

# Kostenorientierte Bewertung ökosystemarer Dienstleistungen unter Berücksichtigung von unternehmerischen Risiken

Cost-oriented evaluation of ecosystem services under the consideration of entrepreneurial risks

Till DÖRSCHNER und Oliver MUSSHOFF

## Zusammenfassung

Agrarumweltmaßnahmen stoßen bei LandwirtInnen häufig auf eine geringe Akzeptanz. In diesem Beitrag wird untersucht, ob Veränderungen von unternehmerischen Risiken und die subjektiven Risikoeinstellungen der LandwirtInnen dafür einen Erklärungsansatz darstellen. Dazu wird ein normatives Modell entwickelt, das die Berechnung der geforderten Prämien zur Übernahme von Umweltmaßnahmen unter Berücksichtigung von Unsicherheit und unterschiedlichen Risikoeinstellungen erlaubt. Es zeigt sich, dass diese einen bedeutenden Einfluss auf die Mindestkompensationsforderungen ausüben können.

**Schlagerworte:** Risikoeinstellung, Umweltmaßnahmen, Unsicherheit

## Summary

Agri-environmental measures are often poorly accepted among farmers. The present study investigates whether changes in entrepreneurial risks and individual risk attitudes of farmers may constitute an explanatory approach for the measures' low acceptance. For this purpose, a normative model is developed that calculates the premia stipulated for the adoption of environmental measures under the consideration of uncertainty and different risk attitudes. Results show that the premia can influence the minimum compensation claims significantly.

**Keywords:** environmental measures, risk attitudes, uncertainty

## 1. Einleitung

LandwirtInnen beeinflussen durch die gewählte Bewirtschaftungsweise maßgeblich die Bereitstellung von ökosystemaren Dienstleistungen, wie z.B. der Biodiversität (POWER, 2010, 2959). Daher ist die Notwendigkeit der Berücksichtigung dieser Leistungen bei Landnutzungsentscheidungen wissenschaftlicher und politischer Konsens. Ohne entsprechende Anreize oder gesetzliche Vorschriften bleiben ökosystemare Dienstleistungen bei Landnutzungsentscheidungen jedoch meist unberücksichtigt (NELSON et al., 2009, 4). Dies ist darin begründet, dass ökonomisch-ökologische „Win-Win“-Situationen äußerst selten auftreten (FARBER et al., 2002, 375), d.h. ökologische Zustandsverbesserungen sind aus einzelbetrieblicher Sicht meist mit zusätzlichen Kosten verbunden.

Ein typisches Instrument der EU-Agrarpolitik zur Honorierung ökologischer Leistungen sind die Agrarumweltprogramme. Hier erhalten LandwirtInnen bei Ausführung verschiedener Agrarumweltmaßnahmen Prämien als Ausgleich, deren Höhe sich an den entgangenen Einnahmen eines durchschnittlichen landwirtschaftlichen Betriebes zuzüglich einer Anreizkomponente bemisst (PLANKL, 1998, 45). Trotz dessen weisen AHRENS et al. (2000, 106) darauf hin, dass gerade Betriebe mit hohem Anpassungsbedarf nur in geringem Umfang an Fördermaßnahmen teilnehmen. Ursachen für diese niedrige Akzeptanz sind häufig zu geringe Prämienhöhen bspw. aufgrund nicht einkalkulierter Kosten, die bei erforderlicher Betriebsneustrukturierung anfallen. Sie können aber auch „psychologischer“ Natur sein (AHRENS et al., 2000, 105f), wie bspw. Tradition oder der Wunsch nach Unabhängigkeit. Selten wird in diesem Zusammenhang berücksichtigt, dass die Durchführung von Agrarumweltmaßnahmen in vielen Fällen das Ausmaß unternehmerischer Risiken beeinflusst. Dies kann allerdings die Mindestkompensationsforderung (MKF) der vielfach als risikoavers eingestuft LandwirtInnen (SERRA et al., 2008, 221) für die Teilnahme an Agrarumweltprogrammen maßgeblich verändern. SERRA et al. (2008) weisen den Einfluss der Risikoaversion auf erforderliche Anreize mit Hilfe eines ökonometrischen Modells empirisch nach. Dieses Modell wird auf einen umfassenden Paneldatensatz von konventionell und biologisch wirtschaftenden spanischen LandwirtInnen angewendet.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit dem Einfluss von Unsicherheit und der subjektiven Risikoeinstellung der LandwirtInnen auf

