

**Agrar-Umweltpolitik in Polen  
nach dem EU-Beitritt:  
Bewertungs- und Gestaltungsansätze und Fallstudie  
für die Wojewodschaft Vorkarpaten**

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades  
doctor rerum agriculturalarum (Dr. rer. agr.)

eingereicht an der  
Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät  
der Humboldt-Universität zu Berlin  
von  
Dipl.-Ing. Jadwiga Ziolkowska  
(geb. am 16. Februar 1981 in Rzeszów)

Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin  
Prof. Dr. Christoph Marksches  
Dekan der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät  
Prof. Dr. Dr. h.c. Otto Kaufmann

Gutachter

1. Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Kirschke
2. Dr. Peter Weingarten

Tag der mündlichen Prüfung: 18.06.2007



**Berliner Schriften zur Agrar- und Umweltökonomik**

herausgegeben von  
Dieter Kirschke, Martin Odening, Harald von Witzke  
Humboldt-Universität zu Berlin

Band 12

**Jadwiga Ziolkowska**

**Agrar-Umweltpolitik in Polen nach dem EU-Beitritt:  
Bewertungs- und Gestaltungsansätze und Fallstudie  
für die Wojewodschaft Vorkarpaten**

Shaker Verlag  
Aachen 2007

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Berlin, Humboldt-Univ., Diss., 2007

Gedruckt mit Unterstützung der FAZIT-Stiftung und der Frauenförderkommission der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.

Copyright Shaker Verlag 2007

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-6411-6

ISSN 1618-8160

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Danksagung

Mit diesen Worten möchte ich mich bei allen bedanken, die mich während des gesamten Promotionsprozesses begleitet und unterstützt haben.

Ein herzlicher Dank gilt vor allem meinem Betreuer Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Kirschke, Leiter des Fachgebiets Agrarpolitik an der Humboldt-Universität zu Berlin, für die immerwährende Aufgeschlossenheit, für viele Gespräche zu Fragen der Dissertation, wissenschaftliche und menschliche Unterstützung und hilfreiche Hinweise zur Vorbereitung dieser Arbeit. Ich danke ihm für die Unterstützung meiner Beiträge bei Konferenzen und anderer wissenschaftlicher Aktivitäten, die ich während meiner Promotionszeit unternommen habe.

Ein großer Dank gilt auch meinem Zweitbetreuer Dr. Peter Weingarten, Leiter des Instituts für Ländliche Räume an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig, für hilfreiche Anregungen zu meiner Dissertation, besonders in der Anfangsphase.

Ich danke allen Mitarbeitern im Fachgebiet Agrarpolitik für die nette und freundliche Atmosphäre im Arbeitsumfeld. Durch Eure Offenheit hat die Arbeit an der Dissertation sehr viel Spaß gemacht. Dr. Kurt Jechlitschka danke ich sehr für die Hilfe bei Modellierungsfragen und -problemen, für nützliche Hinweise und Gespräche. Dr. Astrid Häger und Stefan Wegener danke ich für den anregenden Gedankenaustausch zu Fragen der Dissertation. Ein besonderes Dankeschön richte ich an Kerstin Oertel für all die Hilfe und Lösung vieler Formatierungs- und Organisationsfragen sowie geduldige technische Unterstützung. Regina Schiffner danke ich für das unermüdliche „Eintippen“ der zahlreichen Gutachten und organisatorische Hilfe.

Einen herzlichen Dank möchte ich der Deutschen Bundesstiftung Umwelt aussprechen für die Förderung innerhalb der 2,5 Jahre der Promotion, für die Unterstützung meiner Teilnahme an wissenschaftlichen Konferenzen im In- und Ausland, für viele interessante Fachtagungen und eine angenehme Arbeitsatmosphäre.

Ein besonderer Dank gilt auch meinen Eltern, die mich zu jeder Zeit und mit viel Kraft unterstützt haben. Meinem Bruder Bożydar sage ich einen großen Dank dafür, dass er immer hilfsbereit war und neben seiner intensiven Forschungsarbeit Zeit für gemeinsame wissenschaftliche Aktivitäten gefunden hat.

Ich danke auch sehr herzlich Prof. Dr.-Ing. Joachim Leuschner und seiner Frau Dr. Elsa Leuschner für das immer offene Haus, für die Unterstützung und Fürsorge, für viele Gespräche zu allen Themen, für wissenschaftliche Aktivitäten außerhalb meiner Dissertation, für Reisen und kulturelle Veranstaltungen, die wir gemeinsam innerhalb meiner Promotionszeit unternommen haben.

Einen herzlichen Dank möchte ich Helga und Dr. Udo Conrad aussprechen für viele Gespräche, Fürsorge und Unterstützung in Wort und Tat. Dir, lieber Udo, herzlichen Dank für das Korrekturlesen großer Teile meiner Dissertation, hilfreiche Anmerkungen und Hinweise. Ich danke Euch für die Geborgenheit, die ich bei Euch immer erfahren konnte.

