AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

SCHRIFTEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

Holst, G.S., Mußhoff, O., Dörschner, T.: Abschätzung der Politikfolgen eines Belohnungs- und Bestrafungsszenarios zur Förderung des Anbaus von Blühmischungen: Ein Extra Laboratory Experiment. In: Kirschke, D., Bokelmann, W., Hagedorn, K., Hüttel, S.: Wie viel Markt und wie viel Regulierung braucht eine nachhaltige Agrarentwicklung? Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 49, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (2014), S. 261-272.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 49, 2014, S. 261 – 272

ABSCHÄTZUNG DER POLITIKFOLGEN EINES BELOHNUNGS- UND BESTRAFUNGSSZENARIOS ZUR FÖRDERUNG DES ANBAUS VON BLÜHMISCHUNGEN: EIN EXTRA LABORATORY EXPERIMENT

Gesa Sophie Holst[1], Oliver Mußhoff und Till Dörschner

Zusammenfassung

Die Maisanbaufläche in Deutschland ist in den vergangenen Jahren aufgrund der steigenden Anzahl von Biogasanlagen und der guten Eigenschaften von Mais als Biogassubstrat stark ausgedehnt worden. Jedoch sprechen aus gesellschaftlicher und ökologischer Sicht einige Argumente gegen den Anbau von Mais. Daher diskutiert die Politik alternative Biogassubstrate, wie z.B. spezielle Blühmischungen. Diese liefern eine hohe Methanausbeute pro Hektar und weisen einen Zusatznutzen für die Umwelt auf. Mit einem Unternehmensplanspiel wird untersucht, ob Landwirte durch eine Belohnungs- und Bestrafungspolitik Blühflächen in ihr Anbauprogramm aufnehmen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Implementierung von Bestrafungs- und Belohnungspolitiken auf die Blühfläche eine anbaufördernde Wirkung hat. Außerdem zeigt sich, dass die Bestrafungspolitik eine stärkere verhaltenssteuernde Wirkung als die Belohnungspolitik hat, obwohl sich die Politikmaßnahmen hinsichtlich ihrer Gewinnwirksamkeit nicht unterscheiden. Des Weiteren weisen die Ergebnisse darauf hin, dass der Blühflächenanbau durch soziodemografische Parameter in unterschiedlicher Weise beeinflusst wird.

Schlüsselwörter

Politikfolgenabschätzung, Blühflächen, experimentelle Ökonomik, Unternehmensplanspiele

1 Einleitung

Fossile Energieträger sind endliche Ressourcen und es wird darauf hingewiesen, dass sie durch die CO2-Freisetzung bei ihrer energetischen Nutzung zur Klimaerwärmung beitragen. Daher hat die deutsche Bundesregierung beschlossen, die Nutzung der erneuerbaren Energiequellen mit dem „Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien“ zu fördern (BUNDESGESETZBLATT, 2011). Dieses regelt die Vergütung des Stroms aus den regenerativen Energiequellen und wurde zuletzt im Jahr 2012 angepasst. Das Ziel des Gesetzes ist es, einen Anteil von 35% erneuerbarer Energien an der Gesamtstromerzeugung bis zum Jahr 2020 und 85% bis zum Jahr 2050 zu realisieren. Aufgrund der geförderten Vergütung des eingespeisten Stroms aus regenerativen Energiequellen und der daraus resultierenden Möglichkeit der Einkommensstabilisierung wurde vielerorts von Landwirten in Erneuerbare Energien investiert (MBZIBAIN et al., 2013). Im Zeitraum von 2001 bis 2011 stieg die Anzahl der Biogasanlagen bundesweit von 1.300 auf 7.320 mit einer installierten Gesamtleistung von 2.997 Megawatt an (FACHVERBAND BIOGAS E.V., 2012). Die Stromproduktion aus Biomasse stellt damit mit einem Anteil von 26,7% die zweit wichtigste erneuerbare Energiequelle hinter der Stromproduktion aus Windkraft (33,3%) dar (DESTATIS, 2012). Damit einhergehend hat auch der Anbau von Energiepflanzen wie Mais und Ganzpflanzensilage stark zugenommen. Im Jahr 2012 wurden auf einer Fläche von 962.000 ha Energiepflanzen angebaut. Der überwiegende Anteil wird durch Mais (800.000 ha) bereitgestellt (FNR, 2012).

Mais ist die bisher favorisierte Pflanze zur Stromerzeugung in Biogasanlagen, da er hohe Trockenmasseerträge und gute Energiegehalte bietet (HERRMANN, 2013). Der Ausbau der Energieproduktion aus Biomasse wird jedoch nicht ausschließlich positiv gesehen. Der

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Fakultät für Agrarwissenschaften, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, gesa-sophie.holst@agr.uni-goettingen.de.

Maisanbau führt zu immer stärkeren Umweltproblemen wie beispielsweise der Verschmutzung des Grundwassers mit Nährstoffen oder der Verlust von organischer Substanz im Boden (HERRMANN, 2013). Für den weiteren Ausbau der Stromproduktion aus Biomasse ist es daher unerlässlich, die Interessen der Landwirte und des Naturschutzes anzunähern. Ein erster Schritt der Politik ist die Deckelung des Einsatzes von Mais und Getreidekorn einschließlich Corn-Crop-Mix und Körnermais sowie Lieschkolbenschrot in Biogasanlagen auf 60 Masseprozent. Diese Auflage ist im „Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien", verankert, das am 01.01.2012 in Kraft trat (BUNDESGESETZBLATT, 2011).

Eine Vielzahl alternativer Biogassubstrate, wie beispielsweise die durchwachsene Silphie, Sudangras und Hirse, werden diskutiert. Vermehrt wird jedoch auch der Einsatz von speziellen Blühmischungen in Biogasanlagen erforscht. In ersten Ergebnissen zeigt sich, dass sich Blühflächen gut zur Vergärung in Biogasanlagen eignen und weitere Vorzüge aufweisen (VOLLRATH et al., 2010). Von Vorteil sind ein geringer Arbeitsaufwand beim Anbau und die Schaffung von Lebensräumen für Wildtiere, aber auch die Auflockerung des Landschaftsbildes und die damit verbundene Akzeptanzsteigerung durch die positive Reaktion der Bevölkerung auf Felder, die von Blühflächen umgeben sind (VOLLRATH et al., 2010).