die Höhe der MKF für die Teilnahme an Umweltmaßnahmen, die eine Erhöhung der faunistischen Artenvielfalt (FA) zum Ziel haben. Dazu wird zunächst anhand eines beispielhaft betrachteten durchschnittlichen niedersächsischen Grünlandbetriebes untersucht, wie sich unternehmerische Risiken bei Betriebsumstellungen verändern. Anschließend wird quantifiziert, welchen Einfluss die Berücksichtigung der Risikoeinstellung von LandwirtInnen auf deren MKF hat. Im Gegensatz zu SERRA et al. (2008) handelt es sich nicht um eine ökonometrische, sondern um eine normative Vorgehensweise, die mit geringeren Datenmengen auskommt und die Bestimmung von MKF für beliebige Risikoeinstellungen erlaubt. Dabei wird auf die von ANTLE et al. (2003) entwickelte Tradeoff-Analyse zurück gegriffen. Allerdings werden weder Tradeoffs zwischen Profiten und ökologischen Indikatoren (vgl. z.B. STEFFAN-DEWENTER et al., 2007) noch zwischen Profiten und Risiken (vgl. z. B. CHAVAS et al., 2001) analysiert. Vielmehr kommt es hier, anlehnend an LU et al. (2002), zu einer Untersuchung von Tradeoffs zwischen Profiten, einem ökologischen Indikator (der FA) und Risiken unter Berücksichtigung der Risikoeinstellung der LandwirtInnen. LU et al. (2002, 30) verwenden Risikoaversionskoeffizienten von BOGGESS und RITCHIE (1988, 120) zur Quantifizierung von Sicherheitsäquivalenten. Der vorliegende Beitrag nutzt hingegen die Risikoeinstellungen aus einer von MAART und MUSSHOF (2011) im Jahr 2010 durchgeführten, anreizkompatiblen Lotterie nach HOLT und LAURY (2002, 1644ff). Der betrachtete Grünlandbetrieb und die methodische Vorgehensweise werden in Abschnitt 2 beschrieben. Die Darstellung und Diskussion der Ergebnisse erfolgt in Abschnitt 3. Der Beitrag endet mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick (Abschnitt 4).

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Der Betrieb und seine Entscheidungssituation

In diesem Beitrag wird beispielhaft ein niedersächsischer Durchschnittsbetrieb modelliert, dem 100 ha Grünland zur Verfügung stehen, das gegenwärtig zu gleichen Teilen zur Heugewinnung und als mäßig extensive Dauerweide genutzt wird. Durch finanzielle Anreize, deren Mindesthöhe zu bestimmen ist, soll der Betrieb motiviert werden, zehn Hektar zur Förderung der FA, genauer gesagt der von phytophagen

Insekten, zu extensivieren. Durch folgende drei Extensivierungsszenarien kann eine Erhöhung der FA erreicht werden:

- A. Umstellung einer eingezäunten zur intensiven Heuproduktion genutzten Wiese (IH) auf mäßig extensive Mutterkuhhaltung (MM).
- B. Umstellung einer eingezäunten zur intensiven Heuproduktion genutzten Wiese (IH) auf extensive Mutterkuhhaltung (EM).
- C. Umstellung von MM auf EM.