Der FAZIT-Stiftung und der Frauenförderkommission der Humboldt-Universität zu Berlin bin ich für den Zuschuss zu Veröffentlichungskosten der Dissertation sehr dankbar.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen</b>	<b>ix</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>xiii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xix</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>xxi</b>
<b>Summary</b>	<b>xxvii</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit	3
1.3 Vorgehensweise	4
<b>2 Entwicklung und Finanzierung der Agrar-Umweltpolitik in Polen</b>	<b>7</b>
2.1 Definitionen und Umweltziele	7
2.2 Rahmenbedingungen für die Agrar-Umweltpolitik in Polen	9
2.3 Agrar-Umweltpolitik in Polen im Transformationsprozess	14
2.4 Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen vor dem EU-Beitritt	16
2.5 Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen nach dem EU-Beitritt	18
2.6 Struktur und Finanzierung des Nationalen Agrar-Umweltprogramms in Polen	19
2.6.1 Nachhaltige Landwirtschaft	22
2.6.2 Ökologischer Anbau	23
2.6.3 Extensive Wiesenbewirtschaftung	24

2.6.4	Extensive Weidenbewirtschaftung	24
2.6.5	Boden- und Wasserschutz	25
2.6.6	Pufferzonen	26
2.6.7	Lokale Nutztierrassen	26
2.7	Problembereiche der Agrar-Umweltpolitik in Polen	27
<b>3</b>	<b>Bewertung der Agrar-Umweltpolitik in der Europäischen Union und in Polen</b>	<b>29</b>
3.1	Ansätze und Vorgehensweise bei Bewertung der Agrar-Umweltpolitiken in der Europäischen Union	29
3.1.1	Definition und Charakteristika des Begriffes ‚Bewertung‘	29
3.1.2	Vorgaben der Europäischen Kommission zur Klassifikation von Bewertungsverfahren	32
3.1.3	Etappen im Bewertungsprozess	33
3.1.4	Voraussetzungen für die Bewertung politischer Instrumente – Bewertungsaspekte	35
3.2	Bewertung der Agrar-Umweltprogramme in der EU-15	37
3.2.1	Realisierungsstand der Agrar-Umweltprogramme in der EU-15	37
3.2.2	Probleme bei der Bewertung der Agrar-Umweltprogramme	42
3.2.3	Vorschläge für die Verbesserung der Agrar-Umweltprogramme	44
3.3	Bewertung der Agrar-Umweltpolitik in Polen nach dem EU-Beitritt	48
3.3.1	Realisierungsstand der Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen	48
3.3.2	Bewertungsansätze für die Agrar-Umweltpolitik in Polen	53
<b>4</b>	<b>Methodische Ansätze zur Bewertung von Agrar-Umweltpolitiken</b>	<b>59</b>
4.1	Bewertungsmethoden für die Umweltpolitik	59
4.2	Bewertungsverfahren nach der Europäischen Kommission	63

---

4.3	Kosten-Nutzen-Analyse	66
4.3.1	Prinzipien der Kosten-Nutzen-Analyse	66
4.3.2	Etappen der Kosten-Nutzen-Analyse	67
4.4	Kosten-Wirksamkeitsanalyse	74
4.5	Nutzwertanalyse	75
4.6	Nutzwertanalyse der 2. Generation	76
4.7	Analytic Hierarchy Process	77
4.8	Verfahren lexikographischer Ordnung	79
4.9	Outranking Verfahren	79
4.10	Qualitative Bewertungsmethoden	79
4.11	Ex-ante-Bewertung	80
4.12	Agrar-Umweltindikatoren	82
4.12.1	Definition und Bedeutung von Agrar-Umweltindikatoren	82
4.12.2	Ziele von Agrar-Umweltindikatoren	84
4.12.3	Methodische Anforderungen an Umweltindikatoren	84
4.12.4	Agrar-Umweltindikatoren nach der Europäischen Kommission	86
4.12.5	Agrar-Umweltindikatoren nach der OECD	87
4.12.6	Agrar-Umweltindikatoren nach der Europäischen Umweltagentur	89
4.12.7	Schwierigkeiten bei Formulierung und Anwendung von Indikatoren	90
<b>5</b>	<b>Fallstudie zu Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten in Polen</b>	<b>93</b>
5.1	Grundlagen und Hintergrund zur Durchführung der Fallstudie	93
5.1.1	Sozioökonomische Situation in der Wojewodschaft Vorkarpaten	93
5.1.2	Umweltbedingungen und Situation in der Landwirtschaft in der Wojewodschaft Vorkarpaten	95
5.1.3	Finanzierung der Umweltmaßnahmen in der Landwirtschaft in der Wojewodschaft Vorkarpaten	97
5.1.4	Methodik der Fallstudie	101

5.2	Operationalisierung der Zielfunktion auf der Grundlage des AHP	103
5.2.1	Gründe für die Auswahl der Befragungsmethode	104
5.2.2	Problemdefinition und Hierarchiebildung	106
5.2.2.1	Definition der Umweltziele	106
5.2.2.2	Definition der Alternativen	107
5.2.3	Paarweiser Vergleich zwischen den Alternativen und Kriterien	108
5.2.4	Ermittlung der relativen Gewichte zwischen den Maßnahmen und Zielen	110
5.2.5	Messung der Konsistenz von Prioritätsvektoren	112
5.3	Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten aus der Sicht der Zielgruppen	114
5.3.1	Charakteristika der befragten Landwirte	115
5.3.2	Aussagen der Landwirte zur Teilnahme am Nationalen Agrar-Umweltprogramm	116
5.3.3	Bewertung des Nationalen Agrar-Umweltprogramms durch Experten, Agrar-Umweltberater und Landwirte	119
5.3.4	Widersprüche und Problembereiche in den Aussagen der Zielgruppen	124
<b>6</b>	<b>Nutzen-Kosten-Analyse zur Bewertung der Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten</b>	<b>129</b>
6.1	Grundlagen zur Nutzen-Kosten-Analyse für das Agrar-Umweltprogramm in der Wojewodschaft Vorkarpaten	129
6.2	Nutzen-Analyse	130
6.3	Kosten-Analyse	136
6.4	Effizienz der Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten	138
6.5	Vorteile und Grenzen der Nutzen-Kosten-Analyse bei der Bewertung der Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen	142