Aus den dargestellten Gründen kann ein Politikziel darin bestehen, den Blühflächenanbau fest in die Produktionsprogrammplanung der Landwirte zu integrieren. Die Einführung einer neuen Politikmaßnahme ist jedoch immer mit hohen Kosten verbunden (GONG und JANSSEN, 2012). Vor der Politikänderung ist also eine Politikfolgenabschätzung unerlässlich, um festzustellen, inwiefern eine Politikmaßnahme wirksam ist. Eine diesbezügliche Möglichkeit besteht darin, Modelle zu entwickeln, welche die Folgen der Politikeinführung simulieren (LENSINK und LONDO, 2010). Häufig setzen diese Modelle rational handelnde Gewinnmaximierer voraus (VEETIL, 2011). Jedoch verfolgen Entscheider i.d.R. mehrere Ziele wie beispielweise Gewinnerwirtschaftung, Sicherheitsbestreben, Traditionen, Freizeitgestaltung oder soziale Anerkennung (BENZ, 2009). Weiterhin handeln Entscheider vielfach begrenzt rational (SELTEN, 1990) und vertrauen auf Urteilsheuristiken (KAHNEMAN und TVERSKY, 1979). Aus diesem Grund können Rational Choice Modelle zur Politikfolgenabschätzung die Politikfolgen verzerrt widerspiegeln. Hier können Laborexperimente und insbesondere Unternehmensplanspiele ansetzen. Sowohl in Laborexperimenten als auch in Planspielsituationen besteht die Möglichkeit, Anreize zu setzten, um die Teilnehmer zu „guten" Entscheidungen zu motivieren (HERTWIG und ORTMANN, 2001). Planspiele bieten zusätzlich die Möglichkeit der realitätsnahen Ausgestaltung der Entscheidungssituationen. Dies stellt einen wichtigen Vorteil gegenüber Laborexperimenten dar (LEVITT und LIST, 2007). Planspiele scheinen sich daher insbesondere für die Politikfolgenabschätzung zu eignen.

In diesem Beitrag wird explizit die Reaktion von Landwirten auf die Einführung von Politiken untersucht, die den Anteil von Blühflächen im Produktionsprogramm steigern sollen. Das zu diesem Zweck entwickelte mehrperiodische Einpersonen-Unternehmensplanspiel ist so ausgestaltet, dass die Landwirte in eine realistische Entscheidungssituation versetzt und im Spielverlauf mit verschiedenen Politikmaßnahmen konfrontiert werden. Mit Hilfe der beobachteten Reaktionen der Landwirte soll den folgenden Fragen nachgegangen werden:

1. Hat die Einführung von Belohnungen und Bestrafungen Auswirkungen auf den Blühflächenanteil im Anbauprogramm der Landwirte?
2. Wirkt eine Belohnungs- oder Bestrafungspolitik mit identischer Gewinnwirksamkeit effektiver?
3. Wird durch die Politikänderung erreicht, dass Blühfläche als Biogassubstrat eingesetzt wird?

Der Neuheitswert dieses Beitrags liegt darin, dass erstmalig die Wirkung einer Belohnungs- und einer Bestrafungspolitik auf den Blühflächenanteil im Anbauprogramm der Landwirte untersucht wird. Dabei geht es um die Reaktion der Landwirte auf die Politikmaßnahmen hinsichtlich der beiden Nutzungsalternativen von Blühmischung – zum einen der Erzeugung von

Biogassubstrat oder zum anderen als Naturschutzmaßnahme. Wissenschaftler beschäftigen sich seit einigen Jahren vermehrt mit Blühflächen und deren ökologischen Nutzen. Betrachtet werden in erster Linie Aspekte wie der Naturschutzgedanke sowie Auswirkungen auf die Biodiversität und die Artenvielfalt (HAENKE et al., 2009; HAALAND und GYLLIN, 2010). VOLLRATH et al. (2010) stellen die Vorteile von Blühflächen als Biogassubstrat heraus. Zur Erzeugung von Biogassubstrat auf Blühflächen, gibt es bisher nur sehr wenig Literatur. Nach unserem Wissen existieren keine Veröffentlichungen, die sich mit der einzelbetrieblichen Wirkung von Politiken zur Erhöhung der Anbaufläche von Blühmischungen in der Agrarlandschaft beschäftigen. Hervorzuheben ist weiterhin, dass das Unternehmensplanspiel mit Landwirten durchgeführt wird.

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: Zunächst werden die verhaltenstheoretischen Hypothesen abgeleitet (Abschnitt 2). Die Abschnitte 3 und 4 beschäftigen sich mit dem Untersuchungsdesign des Planspiels und beschreiben die Stichprobe. Es folgt die Vorstellung der Ergebnisse (Abschnitt 5). Der Artikel endet mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick in Abschnitt 6.

2 Verhaltenstheoretische Hypothesengenerierung

Das menschliche Verhalten kann durch Anreize und Bestrafungen gesteuert werden. Anreiz- und Bestrafungssysteme bewegen Menschen dazu, Regeln und Gesetzte zu beachten und somit eine soziale Ordnung herzustellen (TYLER, 2006). Bestrafungen verfolgen eine Abschreckungsstrategie, um zu verhindern, dass Regeln gebrochen werden, wohingegen Prämien einen Anreiz darstellen, menschliches Verhalten in eine gewünschte Richtung zu dirigieren (TYLER und BLADER, 2005). Daher besteht die Annahme, dass eine Belohnungs- oder Bestrafungspolitik das Verhalten der Landwirte dahingehend lenken kann, dass die Anbaufläche für Blühmischungen ausgedehnt wird. Daraus ergibt sich folgende Hypothese:

H1: Unabhängig davon, ob die Politik eine Belohnung für den Anbau von Blühmischungen einführt oder eine Bestrafung für den Nichtanbau vorsieht, steigt der Anbau von Blühmischungen im Produktionsprogramm der Landwirte.

In der Literatur können Hinweise darauf gefunden werden, dass sich Politikeingriffe, die auf Bestrafungen aufbauen, hinsichtlich ihrer Wirkung auch bei gleicher Gewinnwirksamkeit von Politikmaßnahmen mit Belohnungen unterscheiden (TYLER, 2006). Mit Experimenten haben KAHNEMAN und TVERSKY (1979) sowie KAHNEMAN et al. (1991) Verlustaversion nachgewiesen, die besagt, dass ein Verlust stärker gewichtet wird, als ein gleich hoher Gewinn. In Bezug auf die Belohnungs- und Bestrafungspolitik mit identischer Gewinnwirkung bedeutet dies, dass der Verlust durch die Strafzahlung stärker gewichtet wird als die Belohnung der Prämienzahlung. Auch der Opportunitätskosten-Effekt spricht für die Annahme, dass sich Belohnung und Bestrafung hinsichtlich ihrer Wirkung unterscheiden. Zahlungsrelevanten Kosten, wie die einer Strafzahlung, wird ein höheres Gewicht beigemessen als Opportunitätskosten, die einer entgangenen Prämienzahlung entsprechen (KAHNEMAN et al., 1991). Für die stärkere Wirkung der Bestrafungspolitik spricht auch die normstützende Kraft der Gesetzte. Wenn Gesetzte für Menschen einen Sinn machen, akzeptieren sie diese und die dadurch entstehenden persönlichen Nachteile, obwohl ein Gesetzesbruch ohne oder mit vergleichsweise geringen monetären Konsequenzen möglich wäre (TYLER, 2006). Die beschriebenen Effekte, die zu unterschiedlichen Wahrnehmungen von Belohnungen und Bestrafungen führen können, können mit klassischen Rational Choice Modellen nicht abgebildet werden. Daraus wird die folgende Hypothese abgeleitet:

H2: Die Bestrafungspolitik verändert das Anbauverhalten der Landwirte hinsichtlich des Anbauumfangs von Blühmischungen stärker als die Zahlung einer ökonomisch gleichwertigen Prämie.