Die Variante IH beschreibt eine intensiv genutzte Schnittwiese (vier Schnitte pro Jahr, Wassergehalt des Heus: 15%, Gülledüngung, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln). In der Variante MM wird das Grünland von trocken stehenden Mutterkühen (Fleckvieh, 3 GVE/ha) halbjährlich beweidet. Ihre Remontierungsrate beträgt fünf Jahre. Ziel ist die Produktion von neun Monate alten Absetzern (Abkalbung im Herbst), die ausschließlich im Stall aufgezogen und dann verkauft werden. Die Variante EM unterscheidet sich von MM nur durch die Besatzdichte, die hier 1 GVE/ha beträgt. Den Berechnungen liegen Zeitreihen der Jahre 1995 bis 2010 für Kosten und Erträge der drei verschiedenen Bewirtschaftungssysteme (LWK NIEDERSACHSEN, verschiedene Jahrgänge), Heupreise (LAND UND FORST, verschiedene Jahrgänge; HANNOVERSCHE LAND- UND FORSTWIRTSCHAFTLICHE ZEITUNG, verschiedene Jahrgänge) und Viehpreise (LWK NIEDERSACHSEN, verschiedene Jahrgänge; MIESBACHER MITTEILUNGEN, verschiedene Jahrgänge) zu Grunde. Die im Betrieb vorhandenen Arbeits-, Maschinen- und Stallplatzkapazitäten reichen aus, um jedes Umstellungsszenario ohne Weiteres realisieren zu können. Die Auslastung der Maschinen bleibt jeweils unter der Abschreibungsschwelle.

In Tabelle 1 sind ausgewählte Kennwerte der drei Bewirtschaftungsvarianten angezeigt. Aufgrund der Ergebnisse von SCHMID et al. (2001, 16ff), KRUESS und TSCHARNTKE (2002, 298f) sowie WALLIS DE VRIES et al. (2007, 191ff) kann für die FA Folgendes angenommen werden: Sie steigt sowohl bei einem Wechsel von einer intensiven Heuproduktion zu einer (mäßig) extensiven Mutterkuhhaltung (Szenario A und Szenario B) als auch bei sinkenden Beweidungsintensitäten (Szenario C). Gegenläufig entwickeln sich die mittleren Deckungsbeiträge (DB). Die Risikomaße (Standardabweichung und relativer Value-at-Risk) zeigen, dass die Variante MM besonders risikoreich ist. Die Variante EM ist mit den geringsten Deckungsbeitragsschwankungen verbunden.

Tab. 1: Kennwerte der Grünlandbewirtschaftungsvarianten

	<b>IH</b> <sup>a)</sup>	<b>MM</b>	<b>EM</b>
Faunistische Artenvielfalt	gering	mittel	hoch
Mittlerer DB <sup>b)</sup> (€/ha)	1085	758	478
Standardabweichung des DB (€/ha)	289	394	139
Relativer 75%-Value-at-Risk (€/ha)	189	382	162

- a) Die Kostenkalkulation basiert auf Angaben zur Grassilageproduktion. Physische Erträge werden mit den Futterwerttabellen der DLG (1982) errechnet.
- b) Der DB beinhaltet keine Lohnkosten, Abschreibungen und Zinsansätze des gebundenen Kapitals. Außerdem sind alle für den Variantenvergleich entscheidungsrelevanten Prämien berücksichtigt.

Quelle: Eigene Berechnungen, 2011

## 2.2 Methodische Vorgehensweise

Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der MKF von LandwirtInnen für die Extensivierungsszenarien A bis C. Dies könnte über die Kalkulation der Deckungsbeitragsdifferenz zwischen den einzelnen Bewirtschaftungssystemen erfolgen. Dabei würde aber das Risiko und die subjektive Risikoeinstellung der EntscheiderInnen keine Berücksichtigung finden. In diesem Beitrag werden daher die MKF als Differenzen von Sicherheitsäquivalenten  $S\check{A}$  betrachtet. Das  $S\check{A}$  ist der sichere Betrag, der für einen risikoaversen Entscheider denselben Nutzen stiftet wie der höhere Erwartungswert einer unsicheren Handlung. Setzt man die Differenzen der  $S\check{A}$  mit der Veränderung der  $FA$  ins Verhältnis, so erhält man den Tradeoff zwischen betrieblichen Profiten und Risiken unter Berücksichtigung der Risikoeinstellung (repräsentiert durch den Risikoaversionskoeffizienten  $\theta$ ) einerseits und der  $FA$  andererseits. In Szenario A lautet der Tradeoff  $TO$  damit bspw.:

$$TO(\theta)_A = \frac{S\check{A}(\theta)_{IH} - S\check{A}(\theta)_{MM}}{FA_{IH} - FA_{MM}}$$

Die Kalkulation der  $S\check{A}(\theta)$  basiert auf einer historischen Simulation. Es wird im Rahmen eines quasi-ex-ante Gedankenexperiments gefragt, welches Sicherheitsäquivalent verschiedene Bewirtschaftungsvarianten in unterschiedlichen zurückliegenden Jahren geliefert hätten. Ausgangspunkt bilden die risikobehafteten  $DB$  der Varianten IH, MM und EM in den Jahren 1995 bis 2010. Aus diesen  $DB$  werden unter Verwen-

zung der Potenz-Risikonutzenfunktion (HOLT und LAURY, 2002, 1646) Verteilungen der Risikonutzen ermittelt:

$$U(DB, \theta) = DB^{1-\theta} \quad , \text{ für } DB > 0$$

Dabei stellt  $U(DB, \theta)$  den Nutzen des  $DB$  dar. Der Mittelwert der Risikonutzen entspricht dem Erwartungsnutzen  $E[U(DB, \theta)]$ . Das zugehörige Sicherheitsäquivalent  $S\ddot{A}(\theta)$  wird wie folgt berechnet:

$$S\ddot{A}(\theta) = E[U(DB, \theta)]^{\frac{1}{1-\theta}}$$

Risikoeinstellungen von EntscheiderInnen können über Holt & Laury Lotterien (HLL) ermittelt werden. Eine HLL besteht aus zwei Lotterien mit insgesamt zehn Entscheidungssituationen, in denen sich die Erfolgswahrscheinlichkeiten der Lotterien systematisch verändern. Aus der Beobachtung, wann EntscheiderInnen zur riskanteren Lotterie wechseln, wird auf ihre individuelle Risikoeinstellung geschlossen. Der HLL-Wert (number of save choices) charakterisiert dabei die Risikoeinstellung. Ein HLL-Wert von vier, dies entspricht einem kritischen  $\theta$  von  $-0,15$ , beschreibt Risikoneutralität. HLL-Werte größer (kleiner) vier kennzeichnen steigende Risikoaversion (Risikofreudigkeit).

Um den Einfluss der Risikoeinstellung auf die  $S\ddot{A}$  zu quantifizieren, werden diese für die zehn Risikoeinstellungen berechnet, die sich implizit bei der HLL ergeben können. Die mittlere MKF der LandwirtInnen, die an der HLL teilgenommen haben, wird durch die Gewichtung der MKF bei den einzelnen Risikoaversionskoeffizienten mit den Häufigkeiten der Risikoeinstellungen der LandwirtInnen im HLL-Experiment kalkuliert.

### 3. Ergebnisse

Die kalkulierten MKF bei verschiedenen Risikoeinstellungen sind für die drei Extensivierungsszenarien in Abb. 1 dargestellt. So fordern bspw. risikoneutrale EntscheiderInnen in Szenario A eine Kompensation von €/ha 316,-, in Szenario B von €/ha 609,- und in Szenario C von €/ha 293,-. Aus Abb. 1 sind auch die geforderten Risikoprämien abzuleiten. Diese ergeben sich für die jeweilige Risikoeinstellung aus der Differenz zwischen den Kompensationsforderungen bei gegebener Risikoeinstellung und bei Risikoneutralität (d. h. HLL-Wert = 4).