---

<b>7</b>	<b>Programmierungsansatz zur Finanzierung von Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten und in Polen</b>	<b>143</b>
7.1	Grundlagen und optimale Budgetallokation	143
7.1.1	Lineare Programmierung in der politischen Entscheidungsfindung	143
7.1.2	Hintergrund für die Anwendung Linearer Programmierung zur Gestaltung der Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten	145
7.1.3	Statistische Daten zu den Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten	147
7.1.4	Struktur des Programmierungsansatzes für die Region Vorkarpaten	147
7.1.4.1	Zielfunktion	147
7.1.4.2	Restriktionen und zulässiger Lösungsraum	148
7.1.5	Optimale Budgetallokation in der Ausgangssituation (Basisszenario)	154
7.2	Zielproblematik bei der Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen	156
7.2.1	Optimale und zielorientierte Budgetallokation für die Agrar-Umweltmaßnahmen	156
7.2.2	Parametrisierung der Ziele ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘ und Einfluss auf die Umweltzielfunktion	158
7.2.3	Parametrisierung der Ziele ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘ und Einfluss auf die Umweltzielfunktion	163
7.2.4	Parametrisierung der Ziele ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘ und Einfluss auf die Umweltzielfunktion	168
7.3	Simulationsrechnungen zur Finanzierung von Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten	172
7.3.1	Auswirkungen eines veränderten Haushaltsvolumens auf die Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen	172
7.3.2	Auswirkungen einer veränderten Flächenrestriktion auf die Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen	176

7.3.3	Auswirkungen veränderter Einkommensverluste auf die Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen	178
7.3.4	Zielproblematik in Hinsicht auf die Einkommensverluste	181
7.4	Zielorientierte Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Zielgruppen	184
7.4.1	Zielorientierte Budgetallokation aus der Sicht der Zielgruppen	187
7.4.2	Optimale Budgetallokation bei Berücksichtigung verschiedener Umweltziele aus der Sicht der Zielgruppen	189
7.4.3	Einfluss der Einkommensverluste auf die Zielfunktion aus der Sicht der Zielgruppen	193
<b>8</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>197</b>
8.1	Methodische Implikationen	197
8.2	Erkenntnisse aus der Befragung in der Wojewodschaft Vorkarpaten	199
8.3	Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus der Nutzen-Kosten-Analyse	201
8.4	Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus dem Modellansatz der Linearen Programmierung	203
8.5	Implikationen aus der Nutzen-Kosten-Analyse und dem Programmierungsansatz	209
8.6	Politische Perspektiven und Forschungsbedarf	210
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>213</b>
	<b>Anhang</b>	<b>235</b>
A.	Indikatoren zur Kontrolle der Integration von Umweltbelangen in die Gemeinsame Agrarpolitik	236
B.	Fallstudie in der Wojewodschaft Vorkarpaten	237
C.	Ergebnisse der Nutzen-Kosten-Analyse	252

---

## Abkürzungen

AHP	Analytic Hierarchy Process
ARiMR	Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (Agentur für Restrukturierung und Modernisierung der Landwirtschaft)
CEC	Commission of the European Communities
CI	Consistency Index
CVM	Contingent Valuation Method
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DPSIR	Driving force – Pressure – State – Impact – Response
DSR	Driving force – State – Response
EAGFL	Europäischer Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft
EEA	European Environment Agency
EK	Europäische Kommission
ELECTRE	<b>EL</b> imination <b>Et</b> Choice <b>T</b> ranslation <b>RE</b> ality
EU	Europäische Union
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GV	Großvieheinheit
ha	Hektar
HAWM	Hierarchical Additive Weighting Method

IERiGŻ	Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej (Institut für Agrarökonomie und Lebensmittelwirtschaft)
IJHARS	Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (Inspektion für Handelsqualität der Agrarischen Lebensmittel- produkte)
IMUZ	Instytut Melioracji i Użytków Zielonych (Institut für Melioration und Grünland)
IRENA	Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agricultural Policy
IUNC	The World Conservation Union
IUNG	Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (Institut für Ackerbau, Düngung und Bodenkunde)
KEG	Kommission der Europäischen Gemeinschaften
LNF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LP	Lineare Programmierung
MADM	Multi-Attribute-Decision-Methods
MAUT	Multi-Attribute Utility Theory
MCDM	Multi-Criteria-Decisionmaking-Methods
MRiRW	Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Ministerium für Landwirtschaft und Entwicklung ländlicher Räume)
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
Phare	Poland and Hungary: Aid for Restructuring of the Economies
PROMETHEE	<b>P</b> reference <b>R</b> anking <b>O</b> rganisation <b>METH</b> od for <b>E</b> nrichment <b>E</b> valuation
PROW	Plan Rozwoju Obszarów Wiejskich (Plan für die Entwicklung ländlicher Räume)
PSR	Pressure – State – Response

---

RI	Random Index
SAPARD	Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development
SEM	Sachgemäßes und effizientes Management
SÖL	Stiftung Ökologie & Landbau
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
UMWP	Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego (Marschallamt der Wojewodschaft Vorkarpaten)
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
VLO	Verfahren lexikographischer Ordnung
WWF	World Wide Fund For Nature
ZKSMP	Zespół – Komitet do Spraw Monitorowania Programu SAPARD (Kollegium – Komitee zum Monitoring des Programms SAPARD)
Zł	Złoty (polnische Währung)



---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1	Evaluation, Monitoring und Audit	31
Abbildung 3.2	Evaluationsprozess und Hauptbewertungsaspekte	36
Abbildung 3.3	Ausgaben für Agrar-Umweltprogramme in der EU-15 in 1993-1997	38
Abbildung 3.4	Ausgaben für Agrar-Umweltprogramme gemäß der EG-Verordnung Nr. 1257/1999 nach Mitgliedstaaten in 2000-2003	39
Abbildung 3.5	Anzahl der Anträge auf Förderung der Agrar-Umweltmaßnahmen in den jeweiligen Wojewodschaften in 2005	49
Abbildung 3.6	Anträge auf Förderung der Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen in 2005	49
Abbildung 3.7	Beantragte Zahlungen für die Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen in 2005	50
Abbildung 3.8	Beantragte Zahlungen für die Agrar-Umweltmaßnahmen in den jeweiligen Wojewodschaften Polens in 2005 (in Tausend €)	51
Abbildung 3.9	Verhältnis der eingereichten Anträge auf Förderung der Agrar-Umweltmaßnahmen und der Betriebe mit der Fläche von größer als 1 ha in Polen in 2004-2006	52
Abbildung 4.1	Etappen im AHP-Ansatz	78
Abbildung 4.2	Einflusswirkungen in der ex-ante-Bewertung	82
Abbildung 4.3	Pressure – State – Response Modell	88
Abbildung 5.1	Lage der Wojewodschaft Vorkarpaten in Polen	93
Abbildung 5.2	Anträge auf Förderung von Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten in 2005	98
Abbildung 5.3	Beantragte Fördermittel für Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten in 2005	99

