Maßnahmen die Leistungen des biologischen Landbaus differenziert darzustellen und zu kommunizieren, um so die Akzeptanz bei den Verbrauchern und damit das Marktpotenzial zu erhöhen.

Akzeptanz, Hemmnisse und Entwicklung der biologischen Landwirtschaft

Hemmend für die Akzeptanz der biologischen Landwirtschaft wirkt die Uneinigkeit zwischen den Produktionssystemen über die Strategie und Umsetzbarkeit einer wirksamen Umweltentlastung. Die biologische Landwirtschaft wird nicht als Strategie zur Entlastung der Umwelt insbesondere des Grundwassers verstanden.

Die betrieblichen und klimatischen Voraussetzungen im Marchfeld stellen die biologische Landwirtschaft vor neue produktionstechnische Herausforderungen. Das führt in der konventionellen Landwirtschaft und pro Landschaft zu der Überzeugung, dass die biologische Landwirtschaft den Schutz des Grundwassers bei gleichzeitiger Sicherung der Produktqualität nicht leisten könne.

Die biologische Produktionssystem wird von konventioneller und pro Landschaft Seite als eine Strategie verstanden, die im Moment lukrativ sein kann, entweder als Marktnischenstrategie oder als Überlebensstrategie für Klein- und Mittelbetriebe. Langfristig wird in der biologischen Landwirtschaft keine betriebliche Entwicklungsperspektive gesehen, weil die Preisentwicklung und die Nachfrage für Bioprodukte eher pessimistisch eingeschätzt wird.

Die weitere Entwicklung der biologischen Landwirtschaft steht vor Herausforderungen im Bereich der Produktionstechnik und Marktentwicklung. Die Entwicklung der biologischen Landwirtschaft kann nur in dem Maß fortschreiten, in dem Herausforderungengelöst werden können. bewältigt werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass biologische Landwirtschaft auf eine Marketingstrategie reduziert wird und deren Produktionsrichtlinien unter dem zu erwartenden steigenden Preisdruck auf Bio-Produkte nicht ausreichend gesichert werden können.

Für die Verbesserung des Verständnisses und der Akzeptanz für die biologische Landwirtschaft ist die Förderung der Kommunikation und des fachlichen Austausches zwischen den Akteuren des konventionellen und des biologischen Produktionssystems notwendig.

7 ANSÄTZE FÜR EINE LEITBILDENTWICKLUNG

Beiträge einzelner Produktionssysteme zur Entlastung des Natur- und Landschaftshaushaltes im Marchfeld

Will man die Entwicklung der Landwirtschaft im Marchfeld ökologisch nachhaltig gestalten und in der Folge eine Entlastung des Natur- und Landschaftshaushaltes erreichen, müssen die diesbezüglich teilweise divergierenden Vorstellungen verschiedener Akteursgruppen miteinander vereinbart werden. Dies ist zweifellos als große Herausforderung an alle Beteiligten zu sehen und kann nur unter Miteinbeziehung dialogischer Prinzipien gelingen. Es ist daher die Frage aufzuwerfen, welchen Beitrag verschiedene Produktionssysteme (konventionell – „pro Landschaft“ – biologisch) im Hinblick auf eine Entlastung aktuell beitragen können und in welchen Bereichen Weiterentwicklungsbedarf festzustellen ist (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: *otenziotenziWeiterentwicklungsbedarf einzelner Produktionssysteme*

Produktionssystem	Weiterentwicklungsbedarf innerhalb selbstdefinierter Systemgrenzen
konventionell	<ul style="list-style-type: none"> - Verstärkte Bewusstseinsbildung & Sensibilisierung hinsichtlich Interaktionen landwirtschaftliche Bewirtschaftung – Umwelt Wissenstransfer - Umsetzung weitergehender ökologisch wirksamer Maßnahmen (v.a. im Rahmen des ÖPUL)
pro Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> - vermehrte Integration von Organismus- und Kreislaufgedanken - Mehrjährigkeit statt Einjährigkeit bei ökologischen Maßnahmen - Betriebs- statt Einzelflächenbezug

biologisch	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung von Maßnahmen zur weiteren Verbesserung des Umweltschutzes: - Grundwasserschutz (Untersuchungen zum Leguminosenanbau, Wasserverbrauch, Humushaushalt) - Bodenschutz (Erntetechnik) - Etablierung von Landschaftselementen - Wissenstransfer über biologischen Landbau: Produktionstechniken, ökologische Leistungen, Entlastungspotenziale
------------	--

In Summe ist in Hinblick auf eine weitreichende Ökologisierung der Landwirtschaft langfristig eine Annäherung der gesamten Landwirtschaft an die Prinzipien der biologischen Landwirtschaft wünschenswert. Aufgrund bestehender Wissens- und Beratungsdefizite sowie von Vorbehalten gegenüber dem biologischen Landbau erscheint diese Option allerdings kurz- bzw. mittelfristig nicht realisierbar. Neben der Beseitigung von Ängsten und Skepsis gegenüber der biologischen Landwirtschaft ist daher im Sinne einer kurz- bzw. mittelfristigen „ökologischen Optimierung“ auch auf eine produktionstechnische Weiterentwicklung und ökologische Verbesserung im Rahmen des konventionellen Produktionssystems zu drängen.