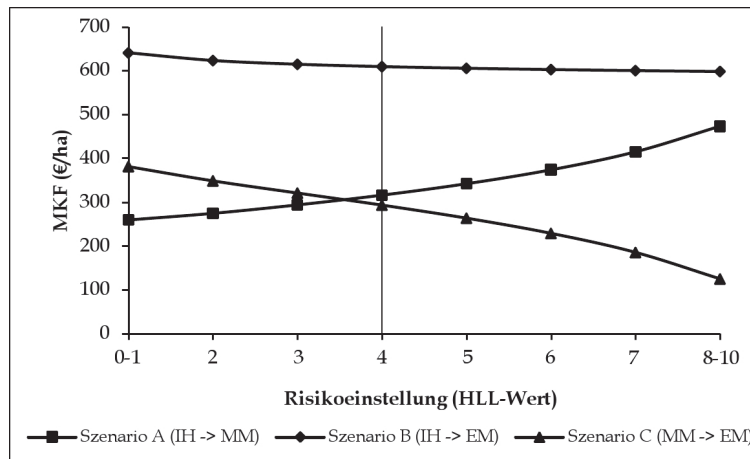


Abb. 1: Zusammenhang zwischen Risikoeinstellung und Mindestkompensationsforderung für die verschiedenen Extensivierungsszenarien

Quelle: Eigene Berechnungen, 2011

Betrachtet man nun exemplarisch risikoaverse LandwirtInnen mit einem HLL-Wert von 6 ( $\theta = 0,4115$ ), so lässt sich Folgendes sagen: Für eine Umstellung von IH auf MM (Szenario A) fordern diese Mindestkompensationszahlungen von €/ha 374,- und damit Risikoprämien von  $(374 - 316 =)$  €/ha 58,-. Bei der Politikfolgenabschätzung ergäbe sich also eine Fehlschätzung, wenn man das Risiko und die Risikoaversion der EntscheiderInnen vernachlässigen würde. Sollen sie von IH auf EM (Szenario B) umstellen, so muss der Anreiz mindestens €/ha 602,- betragen. Ihre Risikoprämie liegt dann bei €/ha -7,-. Möchte man die LandwirtInnen bewegen, von MM auf EM (Szenario C) umzustellen, so liegt ihre MKF bei €/ha 229,- und ihre Risikoprämie bei €/ha -64,-. Die Ursachen für die unterschiedlich hohen Risikoprämien lassen sich mit Blick auf Tab. 1 erklären: In Szenario A steigen die unternehmerischen Risiken bei Durchführung der Extensivierung an. Deshalb fordern risikoaverse LandwirtInnen eine Risikoprämie und ihre MKF ist höher als die von risikoneutralen oder gar risikofreudigen EntscheiderInnen. In den Szenarien B und C sinken bei Umsetzung der Umweltmaßnahme die unternehmerischen Risiken (unterschiedlich) stark. Risikoaverse LandwirtInnen bevorzugen solche Szenarien und

sind im Vergleich zu risikoneutralen EntscheiderInnen bereit, ihre MKF zu senken. Daher fallen die Risikoprämien negativ aus.

In der HLL von MAART und MUSSHOF (2011) sind von 106 befragten LandwirtInnen 59 risikoavers, 17 risikoneutral und 30 risikosuchend. Konkret haben sich im Experiment folgende Paare von HLL-Werten und Häufigkeiten (HLL-Wert/Häufigkeit) ergeben: (0-1/5), (2/2), (3/11), (4/18), (5/18), (6/25), (7/14), (8-10/13). Der mittlere HLL-Wert beträgt 4,9, d. h. im Mittel sind die befragten LandwirtInnen leicht risikoavers. In Tab. 2 sind die Erwartungswerte (EW) und Standardabweichungen (Std.-Abw.) der MKF und Risikoprämien der HLL-TeilnehmerInnen angegeben. Szenario B ist mit der höchsten mittleren MKF und einer Risikoprämie von nahezu null verbunden. In den Szenarien A und C wirken sich Risiken und Risikoeinstellungen hingegen maßgeblich auf erforderliche Anreize aus, da LandwirtInnen im Mittel entweder Risikoprämien verlangen (Szenario A) oder bereit sind, für die Senkung von Risiken ihre Forderungen zu mindern (Szenario C).