Abbildung 5.4	Problemhierarchie für das Agrar-Umweltprogramm in Polen	108
Abbildung 5.5	Interesse an der Fortsetzung der Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten	117
Abbildung 5.6	Interesse der Landwirte am Nationalen Agrar-Umweltprogramm 2004-2006	119
Abbildung 5.7	Bewertung der Informationen zum Nationalen Agrar-Umweltprogramm 2004-2006	120
Abbildung 5.8	Beitrag des Nationalen Agrar-Umweltprogramms zur Verbesserung der Umweltqualität nach Einschätzung der Zielgruppen	121
Abbildung 5.9	Bewertung des Programms Phare99 durch die Zielgruppen	122
Abbildung 5.10	Bedeutung von zusätzlichen ökologischen Produktionsmethoden aus der Sicht der Zielgruppen	123
Abbildung 5.11	Wichtige Ziele in der Wojewodschaft Vorkarpaten aus der Sicht der Zielgruppen	123
Abbildung 5.12	Investitionskosten bei Realisierung der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Zielgruppen	127
Abbildung 5.13	Arbeitsaufwand bei Realisierung der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Zielgruppen	127
Abbildung 5.14	Umwelteffekte des Agrar-Umweltprogramms aus der Sicht der Zielgruppen	128
Abbildung 6.1	Gesamtnutzen der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Akteure in der Wojewodschaft Vorkarpaten	133
Abbildung 6.2	Gesamtkosten der Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten in 2005	137
Abbildung 6.3	Effizienz der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Akteure in der Wojewodschaft Vorkarpaten	138
Abbildung 6.4	Streudiagramm für die Nutzen- und Kostenwerte der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Akteure in der Wojewodschaft Vorkarpaten	140
Abbildung 6.5	Streudiagramm für die geringen Nutzen- und Kostenwerte der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Akteure in der Wojewodschaft Vorkarpaten	141

---

Abbildung 7.1	Entscheidungsbestimmende Einflussbereiche rationaler Entscheidungsfindung	144
Abbildung 7.2	Optimale Budgetallokation in der Ausgangssituation	154
Abbildung 7.3	Differenz zu der gegenwärtigen Allokation im Basisszenario	155
Abbildung 7.4	Optimale Budgetallokation bei unterschiedlichen Umweltzielen	157
Abbildung 7.5	Differenz zu der gegenwärtigen Allokation für die optimale Budgetallokation bei verschiedenen Umweltzielen	158
Abbildung 7.6	Parametrisierung der Ziele ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘	159
Abbildung 7.7	Trade-off-Kurve für ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘	160
Abbildung 7.8	Trade-off zwischen den Zielen ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘ bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels ‚Kulturlandschaft‘	162
Abbildung 7.9	Zielfunktionswerte für die Ziele ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘ (Gewichtung 0,5 jeweils) bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels ‚Kulturlandschaft‘	162
Abbildung 7.10	Verluste der Zielwerte für ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘ bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels 3 ‚Kulturlandschaft‘	163
Abbildung 7.11	Parametrisierung der Ziele ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘	164
Abbildung 7.12	Trade-off-Kurve für ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘	165
Abbildung 7.13	Trade-off zwischen den Zielen ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘ bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels ‚Biodiversität‘	166
Abbildung 7.14	Zielfunktionswerte für die Ziele ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘ (Gewichtung 0,5 jeweils) bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels ‚Biodiversität‘	167

Abbildung 7.15	Verluste der Zielwerte für ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘ bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels 2 ‚Biodiversität‘	167
Abbildung 7.16	Parametrisierung der Ziele ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘	168
Abbildung 7.17	Trade-off-Kurve für ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘	169
Abbildung 7.18	Trade-off zwischen den Zielen ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘ bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels ‚Natürliche Ressourcen‘	170
Abbildung 7.19	Zielfunktionswerte für die Ziele ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘ (Gewichtung 0,5 jeweils) bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels ‚Natürliche Ressourcen‘	171
Abbildung 7.20	Verluste der Zielwerte für ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘ bei unterschiedlicher Restriktion des Ziels 1 ‚Natürliche Ressourcen‘	171
Abbildung 7.21	Optimale Budgetallokation bei gegebenem und gekürztem Budget	173
Abbildung 7.22	Parametrisierung des verfügbaren Budgets	174
Abbildung 7.23	Möglichkeitenkurve für die Umweltzielfunktion bei unterschiedlichem Niveau des verfügbaren Budgets	175
Abbildung 7.24	Parametrisierung der Flächenrestriktion	176
Abbildung 7.25	Möglichkeitenkurve für die Umweltzielfunktion bei unterschiedlicher Flächenrestriktion	178
Abbildung 7.26	Parametrisierung der Restriktion für Einkommensverluste	179
Abbildung 7.27	Möglichkeitenkurve für die Umweltzielfunktion bei unterschiedlicher Restriktion für Einkommensverluste	180
Abbildung 7.28	Trade-off zwischen den Zielen ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘ bei unterschiedlicher Restriktion für Einkommensverluste	182
Abbildung 7.29	Trade-off zwischen den Zielen ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘ bei unterschiedlicher Restriktion für Einkommensverluste	183