Blühflächen können einerseits als Naturschutzmaßnahme (DECOURTYE et al., 2010) und andererseits als Biogassubstrat für die energetische Nutzung (VOLLRATH et al., 2010) angebaut

werden. In Deutschland existieren bereits Agrarumweltmaßnahmen, die den Anbau von Blühstreifen und Blühflächen zum Naturschutz fördern. Landwirte können an diesen Maßnahmen freiwillig teilnehmen (THOMAS et al., 2009). Wenn neue Politikmaßnahmen zur Steigerung des Blühflächenanteils eingeführt werden, ist zu vermuten, dass sich die Landwirte für den Anbau von Blühfläche als Biogassubstrat entscheiden, da der Anbau von Blühfläche als Biogassubstrat aus einzelbetrieblicher Sicht höhere monetäre Erlöse je Hektar generiert als der Anbau von Blühfläche zu Naturschutzzwecken. Der Anbau von Blühmischungen wird somit den Biogassubstratanbau ergänzen. Daher ergibt sich die folgende Hypothese:

H3: Die Etablierung von Belohnungs- und Bestrafungspolitiken erreicht, dass Blühmischungen zur Erzeugung von Biogassubstrat angebaut werden.

Landwirte, die Blühflächen anlegen, handeln umweltbewusst, da sie Lebensraum für Wildtiere und Insekten schaffen. Zu den soziodemografischen und soziökonomischen Parametern und ihrem Einfluss auf das Umweltverhalten von Landwirten existiert nur wenig Literatur. BUTTEL et al. (1981) untersuchen das Alter, die Bildung und das Einkommen der Betriebsleiter sowie die Größe der landwirtschaftlichen Unternehmen und die ökologische oder konventionelle Betriebsausrichtung auf das Umweltverhalten. Als signifikante Einflussgrößen werden der negative Effekt des Alters und der positive Effekt der ökologischen Betriebsausrichtung nachgewiesen. CARR und TAIT (1991) finden heraus, dass der Produktivitäts- und der Effektivitätsgedanke die Entscheidungen von Landwirten zu Ungunsten des Naturschutzes beeinflussen (vgl. auch LÜTZ und BASTIAN, 2002). Die Verbundenheit der Landwirte zur Natur beeinflusst deren Umgang mit der umgebenden Vegetation (GOSLING und WILLIAMS, 2010). Es ergibt sich folgende Hypothese:

H4: Soziodemografische und sozioökonomische Parameter haben einen Einfluss auf den Anbau von Blühmischungen zu Naturschutzzwecken und zur Erzeugung von Biogas.

3 Design des Experiments

Das durchgeführte Experiment ist in drei Abschnitte untergliedert. Im ersten Teil des Experiments wird das mehrperiodische Einpersonen-Unternehmensplanspiel durchgeführt. Im Anschluss daran erfolgt eine Holt-und-Laury-Lotterie (HLL) (HOLT und LAURY, 2002), um die Risikoeinstellung der Teilnehmer zu untersuchen. Als dritter Bestandteil des Planspiels werden soziodemografische und sozioökonomische Informationen der Teilnehmer erhoben.

Auf die Holt-und-Laury-Lotterie wird nicht ausführlich eingegangen, da sie nach HOLT und LAURY (2002) durchgeführt wurde und bereits in der agrarwissenschaftlichen Forschung etabliert ist (BRICK et al. 2012). Die Teilnehmer müssen sich zehnmal zwischen den zwei Lotterien A und B entscheiden. In Lotterie A besteht die Möglichkeit, entweder 200 € oder 160 € und in der risikoreichen Lotterie B 385 € oder 10 € zu gewinnen. Die Wahrscheinlichkeiten für 200 € bzw. 385 € und 160 € bzw. 10 € werden systematisch variiert, sodass zehn unterschiedliche Entscheidungssituationen resultieren. Der Wechsel der Entscheidung für Lotterie A zu der risikoreichen Lotterie B liefert den HLL-Wert und spiegelt die Risikoeinstellung der Teilnehmer wieder.

3.1 Grundsätzlicher Aufbau des Unternehmensplanspiel

Die Teilnehmer versetzen sich im Unternehmensplanspiel in die Lage, einen 100 Hektar großen Ackerbaubetrieb über zwölf Produktionsperioden zu führen. Jede Produktionsperiode stellt eine Spielrunde dar und erfordert von den Teilnehmern folgende grundlegende Entscheidungen:

1. Anbauprogrammentscheidung: Gestaltung des Anbauprogramms zur Bewirtschaftung des Ackerlandes mit den Produktionsverfahren Weizen, Silomais, Hirse und Blühfläche.

2. Vertragsentscheidung: Abschluss eines Substratliefervertrages über 0 t, 1.500 t, 3.000 t oder 4.500 t Frischmasse für eine benachbarte Biogasanlage. Für die Erfüllung der Lieferpflicht kommen Silomais, Hirse und Blühfläche in Betracht.

Im Unternehmensplanspiel sind (1) deterministische und (2) stochastische Parameter gegeben.

Zu (1): Die deterministischen Parameter werden zu Beginn des Planspiels kommuniziert, ändern sich nicht zufällig und gelten für alle Planspielteilnehmer gleichermaßen. Zu Spielbeginn verfügt jeder Planspielunternehmer über ein Startkapital von 100.000 €. Privatentnahmen in Höhe von 30.000 € werden in jeder Produktionsperiode getätigt, um die Lebenshaltungskosten zu decken. Eine Produktionsperiode ist abgeschlossen, sobald ein Teilnehmer sein Produktionsprogramm festgelegt und seine Vertragsentscheidung getroffen hat. Eine Fruchtfolge umfasst mindestens zwei Kulturen. Diese Restriktion wird durch Mindestanbauumfänge für den Winterweizen- und den Silomaisanbau umgesetzt. Keine Mindestanbauumfänge bestehen dagegen für Hirse und Blühfläche. Für alle Produktionsverfahren gilt, dass ein Maximalumfang von 70 ha Anbaufläche realisiert werden kann. Zu beachten ist weiterhin, dass die gesamte Fläche des Betriebes bestellt werden muss. Es ist also nicht möglich, Fläche brach liegen zu lassen. Winterweizen dient allein dem Verkauf am Spotmarkt, wohingegen Mais verkauft oder zur Erfüllung des Liefervertrages eingesetzt werden kann. Der Hirseanbau dient allein der Erzeugung von Biogassubstrat. Blühfläche hingegen hat zwei Nutzungsalternativen. Zum einen kann Blühfläche als Biogassubstrat angebaut werden. Zum anderen schaffen Blühflächen, die aus ökologischen Gründen ungenutzt bleiben, Lebensräume für Tiere und steigern so die Artenvielfalt. Die abgeschlossene Substratliefermenge wird mit 35 €/t vergütet unabhängig davon, ob die Frischmasse durch Mais, Hirse oder Blühfläche bereit gestellt wird.