Tab. 2: Mittlere Mindestkompensationsforderung und Risikoprämie für deutsche Landwirte bei unterschiedlichen Extensivierungsszenarien

Szenario	Kompensationsforderung (€/ha)		Risikoprämie (€/ha)	
	Mittelwert	Std.-Abw.	Mittelwert	Std.-Abw.
A	346	53	30	53
B	608	9	-1	9
C	262	60	-31	60

Quelle: Eigene Berechnungen, 2011

#### 4. Schlussfolgerungen und Ausblick

In der vorliegenden Untersuchung wurde ein normatives Modell entwickelt, das eine Kalkulation von MKF für beliebige Umweltmaßnahmen bei Berücksichtigung von Risiken und Risikoeinstellungen ermöglicht. Der Beitrag zeigt anhand eines niedersächsischen Grünlandbetriebes, dass sich Unsicherheit und subjektive Risikoeinstellungen maßgeblich auf die Akzeptanz von Umweltmaßnahmen auswirken können. Außerdem wird deutlich, dass Risikoaversion die Teilnahmebereitschaft von LandwirtInnen nicht zwangsläufig senkt. Sinken die unternehmerischen Risiken bei der Betriebsumstellung, so führt Risikoaversion zu einer steigenden Akzeptanz der Umweltmaßnahme bei EntscheiderInnen. Da LandwirtInnen im Allgemeinen als risikoavers eingestuft werden, ist es aus politischer Sicht empfehlenswert, Umstel-



lungsszenarien zu identifizieren und zu fördern, die c.p. mit einer Reduzierung der einzelbetrieblichen Risiken verbunden sind.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass in diesem Beitrag eine vergleichsweise kurze Zeitreihe als Grundlage der historischen Simulation verwendet wird und die Potenz-Risikonutzenfunktion als Funktion mit eingeschränktem Definitionsbereich nicht auf jeden Datensatz anwendbar ist. In zukünftigen Untersuchungen ist es daher notwendig, den Definitionsbereich der Potenz-Risikonutzenfunktion unter Berücksichtigung der ökonomischen Plausibilität um den negativen Zahlenbereich zu erweitern und mit längeren Zeitreihen zu arbeiten. Außerdem wäre eine Anwendung des Modells auf einen real existierenden Einzelbetrieb interessant.

### Literatur

- AHRENS, H., LIPPERT, C. und RITTERSHOFER, M. (2000): Überlegungen zu Umwelt- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltprogrammen nach VO (EWG) Nr. 2078/92 in der Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft*, 49, 2, 99-115.
- ANTLE, J., STOOORVOGEL, J., BOWEN, W., CRISSMAN, C. und YANGGEN, D. (2003): The Tradeoff Analysis Approach: Lessons from Ecuador and Peru. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 42, 2, 189-206.
- BOGGESS W. G. und RITCHIE J. T. (1988): Economic and Risk Analysis of Irrigation Decisions in Humid Regions. *Journal of Production Agriculture*, 1, 2, 116-122.
- CHAVAS, J.-P., KIM, K., LAUER, J. G., KLEMME, R. M. und BLAND, W. L. (2001): An Economic Analysis of Corn Yield, Corn Profitability, and Risk at the Edge of the Corn Belt. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 26, 1, 230-247.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) (1982): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. 5. Auflage. Frankfurt am Main: DLG-Verlag.
- FARBER, S. C., COSTANZA, R. und WILSON M.A. (2002): Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 41, 3, 375-392
- HANNOVERSCHE LAND- UND FORSTWIRTSCHAFTLICHE ZEITSCHRIFT (verschiedene Jahrgänge): Heupreisinformationen 1995 – 1997.
- HOLT, C. A. und LAURY, S. K. (2002): Risk Aversion and Incentive Effects. *American Economic Review*, 92, 5, 1644–1655.
- KRUESS, A. und TSCHARNTKE, T. (2002): Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation*, 106, 3, 293-302.
- LWK NIEDERSACHSEN (verschiedene Jahrgänge): Richtwert Deckungsbeiträge von 1995 – 2010 der LWK Niedersachsen.
- LU, Y.-C., TEASDALE, J. und HUANG, W.-Y. (2002): An Economic and Environmental Tradeoff Analysis of Sustainable Agriculture Cropping Systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22, 3, 25-41.
- LAND UND FORST (verschiedene Jahrgänge): Heupreisinformationen 1998 – 2010.