---

Abbildung 7.30	Trade-off zwischen den Zielen ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘ bei unterschiedlicher Restriktion für Einkommensverluste	183
Abbildung 7.31	Zielbeiträge der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Experten	185
Abbildung 7.32	Zielbeiträge der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Agrar-Umweltberater	186
Abbildung 7.33	Zielbeiträge der Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Landwirte	186
Abbildung 7.34	Optimale Budgetallokation bei aggregierter Umweltzielfunktion aus der Sicht verschiedener Zielgruppen	187
Abbildung 7.35	Differenz zu der gegenwärtigen Allokation aus der Sicht verschiedener Zielgruppen	188
Abbildung 7.36	Optimale Budgetallokation bei Maximierung des Ziels ‚Natürliche Ressourcen‘ aus der Sicht der Zielgruppen	190
Abbildung 7.37	Optimale Budgetallokation bei Maximierung des Ziels ‚Biodiversität‘ aus der Sicht der Zielgruppen	190
Abbildung 7.38	Optimale Budgetallokation bei Maximierung des Ziels ‚Kulturlandschaft‘ aus der Sicht der Zielgruppen	191
Abbildung 7.39	Differenz zur gegenwärtigen Allokation bei Maximierung des Ziels ‚Kulturlandschaft‘ aus der Sicht der Zielgruppen	192
Abbildung 7.40	Zielwerte bei Verschärfung der Restriktion für Einkommensverluste aus der Sicht der Zielgruppen	194
Abbildung 7.41	Zielwerte bei Lockerung der Restriktion für Einkommensverluste aus der Sicht der Zielgruppen	195
Abbildung 7.42	Änderungen der Zielwerte bei unterschiedlicher Restriktion für Einkommensverluste aus der Sicht der Zielgruppen	195



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Geplante Fläche und Tieranzahl für die Realisierung der Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen in 2004-2006	21
Tabelle 4.1	Potenzielle Methoden zur Monetarisierung von ökologischen Leistungen	70
Tabelle 5.1	AHP-Skala	109
Tabelle 5.2	Berechnung der Koeffizienten für die Agrar-Umweltmaßnahmen	109
Tabelle 5.3	Zielkoeffizienten und Zielgewichte für die Agrar-Umweltmaßnahmen aus der Sicht der Akteure	112
Tabelle 5.4	Random Consistency nach Saaty	113
Tabelle 5.5	Informationsquellen zu Agrar-Umweltmaßnahmen in der Wojewodschaft Vorkarpaten	118
Tabelle 5.6	Umweltgefahren für die Wojewodschaft Vorkarpaten aus der Sicht der Zielgruppen (in %)	125
Tabelle 6.1	Tabellarische Darstellung der Zielbeiträge für die Agrar-Umweltmaßnahmen	131
Tabelle 6.2	Nutzenmatrix für die Agrar-Umweltmaßnahmen	132
Tabelle 6.3	Gewichtungskombinationen für die Empfindlichkeitsanalyse in der Nutzen-Analyse	135
Tabelle 7.1	Dateninput im Grundmodell (Ausgangssituation)	152



## **Zusammenfassung**

Die Agrar-Umweltpolitik wurde mit der McSharry-Reform 1992 in die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union (EU) integriert. Seitdem sind die Fragen des Umweltschutzes in der Landwirtschaft zu einer wichtigen Aufgabe in der EU geworden. Aus diesem Grund wurden in den nachfolgenden Jahren konkrete politische Maßnahmen formuliert mit dem Ziel, natürliche Ressourcen zu pflegen und zu erhalten. Die Notwendigkeit des Umweltschutzes im Agrarbereich wurde auch mit der neuen Agrarreform im Rahmen der Agenda 2000 bekräftigt, und die Verbindlichkeit der Agrar-Umweltprogramme für die Entwicklung ländlicher Räume in allen EU-Mitgliedsländern wurde beibehalten.

In den zehn neuen Mitgliedsländern wird die Agrar-Umweltpolitik seit der EU-Erweiterung im Mai 2004 umgesetzt. Dabei gehören die Agrar-Umweltprogramme zu den wichtigsten Instrumenten, weil sie direkt zur Umweltverbesserung beitragen sollen. Während die Agrar-Umweltprogramme in den Ländern der EU-15 bereits seit 1992 realisiert werden, basieren die Erfahrungen in den neuen EU-Mitgliedsländern lediglich auf kurzfristigen Pilotprojekten, die vor dem Beitritt zur Europäischen Union eingeleitet wurden. Die 2004 eingeführten Agrar-Umweltprogramme skizzieren deshalb ein neues Paradigma in der Agrarpolitik der neuen EU-Mitgliedsländer. In diesen Ländern werden die Agrar-Umweltprogramme zu 80 % aus dem Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) kofinanziert. Um eine effiziente Nutzung der Finanzmittel zu gewährleisten, müssen die Agrar-Umweltprogramme regelmäßig evaluiert werden.

Mit der vorliegenden Arbeit werden die Agrar-Umweltmaßnahmen Polens nach dem EU-Beitritt untersucht. Hierzu werden vor allem zwei methodische Ansätze angewandt: die Nutzen-Kosten-Analyse zur Ermittlung der Effizienz von Agrar-Umweltmaßnahmen und ein Modellansatz der Linearen Programmierung zur Untersuchung einer zielorientierten Budgetallokation für diese Maßnahmen. Diese Ansätze werden als Instrumente zur politischen Entscheidungsunterstützung in einem interaktiven Prozess empfohlen. Die Methoden können weiter zur Bewertung der bisherigen und zur Gestaltung der künftigen Agrar-Umweltprogramme beitragen.