Zu (2): Die stochastischen Parameter verändern sich von Planspielperiode zu Planspielperiode zufällig und variieren deshalb auch zwischen den Teilnehmern. Die Marktpreise für Winterweizen und Silomais sind volatil. Ausgehend von einem für alle Planspielunternehmen gleichen Startwert folgen die Marktpreise einem arithmetisch Brownschen Prozess. Die auftretenden Marktpreise sinken oder steigen ausgehend von dem aktuellen Preis in jeder Produktionsperiode mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% um 20 €/t für Winterweizen und um 1,50 €/t für Silomais. Auch die auftretende Wetterlage beeinflusst die Deckungsbeiträge der Produktionsverfahren. Es wird zwischen überdurchschnittlicher, durchschnittlicher und unterdurchschnittlicher Wetterlage unterschieden, wobei die Gut- und die Schlechtwetterperiode jeweils mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% auftritt und normales Wetter mit einer Wahrscheinlichkeit von 60% zu erwarten ist. Gutes Wetter hat zur Folge, dass die Hektarerträge aller Kulturen ihr Maximum erreichen, wohingegen bei schlechtem Wetter die Erträge auf das Minimum absinken. Sowohl die drei möglichen Umweltzustände und Eintrittswahrscheinlichkeiten als auch die korrespondierenden Hektarerträge werden zu Spielbeginn kommuniziert. Trotz der unsicheren Hektarerträge muss der gewählte Liefervertrag zu 100% erfüllt sein. Ist dies aus der eigenen Ernte nicht möglich, muss die fehlende Substratmenge auf dem Markt zum doppelten aktuellen Marktpreis von Mais zugekauft werden.

Jeder Teilnehmer erhält nach jeder abgeschlossenen Produktionsperiode eine Flächenprämie in Höhe von 300 €/ha. Es wird jedoch gleichzeitig darauf hingewiesen, dass es während des Spielverlaufs zu diesbezüglichen Änderungen kommen kann.

Da es keine Lagermöglichkeiten für die Erntegüter gibt, werden alle Güter am Ende einer jeden Periode zu den aktuellen Preisen verkauft. Es ist daher nicht möglich, auf steigende Preise zu warten. Die aktuellen Preise und die aufgetretene Wetterlage der Vorperiode werden zu Beginn jeder neuen Produktionsperiode kommuniziert. Weitere Informationen erhält der Spieler sowohl über den erzielten Gewinn als auch über die Anbau- und Vertragsentscheidungen der vorangegangenen Perioden sowie die beobachteten Preise.

3.2 Änderung der Politischen Rahmenbedingungen

Zu Beginn des Unternehmensplanspiels werden die Teilnehmer zufällig einem von 3 Politikszenarien zugelost. Während der ersten 6 Produktionsperioden ist die Ausgestaltung des Planspiels für die 3 Gruppen identisch. Die folgenden Produktionsperioden 7 bis 12 sind wie nachfolgend definiert:

Szenario 1 (Referenzszenario): Die politischen Rahmenbedingungen bleiben über die gesamte Dauer des Planspiels unverändert.

Szenario 2 (Belohnungsszenario): Die Teilnehmer werden darüber informiert, dass die Flächenprämie um 10% auf 270 €/ha sinkt. Gleichzeitig führt die Politik eine zusätzliche Prämie von 300 €/ha für nachhaltige und akzeptanzfördernde Landwirtschaft durch den Anbau von Blühmischungen ein. Maximal zahlt der Staat jedoch 3.000 € pro Unternehmen und bezuschusst damit maximal 10 ha Blühflächenanbau.

Szenario 3 (Bestrafungsszenario): Die Politik bestraft die Planspielunternehmer, die weniger als 10% ihrer Ackerfläche für den Anbau von Blühmischungen nutzen. Jeder Hektar, der zur Erfüllung der Anbaupflicht fehlt, wird mit einer Sanktion von 300 € belegt.

Bei den Politikszenarien 2 und 3 ist zu beachten, dass sie sich nicht in ihrer Gewinnwirkung unterscheiden. Zur Vergleichbarkeit der Politikwirkungen, werden Tripletts an Teilnehmern gebildet, die jeweils das Referenz-, Belohnungs- und Bestrafungsszenario mit den gleichen Preis- und Wetterentwicklungen durchlaufen. Für einen gewinnmaximierenden Entscheider ist es in den meisten Fällen nicht sinnvoll, der Politik zu folgen.

Die Planspielunternehmer sollen in eine realitätsähnliche Entscheidungssituation versetzt werden, aus der realitätsnahe Entscheidungen hervorgehen (HARRISON und LIST, 2004). Aufgrund dessen werden im Planspiel sowohl die Erträge als auch die Preise als Unsicherheitsgrößen abgebildet. Das Experiment wird mit Landwirten durchgeführt. Die Teilnehmer wissen, dass sie an einem Experiment teilnehmen und ihr Entscheidungsverhalten dokumentiert und analysiert wird. Weiterhin wird das Experiment auf einer landwirtschaftlichen Fachausstellung und nicht im Labor durchgeführt. Daher kann das Planspiel nach CHARNESS et al. (2013) als „Extra Laboratory Experiment“ klassifiziert werden.

3.3 Anreize und Aufwandsentschädigung

Um Teilnehmer für das Planspiel zu gewinnen, wird eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 10 € pro Person gezahlt. Mit einer geplanten Spieldauer von 30 Minuten entspricht die Entschädigung einem Stundenlohn von 20 €. Der durchschnittliche Stundenlohn in der deutschen Landwirtschaft beträgt 9,92 € (DESTATIS, 2010). Die mehr als doppelt so hohe Aufwandsentschädigung sollte die Landwirte motivieren, am Planspiel teilzunehmen.

Zur Erzielung von Anreizkompatibilität werden zusätzlich monetäre Anreize für „gute“ Entscheidungen gesetzt. Insgesamt werden bis zu 2.005 € unter den geplanten 120 Teilnehmern verlost. Dies entspricht einem erwarteten Gewinn je Teilnehmer von 16,71 €. Da die Spielzeit von 30 Minuten bereits durch die 10 € Aufwandentschädigung entlohnt ist, sind durch den erwarteten Gewinn die Opportunitätskosten für weitere 50 Minuten Spieldauer gedeckt. Teilnehmer sollen dadurch motiviert sein wohlüberlegte Entscheidungen zu treffen.

Studien haben gezeigt, dass Anreize das Verhalten von Experimentteilnehmern beeinflussen. Teilnehmer denken länger und besser nach, wenn die Höhe des Anreizes von den eigenen Entscheidungen abhängt (CAMERER und HOGARTH, 1999; DUERSCH et al., 2009). Zur Auszahlung der Anreize existieren zwei verschiedene Systeme: Entweder wird jedem Teilnehmer ein kleiner Anreiz oder nur wenigen Teilnehmern ein großer Anreiz gezahlt. CAMERER und HOGARTH (1999) merken an, dass Teilnehmer die Wahrscheinlichkeit, für einen Gewinn ausgewählt zu werden, überschätzen, wenn nur wenige Teilnehmer einen Anreiz erhalten. Aus diesem Grund haben wir uns entscheiden, nur wenigen Teilnehmern eine Geldprämie zu zahlen.