- MAART, S. C. und MUSSHOF, O. (2011): Optimal Timing of Farmland Investment – An Experimental Study on Farmers’ Decision Behavior. AAEA und NAREA, Pittsburg.
- MIESBACHER MITTEILUNGEN (verschiedene Jahrgänge): Viehpreise des Zuchtverbandes für oberbayerisches Alpenfleckvieh e. V. der Jahre 2002 – 2010.
- NELSON, E., MENDOZA, G., REGETZ, J., POLASKY, S., TALLIS, H., CAMERON, R., CHAN, K., DAILY, G., GOLDSTEIN, J., KAREIVA, P., LONSDORF, E., NAIDOO, R., RICKETTS, T. und SHAW, R. (2009): Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 1, 4-11.
- PLANKL, R. (1998): Die Festsetzung von Prämien im Rahmen der Förderung einer umweltverträglichen Agrarproduktion – “Bookbuilding” als modifiziertes Ausschreibungsverfahren. *Landbauforschung Völkenrode*, 1, 44-51.
- POWER, A. (2010): Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365, 1554, 2959-2971.
- SCHMID, W., WIEDEMEIER, P. und STÄUBLI, A. (2001): Extensive Weiden und Artenvielfalt – Synthesebericht. *Agrofutura*.
- SERRA, T., ZILBERMAN, D. und GIL, J. M. (2008): Differential uncertainties and risk attitudes between conventional and organic producers: the case of Spanish arable crop farmers. *Agricultural Economics*, 39, 2, 219-229.
- STEFFAN-DEWENTER, I., KESSLER, M., BARKMANN, J., BOS, M. M., BUCHORI, D., ERASMI, S., FAUST, H., GEROLD, G., GLENK, K., ROBBERT GRADSTEIN, S., GUHARDJA, E., HARTEVELD, M., HERTEL, D., HÖHN, P., KAPPAS, M., KÖHLER, S., LEUSCHNER, C., MAERTENS, M., MARGGRAF, R., MIGGE-KLEIAN, S., MOGEA, J., PITOPANG, R., SCHAEFER, M., SCHWARZE, S., SPORN, S. G., STEINGREBE, A., TJITROSOEDIRDJO, S. S., TJITROSOEMITO, S., TWELE, A., WEBER, R., WOLTMANN, L., ZELLER, M. und TSCHARNTKE, T. (2007): Tradeoffs between income, biodiversity, and ecosystem functioning during tropical rainforest conversion and agroforestry intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 12, 4973-4978.
- WALLIS DE VRIES, M.F., PARKINSON, A.E., DULPHY, J.P., SAYER, M. und DIANA, E. (2007): Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. *Grass and Forage Science*, 62, 2, 185-197.

#### **Anschrift der Verfasser**

*M.Sc. Till Dörschner und Prof. Dr. Oliver Mußhoff  
Georg-August Univ. Göttingen, Dept. f. Agrarökonomie und Rurale Entwicklung  
Arbeitsbereich Landwirtschaftliche Betriebslehre  
37073 Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5; Tel.: +49 551 39 4841  
eMail: till.doerschner und oliver.musshoff@agr.uni-goettingen.de*