Die Analyse der Effizienz und einer effektiven und zielorientierten Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen ist aus zwei Gründen interessant. Zum einen besitzt das Land einen Reichtum an natürlichen Umweltressourcen. Gleichzeitig hat die Landwirtschaft in Polen, aufgrund eines hohen Beschäftigtenanteils von 26 %, die größte Bedeutung unter den neuen EU-Mitgliedsländern. Die Landwirtschaft dient als eine wichtige Einkommensquelle für viele sehr kleine Familienbetriebe im ländlichen Raum, insbesondere im Ostteil des Landes. Die Agrar-Umweltprogramme bieten daher eine Perspektive, natürliche Ressourcen in der Landwirtschaft zu schützen und gleichzeitig die Existenz der auf die Selbstversorgung ausgerichteten Betriebe zu sichern.

Zum anderen sind in Polen Bewertungs- und Gestaltungsansätze, die die Agrar-Umweltpolitik unterstützen könnten, noch wenig bekannt und verbreitet. Als EU-Mitgliedsland ist Polen verpflichtet, die Agrar-Umweltpolitik gemäß den EU-Verordnungen umzusetzen. Die Frage nach Bewertung und zielgerichteter Gestaltung und Finanzierung der Agrar-Umweltprogramme mit Hilfe von wissenschaftlich fundierten Methoden ist aus diesem Grunde sehr relevant und aktuell für Polen.

Die Untersuchung wird am Beispiel der Wojewodschaft Vorkarpaten<sup>1</sup> in Südpolen vorgenommen. Hierzu wurde eine Fallstudie in der Region durchgeführt mit dem Ziel, den Beitrag der Agrar-Umweltmaßnahmen zur Erreichung der Umweltziele (‘Natürliche Ressourcen’, ‘Biodiversität’ und ‘Kulturlandschaft’) zu ermitteln. Die Bewertung durch Experten zu Landwirtschaftsfragen, Agrar-Umweltberater und Landwirte erfolgte mit dem Analytic Hierarchy Process (AHP).

Die Ergebnisse der AHP-Methode wurden für die Analyse der Effizienz der Agrar-Umweltmaßnahmen in der Region Vorkarpaten mit der Nutzen-Kosten-Analyse genutzt. Die Analyse wurde für das Nationale Agrar-Umweltprogramm 2004-2006 durchgeführt, wobei empirische Untersuchungen auf Daten vom Jahr 2005 basieren. Die Ergebnisse der Nutzen-Kosten-Analyse zeigen große Unterschiede in Bezug auf die Effizienz der Agrar-Umweltmaßnahmen und eine erhebliche Divergenz zwischen den Bewertungen der befragten Zielgruppen. Demnach sind aus der Sicht der Experten die Maßnahmen ‘Boden- und Wasserschutz’ und ‘Pufferzonen’ am kostengünstigsten, gefolgt von den Maßnahmen

---

<sup>1</sup> Polnisch: Województwo Podkarpackie. Im Folgenden wird die Bezeichnung ‘Wojewodschaft Vorkarpaten’ genutzt. Wojewodschaft – administrative Einheit vergleichbar mit dem Bundesland in der Bundesrepublik Deutschland. Mit der Verwaltungsreform vom 1. Januar 1999 wurden 16 neue Wojewodschaften aus den vorerst 49 gebildet.

‚Extensive Wiesenbewirtschaftung‘, ‚Lokale Nutztierassen‘ und ‚Extensive Weidenbewirtschaftung‘. Die geringste Effizienz weist die Maßnahme ‚Ökologischer Anbau‘ auf. Nach Einschätzung der Agrar-Umweltberater ergibt sich in Bezug auf die Effizienz folgende Reihenfolge der Agrar-Umweltmaßnahmen: ‚Extensive Wiesenbewirtschaftung‘, ‚Extensive Weidenbewirtschaftung‘, ‚Nachhaltige Landwirtschaft‘, ‚Lokale Nutztierassen‘, ‚Boden- und Wasserschutz‘, ‚Pufferzonen‘ und ‚Ökologischer Anbau‘. Eine ähnliche Tendenz kann für die Gruppe der Landwirte festgestellt werden.

Zur Untersuchung einer zielorientierten Budgetallokation für die Agrar-Umweltmaßnahmen wurde ein Modellansatz der Linearen Programmierung (LP) nach KIRSCHKE und JECHLITSCHKA (2002) genutzt und für die Wojewodschaft Vorkarpaten weiterentwickelt. Mit dem Programmierungsansatz wurde zunächst eine aggregierte Umweltzielfunktion bei definierten Modellrestriktionen maximiert und das Basisszenario ermittelt. Die Finanzmittel für die Agrar-Umweltmaßnahmen in Polen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt ausreichend, um die gesamte Nachfrage zu befriedigen. Die Kürzungen der Budgetausgaben in der EU werden sich jedoch auch auf die Agrar-Umweltpolitik auswirken. Untersucht wird deshalb, wie die Prioritäten in der Situation knapper Finanzressourcen gesetzt werden können, um die Umweltziele mit den Agrar-Umweltmaßnahmen bestmöglich zu erreichen.

Die Ergebnisse der Analysen zeigen, dass, im Vergleich zu der gegenwärtigen Budgetallokation, bei einer zielorientierten Allokation die Ausgaben für die Maßnahmen ‚Boden- und Wasserschutz‘, ‚Lokale Nutztierassen‘ und ‚Pufferzonen‘ gesteigert und für die Maßnahmen ‚Nachhaltige Landwirtschaft‘, ‚Ökologischer Anbau‘, ‚Extensive Wiesenbewirtschaftung‘, ‚Extensive Weidenbewirtschaftung‘ gekürzt werden müssten.

Die Untersuchung einer zielgerichteten Budgetallokation bei einer separaten Betrachtung der jeweiligen Umweltziele zeigt, dass die Prioritätensetzung von den Zielen stark abhängig ist. Daher ist es empfehlenswert, in politischen Entscheidungen die Umweltziele auch differenziert zu betrachten.