Von den geplanten 120 Planspielteilnehmern werden 4 Landwirte zufällig für ein Preisgeld ausgelost. Die ersten 3 Preisgelder werden im Unternehmensplanspiel verlost. Die Höhe jedes der drei Preisgelder hängt vom Unternehmenserfolg im Planspiel ab und beträgt bei perfekt rationalem Handeln 540 €. Die Gewinner erhalten den Anteil des maximalen Geldgewinns, der ihrem Erfolg entspricht. Das vierte Preisgeld wird in der Holt-und-Laury-Lotterie ausgespielt. Die Spieler werden in diesem Teil des Experiments darauf hingewiesen, dass ein Preisgeld ausgespielt wird, dessen Höhe von den eigenen Entscheidungen und dem Zufall abhängt. Bei Ausspielung des Geldpreises wird ein Teilnehmer zufällig ausgelost und die Holt-und-Laury-Lotterie für ihn durchgeführt. Der Teilnehmer erhält seiner Risikoeinstellung entsprechend zwischen 10 € und 385 €.

4 Beschreibung der Stichprobe

Das Experiment wurde auf der landwirtschaftlichen Fachausstellung „EuroTier“ zwischen dem 13. und dem 16. November 2012 in Hannover durchgeführt. 946 Besucher der Ausstellung wurden direkt angesprochen und zur Teilnahme eingeladen. Insgesamt haben sich 123 Landwirte (13%) am Experiment beteiligt. Somit konnten 41 Landwirte je Politikszenario akquiriert werden. Durchschnittlich benötigten die Landwirte 43 Minuten, um das Planspiel zu beenden. Die soziodemografischen und sozioökonomischen Charakteristika der Teilnehmer sind in der unten aufgeführten Tabelle getrennt nach den Politikszenarien dargestellt.

Tabelle 1: Soziodemografische und sozioökonomische Charakteristika der Teilnehmer (41 Teilnehmer je Politikszenario)

	Politikszenario 1		Politikszenario 2		Politikszenario 3	
Charakteristika	Mittel	St. Abw.	Mittel	St. Abw.	Mittel	St. Abw.
Alter in Jahren	31,8	12,7	28,8	10,3	27,7	9,4
Anteil weiblicher Teilnehmer	12,2%	-	14,6%	-	9,8%	-
Zahl der Bildungsjahre	13,6	3,3	13,7	3,5	13,8	3,2
HLL-Wert[(a)]	5,9	2,0	5,2	2,2	5,1	1,6
Anteil Nebenerwerbsbetriebe	19,5%	-	7,3%	-	14,6%	-
Betriebsfläche in ha	225,5	392,3	196,9	220,4	312,5	617,4

(a) 1-3 = risikosuchend, 4 = risikoneutral, 5-9 = risikoavers.
Quelle: Eigene Berechnungen

Durchschnittlich waren die Teilnehmer bei der Experimentdurchführung 29 Jahre alt, wobei der jüngste Teilnehmer 16 Jahre und der älteste Teilnehmer 62 Jahre alt waren. Die Betriebsfläche der landwirtschaftlichen Unternehmen ist im Mittel 245 ha groß. Der größte landwirtschaftliche Betrieb verfügt über eine Ackerfläche von 3.000 ha. 14% der landwirtschaftlichen Unternehmen werden im Nebenerwerb geführt. Die Stichprobe besteht zu 12% aus weiblichen Teilnehmern. Der durchschnittliche HLL-Wert von 5,4 weist darauf hin, dass die Teilnehmer leicht risikoavers sind. Mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis kann gezeigt werden, dass sich die soziodemografischen und sozioökonomischen Charakteristika der Teilnehmer in den drei Politikszenarien hinsichtlich des Alters (p-Wert = 0,140), des HLL-Wertes (p-Wert = 0,228) und der Betriebsfläche (p-Wert = 0,759) nicht signifikant unterscheiden. Auch der Chi²-Test, der ermittelt, ob Zusammenhänge einer Variable zwischen verschiedenen Gruppen bestehen, zeigt für den Anteil weiblicher Teilnehmer (p-Wert = 0,800), den Anteil Betriebsleiter (p-Wert = 0,855) und den Anteil Nebenerwerbsbetriebe (p-Wert = 0,273), dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Teilnehmern der Politikszenarien existieren.

5 Verhaltenssteuernde Wirkung unterschiedlicher Politikmaßnahmen

Für alle Teilnehmer gelten in den ersten 6 Produktionsperioden die gleichen Rahmenbedingungen. Auf der Grundlage der Entscheidungen in diesen Perioden kann geprüft werden, wie sich die Anbaufläche der Blühmischungen bei Eintreten der drei Politikszenarien verändert. Der durchschnittliche Anbauumfang von Blühmischungen ist für die Produktionsperioden 1 bis 6 und 7 bis 12 jeweils für die drei Politikszenarien in Tabelle 2 abgebildet. Mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis kann gezeigt werden, dass sich der durchschnittliche Blühflächenanbauumfang in den Produktionsperioden 1 bis 6 zwischen den 3 Politikszenarien nicht signifikant unterscheidet (p-Wert = 0,812).

Tabelle 2: Durchschnittlicher Blühmischungsanbauumfang im Unternehmensplanspiel (41 Teilnehmer je Politikszenario)

	Blühmischungsfläche Perioden 1-6		Blühmischungsfläche Perioden 7-12	
Politikszenario	Fläche in Hektar	St. Abw.	Fläche in Hektar	St. Abw.
1	10,21	13,55	9,88	12,68
2	7,92	11,86	10,01	9,87
3	8,22	10,74	12,73	10,31
Mittelwert	8,78	12,13	10,87	11,09

Quelle: Eigene Berechnungen

Hinsichtlich des Anbauumfangs von Blühmischungen im Produktionsprogramm ist festzustellen, dass sich im Politikszenario 1 (Referenzszenario) die Anbaufläche in den ersten sechs Perioden nicht signifikant von der Anbaufläche in den Perioden 7 bis 12 unterscheidet (p-Wert = 0,732). Hingegen verändert sich die Anbaufläche bei der Einführung einer Belohnungs- (Politikszenario 2) oder Bestrafungspolitik (Politikszenario 3) signifikant (p-Wert = 0,080 bzw. p-Wert = 0,001).

Im Folgenden werden Regressionsmodelle zur Erklärung des Blühflächenanbauumfangs geschätzt (Tabelle 3). Dabei sind vier Ausgangssituationen zu unterscheiden: Der Blühflächenanbau aller Politikszenarien in den ersten 6 Produktionsperioden stellt die Referenzsituation dar. Die Politikszenarien 1 bis 3, die ab der siebten Periode auftreten, spiegeln die Effekte der Politikeinführung wider. Sie werden in der Tabelle 3 mit „Dummy Szenario 1 bis 3“ bezeichnet und beziehen sich im geschätzten Modell auf die Ausgangssituation der ersten sechs Produktionsperioden. Modell 1 bildet die Effekte der unabhängigen Variablen auf die gesamte Anbaufläche der Blühmischungen ab. Die Modelle 2 und 3 beleuchten die Effekte getrennt nach den Anbaualternativen der Blühmischung zum einen für die Biogaserzeugung und zum anderen zu Naturschutzzwecken.