Rahmenbedingungen und Handlungsbedarf zur Entlastung des Natur- und Landschaftshaushaltes im Marchfeld

Im folgenden soll kurz skizziert werden, welche Rahmenbedingungen und Maßnahmen im Rahmen welchen Zeithorizonts für eine Vorantreibung der Ökologisierung der Landwirtschaft im allgemeinen und des biologischen Landbaus im besonderen von Bedeutung sind. Zudem soll darauf eingegangen werden, welche die relevanten Akteursgruppen für die jeweiligen Maßnahmen darstellen.

Tab. 3: Handlungsbedarf zur Entlastung des Natur- und Landschaftshaushaltes im Marchfeld

WAS (Rahmenbedingungen & Maßnahmen)	durch WEN	an WEN	WANN (Zeithorizont für Realisierung)
Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung hinsichtlich Interaktion landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmaßnahmen – Umwelt	Beratung Wissenschaft & Forschung	v. a. konv. LandwirtInnen	mittel- bis langfristig
Wissenstransfer im Bereich ökologische Leistungen bzw. Entlastungspotenziale des biologischen Landbaus Produktionstechnik im biologischen Landbau	bio. LandwirtInnen Beratung Wissenschaft & Forschung	v. a. konv. LandwirtInnen & „pro Landschaft“ bio. LandwirtInnen	mittel- bis langfristig
Spezifische Weiterentwicklungen im biologischen Landbau ⁵ : <ul style="list-style-type: none"> • Grundwasserschutz (Untersuchungen zum Leguminosenanbau, Wasserverbrauch, Humushaushalt) • Bodenschutz (Erntetechnik) • Etablierung von Landschaftselementen 	Wissenschaft & Forschung bio. LandwirtInnen Beratung	v. a. bio. LandwirtInnen	kurz- bis mittelfristig

⁵ Hier ist anzumerken, dass die genannten Maßnahmen ebenso auf die anderen Produktionssysteme zutreffen.

Erarbeitung eines regional angepassten Grundwasserschutzkonzeptes	Wasserwirtschaft Politik VerursacherInnen	LandwirtInnen andere VerursacherInnen	mittelfristig
Veränderung von Qualitätskriterien für Lebensmittel (Betonung der Prozessqualität, inneren Qualität der Lebensmittel)	KonsumentInnen Handel lebensmittelverarbeitende Betriebe	KonsumentInnen Handel lebensmittelverarbeitende Betriebe	mittelfristig
Diversifizierung von Vermarktungswegen	biol. LandwirtInnen Biologisch-Verbände Beratung	bio. LandwirtInnen KonsumentInnen	mittelfristig
Öffentlichkeitsarbeit und Konsumenteninformation über Zusammenhang Preisniveau – Wirtschaftsweise – Umwelteinfluss	Biologisch-Verbände biol. LandwirtInnen	KonsumentInnen	mittelfristig
Sukzessive Umgestaltung des Agrarförderungssystems (verstärkter Zusammenhang zwischen ökologischer Leistung und Förderungshöhe)	Agrarpolitik Wissenschaft & Forschung	LandwirtInnen	mittel- bis langfristig
Volkswirtschaftlichen Nutzen des ökologischen Landbaus für Entscheidungsträger in der Politik zugänglich machen	Wissenschaft & Forschung	Agrarpolitik	mittel- bis langfristig

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Weiterverbreitung des biologischen Landbaus auch im Marchfeld aus ökologischen Gründen wünschenswert ist. Dies wird sowohl durch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen untermauert sowie durch die Ergebnisse der ökologischen Bewertung im Rahmen dieser Studie unterstützt. Allerdings erscheint es aufgrund gegebener ökonomischer sowie sozialer Rahmenbedingungen nicht sinnvoll, eine großflächige Umstellung kurzfristig „um jeden Preis“ durchzusetzen, da in der Folge einer derartigen Strategie negative Rückkopplungseffekte auf die ökologische Wirksamkeit des biologischen Landbaus zu erwarten sind: Derzeit herrschende bzw. zukünftig zu erwartende sozioökonomische Rahmenbedingungen (Produktpreise, Prozessqualität, Verständnis für die Prinzipien des Ökologischen Landbaus von Seiten der LandwirtInnen und der Öffentlichkeit, Verbraucherverhalten, Marktpotenzial etc.) können sich als limitierende Faktoren für die ökologische Entlastungswirkung des ökologischen Landbaus auswirken, denen mit entsprechenden Maßnahmen begegnet werden muss (vgl. Tabelle 23). Zu einer Verbesserung der ökologischen Leistungen sowie sozioökonomischen Situation der Landwirtschaft im Marchfeld ist auf eine Weiterentwicklung in allen Produktionssystemen (konventionell – integriert/pro Landschaft – biologisch) zu drängen. Die Betonung des dialogischen Prinzips bzw. die Verbesserung der Kommunikation zwischen den einzelnen Produktionssystemen erscheint dafür von besonderer Dringlichkeit.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass der Transfer von produktionstechnischem Wissen aufgrund umfangreich vorhandenen Know-hows und Erfahrungswissens in der Praxis des biologischen Landbaus mittelfristig zu bewerkstelligen ist. Die derzeitigen ökonomischen Rahmenbedingungen und die aufgezeigten notwendigen Veränderungen derselben stellen die biologische Landwirtschaft sowie die vielfältigen, auf die Rahmenbedingungen einflussnehmenden Akteure aus Agrar-, Umwelt- und Wirtschaftspolitik vor neue und schwierige Aufga-

ben. In diesem Zusammenhang ist daher auf dieses Aufgabenfeld besonderes Augenmerk zu legen.

Gesamtbericht verfügbar unter:

<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M127.pdf>