Um den Einfluss der Umweltziele auf eine optimale Budgetpolitik für die Agrar-Umweltmaßnahmen zu ermitteln, wurden die Zielkoeffizienten parametrisiert. Die Gewichtung erfolgte jeweils zwischen zwei Zielen, während das dritte Ziel vorerst nicht berücksichtigt wurde. Die Ergebnisse der Zielparametrisierung zeigen, dass zwischen den Umweltzielen in Bezug auf die Agrar-Umweltmaßnahmen Konflikte existieren. Diese Konflikte bewirken, dass eine Finanz-

mittelumschichtung zwischen den Maßnahmen notwendig ist, je nach der Wichtigkeit der analysierten Ziele.

Weiterhin wurde der Einfluss des jeweils dritten Ziels auf die Umweltziel-funktion (den Umweltnutzen) untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gewichtung des dritten Ziels (als Nebenbedingung) die Umweltziel-funktion wesentlich beeinflusst. Das Ausmaß dieser Änderungen ist von der Gewichtung des dritten Ziels abhängig. Die Analyse der Zielfunktionswerte zeigt, dass die Berücksichtigung und hohe Gewichtung der Ziele ‚Kulturlandschaft‘ und ‚Natürliche Ressourcen‘ den höchsten Verlust am Umweltnutzen bewirkt.

Um die Bedeutung der im Programmierungsansatz integrierten Nebenbedingun-gen zu analysieren, wurden die rechten Seiten der Restriktionen parametrisiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Parametrisierung aller Nebenbedingungen (des verfügbaren Budgets, der vorhandenen Fläche und der Restriktion für Einkommensverluste) Änderungen in der Finanzmittelallokation zum Ergebnis hat. Zudem bewirkt der Zuwachs des verfügbaren Budgets einen kontinuierlich steigenden Umweltnutzen. Eine Verschärfung der Flächenrestriktion hat dagegen einen sinkenden Umweltnutzen zur Folge. Bei der Analyse der Einkommensverluste bewirkt die Lockerung der Restriktion einen geringfügigen Zuwachs am Umweltnutzen, während die Verschärfung der Restriktion bedeutende Verluste der Umweltzielwerte zur Folge hat. Die Analyse zeigt, dass mit höheren zulässigen Einkommensverlusten der Umweltnutzen nicht bedeutend erhöht werden kann und sich lediglich in finanziellen Nachteilen für die Landwirte auswirken würde.

Des Weiteren wurde der Einfluss der Einkommensverluste auf die Umweltziel-funktionen analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass bei den aggregierten Zielen ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Biodiversität‘, ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Kulturlandschaft‘ sowie ‚Biodiversität‘ und ‚Kulturlandschaft‘ die Restriktion für Einkommensverluste die Umweltziel-funktion wesentlich beeinflusst, was durch eine Verschiebung der Trade-off-Kurven für diese Ziele visualisiert wird.

Die Analyse der Bewertung von Maßnahmen in Bezug auf die Umweltziele durch verschiedene Zielgruppen in der Wojewodschaft Vorkarpaten zeigt, dass die Prioritäten in der Finanzierung der Agrar-Umweltmaßnahmen zwischen den Zielgruppen variieren. Dabei ist jedoch eine ähnliche Tendenz in den Aussagen der Agrar-Umweltberater und der Landwirte festzustellen. Diese Tendenz spiegelt sich auch in der Analyse der Einkommensverluste und des Umwelt-nutzens wider. Die Analyse zeigt, inwieweit das Einbeziehen verschiedener

Akteure in den Entscheidungsprozess an einem konkreten Beispiel in der Wojewodschaft Vorkarpaten die Umweltzielfunktion beeinflussen würde.

Die Untersuchungen zeigen, wie mit wissenschaftlichen Ansätzen, wie der Nutzen-Kosten-Analyse und dem Modellansatz der Linearen Programmierung, politische Entscheidungen zur Finanzierung der Agrar-Umweltpolitik in Polen und anderen EU-Mitgliedsländern unterstützt werden können. Die gewonnenen Erkenntnisse können somit dazu beitragen, die Agrar-Umweltpolitik in Polen effektiver zu bewerten und zu gestalten.



## Summary

With the McSharry-Reform 1992 agri-environmental policy was integrated in the Common Agricultural Policy (CAP) in the European Union (EU). Since then environmental protection in agriculture became an important issue in the EU. Therefore, many political measures were formulated in the following years with the aim to sustain and protect natural resources. The necessity for environmental protection in the agricultural sector was also emphasised by the new agricultural reform within the Agenda 2000. Thereby, the obligation to implement agri-environmental programmes as a part of a policy for development of rural areas in all EU member states was maintained.

In the ten new EU member states agri-environmental policy is implemented since their accession to the European Union in May 2004. The agri-environmental programmes are defined as the most important instruments, as they can directly help to improve environment quality. While the agri-environmental programmes in the EU-15 are realised since 1992, the experience in this respect in the new EU member states is very small and based only on short-term pilot projects in the pre-accession period to the European Union. The agri-environmental programmes implemented in 2004 are therefore a new paradigm in the agricultural policy in the new EU member states. The agri-environmental programmes in these countries are co-financed by 80 % from the European Agricultural Guidance and Guarantee Fund (EAGGF). In order to assure an efficient budget utilisation the agri-environmental programmes should be regularly evaluated.

In this study the agri-environmental measures in Poland after the EU accession are investigated. For this purpose, two methodological approaches were used: cost-benefit-analysis to estimate the efficiency of agri-environmental measures and a linear programming approach to calculate an objective-oriented budget allocation for these measures. These approaches are recommended because they can be used as instruments to support political interactive decision-making processes. The methods can also help to evaluate previous agri-environmental programmes and to design new ones.