Der Hausmann-Test zeigt, dass die Random Effekt Schätzung nicht konsistent ist (p-Wert = 0,048) und daher eine Fixed Effekt Schätzung durchgeführt werden sollte. Mit den Daten aus dem Experiment ist eine Fixed Effekt Schätzung jedoch nicht sinnvoll, da sich die soziodemografischen und sozioökonomischen Charakteristika der Teilnehmer über den Zeitablauf nicht ändern und somit nicht darstellbar sind. Aus diesen Gründen werden gepoolte Modelle geschätzt.

Die Hypothese H1 ist anzunehmen: Sowohl im Belohnungs- als auch im Bestrafungsszenario ist der Anteil Blühfläche mit der Politikänderung signifikant gestiegen (Modell 1). Teilnehmer, die mit der Belohnungspolitik konfrontiert werden, bauen durchschnittlich 2,285 ha mehr Blühfläche im Vergleich zu den Referenzperioden 1 bis 6 an. Werden Teilnehmer mit der Bestrafungspolitik konfrontiert, führt dies zu einem Anstieg der Anbaufläche um durchschnittlich 5,176 ha. Keine signifikante Veränderung tritt bei Beibehaltung des Referenzszenarios über die Perioden 7 bis 12 im Vergleich zu der Referenzsituation der Perioden 1 bis 6 auf. Folglich haben

die Anreizstrategie der Belohnungspolitik und die Abschreckungsstrategie der Bestrafungspolitik eine verhaltenssteuernde Wirkung auf die Teilnehmer im Hinblick auf den Blühflächenanbau.

Hypothese H2 ist anzunehmen: Die Einführung einer Bestrafungspolitik führt zu einer stärkeren Zunahme des Anbauumfangs von Blühmischungen als die Einführung einer Belohnungspolitik, obwohl die Politiken hinsichtlich ihrer Gewinnwirkung identisch sind (Modell 1). Mit der Aufnahme einer linearen Restriktion in das Modell kann gezeigt werden, dass die Effekte der Belohnungs- und der Bestrafungspolitik mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10% signifikant verschieden voneinander sind. Es zeigt sich somit, dass bei der Abschätzung von Politikfolgen sowohl die Verlustaversion und der Opportunitätskosten-Effekt als auch die normstützende Kraft der Gesetze berücksichtig werden müssen.

Tabelle 3: Gepoolte Regressionsmodelle zur Erklärung des Blühflächenanbauumfangs (N = 1.476), robuste Standardfehler[(a)]

	Modell 1 Abhängige Variable: Blühfläche gesamt		**Modell 2** Abhängige Variable: Blühfläche Biogas		**Modell 3** Abhängige Variable: Blühfläche Naturschutz	
	Koeffizient	t-Statistik	Koeffizient	t-Statistik	Koeffizient	t-Statistik
Konstante	28,012	4,343 ***	8,775	2,437 **	19,239	4,254 ***
Dummy Szenario 1	1,145	0,952	0,493	0,616	0,653	0,938
Dummy Szenario 2	2,285	1,765 *	0,948	1,084	1,337	1,470
Dummy Szenario 3	5,176	4,071 ***	2,720	3,042 ***	2,456	2,528 **
Gewinndifferenzial[(b)]	-1,375	-1,722 *	-1,074	-1,811 *	-0,301	-0,473
Risikoeinstellung[(c)]	0,247	0,796	0,155	0,820	0,093	0,385
Substratliefervertrag 1.500 t	-2,206	-1,180	2,221	2,470 **	-4,427	-2,418 **
Substratliefervertrag 3.000 t	-2,157	-1,334	2,484	2,667 ***	-4,641	-2,883 ***
Substratliefervertrag 4.500 t	-6,123	-3,947 ***	1,504	1,596	-7,627	-4,693 ***
Alter in Jahren	-0,084	-1,234	-0,086	-2,418 **	-0,003	-0,056
Geschlecht[(d)]	6,042	3,203 ***	3,225	3,460 ***	2,816	2,061 **
Bildungsjahre	-0,664	-2,739 ***	-0,268	-2,073 **	-0,396	-2,379 **
Erwerbstyp[(e)]	-6,361	-2,776 ***	-2,518	-2,012 **	-3,842	-2,313 **
Bewirtschaftung[(f)]	-5,515	-1,683 *	-3,259	-1,665 *	-2,256	-1,306
Erneuerbare Energien[(g)]	-2,168	-1,674 *	-1,512	-1,949 *	-0,656	-0,727
Blühfläche_Geld[(h)]	3,327	2,235 **	0,927	1,183	2,400	2,323 **
Blühfläche_Umwelt[(i)]	1,529	1,040	1,852	2,336 **	-0,322	-0,298
Agrarumweltmaßnahme[(j)]	0,975	1,126	1,024	2,374 **	-0,049	-0,083
F-Wert	19,677 ***		10,777 ***		16.541 ***	
R^2	0,187		0,112		0,162	

(a) * = p-Wert < 0.10; ** = p- Wert < 0.05; *** = p- Wert < 0.01.
(b) Differenz zwischen maximal möglichem und erreichbarem Gewinn bei Politikbefolgung in 1.000 €.
(c) Ermittelt mit der Holt-und-Laury-Lotterie: 1-3 = risikosuchend, 4 = risikoneutral, 5-9 = risikoavers.
(d) 1 = weiblich, 0 = männlich.
(e) 1 = Haupterwerb, 0 = Nebenerwerb.
(f) 1 = konventionell, 0 = ökologisch.
(g) Haben Sie in erneuerbare Energien außer Biogasanlagen investiert? 1 = ja, 0 = nein.
(h) Denken Sie, dass mit dem Anbau von Blühflächen Geld verdient werden kann? 1 = ja, 0 = nein.
(i) Denken Sie, dass der Anbau von Blühflächen als Naturschutzmaßnahme sinnvoll ist? 1 = ja, 0 = nein.
(j) Wie stehen Sie zu Agrarumweltmaßnahmen? 1 = voll ablehnend bis 5 = voll zustimmend.
Quelle: Eigene Berechnungen

Hypothese H3 ist anzunehmen: Die Konfrontation der Teilnehmer mit der Bestrafungspolitik hat zur Folge, dass die Anbaufläche von Blühmischungen zur Erzeugung von Biogas um 2,720 ha steigt (Modell 2). Hingegen hat die Einführung einer Belohnungspolitik keine signifikanten Auswirkungen auf den Anbau von Blühmischungen als Biogassubstrat. Trotz gleicher Gewinnwirkung der Politikszenarien 2 und 3 erreicht nur die Bestrafungspolitik (Szenario 3) eine signifikante Erhöhung des Anbauumfangs von Blühflächen zur Erzeugung von Biogassubstrat.