The efficiency analysis and an effective and objective-oriented financing of the agri-environmental measures in Poland have two interesting aspects. Firstly, there are many valuable natural resources in Poland. Moreover, agriculture in Poland – characterised by a very high employment rate of 26 % – is most important among all new EU member states. The agriculture is an important source of subsistence for many very small family farms in rural areas, especially in the Eastern part of the country. The agri-environmental programmes are therefore a perspective to protect natural resources in agriculture and simultaneously to secure the existence of semi-subsistence farms.

Secondly, methodological approaches for policy evaluation and design, which can be used for supporting agri-environmental policy, are not known very well in Poland. As an EU member state, Poland is obliged to implement the agri-environmental policy according to the EU regulations. The relevant and actual question is therefore, how to evaluate and effectively create and finance the agri-environmental programmes in Poland using scientific approaches.

As an example region for the investigation the voivodship Podkarpackie in the South-Eastern part of Poland was chosen. In this region a case study was conducted in order to assess the importance of the agri-environmental measures in terms of environmental objectives ('Natural resources', 'Biodiversity' and 'Cultural landscape'). The assessment was done by agricultural experts, agri-environmental advisors and farmers by means of the Analytic Hierarchy Process (AHP).

The results of the AHP-approach were used to estimate the efficiency of the agri-environmental measures in the region Podkarpackie with cost-benefit-analysis. The analysis was done for the National Agri-Environmental Programme 2004-2006, while the empirical analysis was based on statistics for the year 2005. According to the results of the cost-benefit-analysis, large differences in terms of efficiency between the respective agri-environmental measures can be stated. Additionally, a great divergence between the assessments of the respective interviewed actor groups was found. From the point of view of experts the 'Ground and water protection' and 'Buffer zones' measures are most efficient followed by the 'Extensive meadow farming', 'Domestic farm animal species' and 'Extensive pasture farming' measures. Less efficient is the measure 'Organic farming'. From the point of view of agri-environmental advisors the measures can be sorted in terms of their efficiency in the following sequence: 'Extensive meadow farming', 'Extensive pasture farming', 'Sustainable agriculture', 'Domestic farm animal species', 'Ground and water protection', 'Buffer

zones' and 'Organic farming'. A similar tendency can be stated for the farmer group.

In order to calculate an objective-oriented budget allocation for the agri-environmental measures a linear programming approach (LP) developed by KIRSCHKE and JECHLITSCHKA (2002) was used and further developed for the voivodship Podkarpackie. Using this approach and considering the defined model constraints an aggregated objective function was maximised and a basis scenario was calculated. The current budget for the agri-environmental measures in Poland is sufficient to cover the demand at this time. Budget cutting in the EU will however influence also the agri-environmental policy. Therefore, in this study a question of how to put preferences in the situation of limited financial resources to best achieve the environmental objectives while realising the agri-environmental measures, was analysed.

The results of this analysis show that compared to the current allocation, the financing of the measures 'Ground and water protection', 'Domestic farm animal species' and 'Buffer zones' should be extended while the financing of the measures 'Sustainable agriculture', 'Organic farming', 'Extensive meadow farming' and 'Extensive pasture farming' should be reduced.

The analysis of an objective-oriented budget allocation while considering the respective objectives separately proves that priority setting is highly dependent on the environmental objectives. Therefore, it is advisable to separately consider the environmental objectives in political strategies.

Then, the impact of different objectives on the optimal budget policy for agri-environmental measures was discussed. For this reason, the objective coefficients were parameterised. The weighting objectives occurred between two objectives while the third objective was first not included. According to the parameterisation results conflicts between the environmental objectives in terms of the agri-environmental measures were found. These conflicts make necessary to shift budget funds between the measures; the shifts depend on the importance of the analysed objectives.

Additionally, the impact of the respectively third objective on the objective function (environmental benefit) was investigated. According to the results, the different weights of the third objective (as a constraint) have a great influence on the objective function. The extent of these changes depends on the weight of the third objective. In analysing the objective values one can state that high weights

of the objectives 'Cultural landscape' and 'Natural resources' lead to the biggest loss of environmental benefit.

To investigate the importance of the integrated constraints the right-hand-sides were parameterised. The results confirm that the parameterisation of all constraints (the available budget, the farming area and the constraint of income losses) results in changing budget expenditures for the agri-environmental measures. Moreover, an increase of the available budget has a continuously growing environmental benefit as a result. By making the farming area constraint more restrictive visible environmental benefit losses can be stated. Relaxing the constraint of income losses again leads to a very small increase in environmental benefit while a strengthening of the constraint has huge losses of the objective values as a result. The analysis shows that even if higher income losses were allowed in the programming approach the environmental benefit can not be increased to a wide extent any more and indicates only financial losses for farmers.

Furthermore, the impact of the constraint of income losses on the objective functions was analysed. According to the results this constraint has a great influence on the aggregated objectives 'Natural resources' and 'Biodiversity', 'Natural resources' and 'Cultural landscape' and 'Biodiversity' and 'Cultural landscape'. This influence is visualised by shifts of the trade-off-curves for these objectives to the left.

Then, the importance of the measures in terms of the objectives from the point of view of different actors in the voivodship Podkarpackie was analysed. The results confirm that the priorities for financing the agri-environmental measures vary between the actor groups. However, a similar tendency for agri-environmental advisors and farmers was found. This tendency is also confirmed with the analysis of the income losses and environmental objective values. The analyses denote to what extent considering the estimations of different actors in a decision making process at a concrete example of the voivodship Vorkarpaten would influence the objective function.

The results of the study indicate how scientific approaches such as cost-benefit-analysis and a linear programming approach can be used to support political decisions in financing agri-environmental policy in Poland and in other EU member states. The findings of the study can help to more effectively evaluate and design agri-environmental policy in Poland.