Hypothese H4 ist anzunehmen: Die Ergebnisse der Modelle zeigen, dass soziodemografische und sozioökonomische Variablen einen signifikanten Einfluss auf das Anbauverhalten der Landwirte hinsichtlich Blühmischungen haben. Die Variablen „Geschlecht“, „Bildungsjahre“, „Erwerbstyp“ und „Bewirtschaftung“ haben einen signifikanten Einfluss auf den Blühflächenanbau (Modell 1). Interessanterweise unterscheiden sich die Ergebnisse, wenn die beiden Anbaumöglichkeiten von Blühmischungen separat geschätzt werden (Modelle 2 und 3). Die genannten Parameter „Geschlecht“, „Bildungsjahre“, „Erwerbstyp“ und „Bewirtschaftung“ haben auf beide Anbaualternativen signifikante Einflüsse, jedoch in unterschiedlicher Höhe. Bei Betrachtung von Modell 2 zeigt sich, dass „Alter” signifikant ist. Der negative Einfluss von „Alter“ auf den Blühflächenanbau zur Erzeugung von Biogassubstrat deutet darauf hin, dass Landwirte mit zunehmendem Alter kritischer gegenüber alternativen Biogassubstraten werden. Demgegenüber besteht kein signifikanter Einfluss des Parameters „Alter“ auf die Anbaufläche von Blühmischung zu Naturschutzzwecken (Modell 3).

Weibliche Teilnehmer bauen signifikant mehr Blühfläche zur Erzeugung von Biogassubstrat und für den Naturschutz an als männliche Teilnehmer. Weibliche Landwirte stellen sich daher im Planspiel als offener gegenüber alternativen Anbauverfahren und für Naturschutzbelange dar. Landwirte, die in der Realität einen Haupterwerbsbetrieb führen, bauen im Planspiel hoch signifikant weniger Blühfläche für Biogasanlagen und zu Naturschutzzwecken an. Teilnehmer, die den Anbau von Blühmischungen für monetär sinnvoll einschätzen, bauen hoch signifikant mehr Blühmischungen zu Naturschutzzwecken an, wohingegen kein signifikanter Einfluss auf den Blühflächenanbau für Biogasanlagen besteht. Die Effekte der Substratlieferverträge auf die Anbaualternativen von Blühfläche variieren. Die Entscheidungen für den 1.500 t oder 3.000 t umfassenden Liefervertrag haben zur Folge, dass der Anbau von Blühfläche zur Erzeugung von Biogassubstrat signifikant ausgedehnt wird. Jedoch besteht ein negativer Einfluss auf den Anbauumfang Blühmischungen für den Naturschutz. Es wird deutlich, dass verschiedene Faktoren die Wirkung von Politiken beeinflussen.

6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Maisanbaufläche ist aufgrund der steigenden Anzahl Biogasanlagen und der guten Eignung von Mais als Biogassubstrat angestiegen. Jedoch wird der Anbau von Mais nicht ausschließlich positiv gesehen und kann zu ökologischen Problemen führen. Um der zunehmenden Kritik des Maisanbaus und das Ziel des nachhaltigen Ausbaus der Erneuerbaren Energien zu erreichen, will die deutsche Bundesregierung den Anbau von alternativen Biogassubstraten fördern. Spezielle Blühmischungen sind ein vielversprechendes Substrat, das zusätzlich ökologische Vorteile aufweist. In diesem Beitrag wird die Methode der anreizkompatiblen Unternehmensplanspiele genutzt, um herauszufinden, ob die Einführung einer Belohnungs- und Bestrafungspolitik bewirkt, dass Blühfläche in das Anbauprogramm der Landwirte aufgenommen wird. Die teilnehmenden Landwirte leiten im Planspiel einen fiktiven Ackerbaubetrieb und müssen über zwölf Produktionsperioden Anbau- und Vertragsentscheidungen treffen. Die Belohnungs- und Bestrafungspolitik unterscheiden sich nicht hinsichtlich ihrer Gewinnwirkung.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl Belohnungs- als auch Bestrafungspolitiken zu einer Steigerung des Anbauumfangs von Blühmischungen führen. Des Weiteren kann festgestellt werden, dass die Einführung einer Bestrafungspolitik eine stärkere verhaltenssteuernde Wirkung hat, als die Einführung einer Belohnungspolitik. Die Ergebnisse weisen damit darauf hin, dass die Verlustaversion, der Opportunitätskosteneffekt sowie die normgebende Kraft der Gesetze das menschliche Verhalten beeinflussen. Modelle, die einen reinen Gewinnmaximierer voraussetzten, sind also nur begrenzt zur Politikfolgenabschätzung geeignet. Demgegenüber sind Planspiele eine geeignete ergänzende Methode der Politikfolgenabschätzung.

Die Einführung einer Belohnungspolitik hat keinen Einfluss auf den Blühflächenanteil, der für die energetische Nutzung in Biogasanlagen vorgesehen ist. Die Einführung einer Bestra-

fung erreicht jedoch den steigenden Anbau von Blühflächen zur Gewinnung von Biogassubstrat. Bei gleich hohen Kosten der Politikeinführung und dem Ziel, den Blühflächenanbau für die Erzeugung von Biogassubstrat zu steigern, sollte also eine Bestrafungspolitik gegenüber einer Belohnungspolitik präferiert werden. Ein weiteres Ergebnis ist, dass soziodemografische und sozioökonomische Charakteristika das Anbauverhalten beeinflussen. Das Planspiel kann daher als wichtiger Schritt zur Untersuchung dieser Charakteristika auf Anbauentscheidungen gesehen werden.

Die Politikfolgenabschätzung mit einem Planspiel ist ein erster Schritt, um das Verhalten von Landwirten auf die Einführung einer Belohnungs- und Bestrafungspolitik vorherzusagen. Die Ergebnisse sind vielversprechend und können erste Hinweise an die Politik geben. Eine Limitation des Planspiels besteht darin, dass nicht untersucht werden kann, ob es durch die Politikeinführung zu einem Crowding-Out-Effekt hinsichtlich des Anbaus von Blühmischungen kommt. Weitere Untersuchungen sollten außerdem auf die Gründe abzielen, die Landwirte dazu bewegen, eine Politikmaßnahme über zu erfüllen und mehr als den geförderten bzw. geforderten Anbauumfang Blühmischung umzusetzen. Außerdem ist zu beachten, dass die Teilnehmer des Experiments vergleichsweise jung sind und nicht den durchschnittlichen deutschen Landwirt repräsentieren. Aufgrund dessen ist die Stichprobe nicht repräsentativ und die externe Validität kann nicht vollständig erreicht werden. Zur Verbesserung der externen Validität sollte das Planspiel mit einer repräsentativen Stichprobe erneut durchgeführt werden.

Literatur

BENZ, M. (2009): Entrepreneurship as a Non-Profit-Seeking Activity. In: International Entrepreneurship and Management Journal 5 (1), S. 23–44.

BRICK, K.; M. VISSER; J. BURNS (2012): Risk Aversion: Experimental Evidence from South African Fishing Communities. In: American Journal of Agricultural Economics 94 (1), S. 133–152.

BUNDESGESETZBLATT (04.08.2011): Gesetz zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. In: Bundesgesetzblatt Teil1, Nr. 42, Bonn, S. 1634-1678 Online verfügbar unter: http://www.bgbl.de/Xaver/text.xav?bk=Bundesanzeiger_BGBl&start=%2F%2F*%5B%40attr_id%3D'bgbl111s1633.pdf'%5D&wc=1&skin=WC#__Bundesanzeiger_BGBl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D'bgbl111s1634.pdf'%5D__1370856973975.

BUTTEL, F. H.; G. W. GILLESPIE; O. W. LARSON III; C. K. HARRIS (1981): The Social Bases of Agrarian Environmentalism: A Comparative Analysis of New York and Michigan Farm Operators. In: Rural Sociology 46 (3), S. 391–410.

CAMERER, C. F.; R. M. HOGARTH (1999): The Effects of Financial Incentives in Experiments: A Review and Capital–Labor-Production Framework. In: Journal of Risk and Uncertainty 19 (1-3), S. 7-42.

CARR, S.; J. TAIT (1991): Differences in the Attitudes of Farmers and Conservationists and their Implications. In: Journal of Environmental Management 32, S. 281–294.

CHARNESS, G.; GNEEZY, U.; M. A. KUHN (2013): Experiments Methods: Extra-Laboratory Experiments-Extending the Reach of Experimental Economics. In press: Journal of Economic Behavior and Organization. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.jebo.2013.04.002 (28.04.2013).

DECOURTYE, A.; MADER, E.; N. DESNEUX (2010): Landscape Enhancement of Floral Resources for Honey Bees in Agro-Ecosystems. In: Apidologie 41 (3), S. 264-277.

DESTATIS, STATISTISCHES BUNDESAMT (2012): Bruttostromerzeugung in Deutschland für 2010 bis 2012. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Erzeugung/Tabellen/Bruttostromerzeugung.html (26.02.2013).

DESTATIS, STATISTISCHES BUNDESAMT (2010): Verdienste und Arbeitskosten, Verdienste in der Landwirtschaft, Fachserie 16, Reihe 1, Wiesbaden.

DUERSCH, P.; OECHSSLER, J.; B. C. SCHIPPER (2009): Incentives for Subjects in Internet Experiments. In: Economics Letters 105 (1), S. 120-122.

FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2012): Branchenzahlen 2011 und Branchenentwicklung 2012/2013. Entwicklung der Anzahl Biogasanlagen und der gesamten installierten elektrischen Leistung in Megawatt [MW]. Freising. Online verfügbar unter http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/12-11-29_Biogas%20Branchenzahlen%202011-2012-2013.pdf (26.02.2013).

FNR, FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (2012): Cultivation of Renewable Resources in Germany 2012. Online verfügbar unter http://mediathek.fnr.de/media/downloadable/files/samples/r/l/rl_fnr4_0184_grafik_nawaro_.jpg (26.02.2013).

GONG, Y.; M. JANSSEN (2012): From Policy Implementation to Business Process Management: Principles for Creating Flexibility and Agility. In: Government Information Quarterly 29 (1), S. 61-71.

GOSLING, E.; K. J. H. WILLIAMS (2010): Connectedness to Nature, Place Attachment and Conservation Behavior: Testing Connectedness Theory among Farmers. In: Journal of Environmental Psychology 30 (3), S. 298-304.

HAALAND, C.; M. GYLLIN (2010): Butterflies and Bumblebees in Greenways and Sown Wildflower Strips in Southern Sweden. In: Journal of Insect Conservation 14 (2), S. 125–132.

HAENKE, S.; B. SCHEID; M. SCHAEFER; T. TSCHARNTKE; C. THIES (2009): Increasing Syrphid Fly Diversity and Density in Sown Flower Strips within Simple vs. Complex Landscapes. In: Journal of Applied Ecology 46 (5), S. 1106-1114.

HARRISON, G. W.; J. A. LIST (2004): Field Experiments. In: Journal of Economic Literature 42 (4), S. 1009-1055.

HERRMANN, A. (2013): Biogas Production from Maize: Current State, Challenges and Prospects. 2. Agronomic and Environmental Aspects. In: Bioenergy Research 6 (1), S. 372-387.

THOMAS, F.; DENZEL, K.; HARTMANN, E.; LUICK, R.; K. SCHMOOCK. (2009): Kurzfassung der Agrarumwelt- und Naturschutzprogramme. Darstellung und Analyse der Entwicklung der Maßnahmen der Agrarumwelt- und Naturschutzprogramme in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

HERTWIG, R.; A. ORTMANN (2001): Experimental Practices in Economics: A methodological Challenge for Psychologists? In: Behavioral and Brain Sciences 24 (3), S. 383-451.

HOLT, C. A.; S. K. LAURY (2002): Risk Aversion and Incentive Effects. In: The American Economic Review 92 (5), S. 1644–1655.

KAHNEMAN, D.; A. TVERSKY (1979): Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. In: Econometrica 47 (2), S. 263–292.

KAHNEMAN, D.; J. L. KNETSCH; R. H. THALER (1991): Anomalies. The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias. In: Journal of Economic Perspectives 5 (1), S. 193–206.

LENSINK, S.; M. LONDO (2010): Assessment of Biofuels Supporting Policies using the BioTrans Model. In: Biomass and Bioenergy 34 (2), S. 218-226

LEVITT, S. D.; J. A. LIST (2007): What do Laboratory Experiments Measuring Social Preferences Reveal about the Real World? In: Journal of Economic Perspectives 21 (2), S. 153–174.

LÜTZ, M.; O. BASTIAN (2002): Implementation of Landscape Planning and Nature Conservation in the Agricultural Landscape – a Case Study from Saxony. In: Agriculture, Ecosystems and Environment 92, S. 159-170.

MBZIBAIN, A.; HOCKING, T. J.; TATE, G.; S. ALI (2013): Renewable enterprises an UK farms: Assessing levels of uptake, motivations and constraints to widespread adoption. In: Biomass and Bioenergy 49 (1), S. 28-37.

SELTEN, R. (1990): Bounded Rationality. In: Journal of Institutional and Theoretical Economics 146 (4), S. 649-658.

TYLER, T. R. (2006): Why people obey the law. New Jersey: Princeton University Press.

TYLER, T. R.; S. L. BLADER (2005): Can Businesses Effectivety Regulate Employee Conduct? The Antecedents of Rule following in Work Settings. In: The Academy of Management Journal 48 (6), S. 1143-1158.

VEETIL, V. P. (2011): Conceptions of Rationality in Law and Economics. In: European Journal of Law and Economics 31 (2), S. 199–228.

VOLLRATH, B.; W. KUHN; A. WERNER (2010): „Wild“ statt „Mono“ – neue Wege für die Biogaserzeugung. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. Online verfügbar unter http://www.lebensraum-brache.de/_downloads/poster_und_veroeffentlichungen/WildstattMono_LandinForm.pdf, zuletzt aktualisiert am 12.05.2010 (28.08.2012).