

Modellierung der Auswirkungen einer Entkopplung der Direktzahlungen in der EU auf die Flächenallokation und Wiederkäuerproduktion:

Eine Analyse unterschiedlicher Modellergebnisse

Modelling the effects of decoupling direct payments in the EU on area allocation and ruminant production: an analysis of various model results

Oliver Balkhausen und Martin Banse
Georg-August-Universität Göttingen

Harald Grethe und Stephan Nolte
Humboldt-Universität Berlin

Zusammenfassung

Die zu erwartenden Auswirkungen der Entkopplung sind komplex, und die Nettoeffekte auf die Flächenallokation zwischen *Grandes Cultures* und Futterkulturen sind entsprechend schwierig einzuschätzen. Eine Literaturrecherche ergibt, dass auf verschiedenen Simulationsmodellen basierende Analysen einheitlich zu dem Ergebnis kommen, dass die Getreide- und Silomaisfläche sowie die Wiederkäuerproduktion durch die Entkopplung der Direktzahlungen zurückgehen werden. In Bezug auf die Auswirkungen der Entkopplung auf die Ölsaaten-, Grünland- und Stilllegungsfläche hingegen lassen die Modellergebnisse keine eindeutigen Aussagen zu. Ein systematischer Einfluss des Modelltyps auf die Simulationsergebnisse kann nicht festgestellt werden. Es sind vielmehr die Annahmen bezüglich der Produktionswirkung von Direktzahlungen, die sich zwischen den Simulationsstudien unterscheiden und die Ergebnisse stark beeinflussen. Eine auf dem partiellen Agrarsektormodell ESIM-2005 basierende eigene Modellanalyse dokumentiert die besondere Bedeutung der Grünland-Flächenallokationselastizitäten für die Effekte der Entkopplung auf die Verteilung der Fläche zwischen *Grandes Cultures* und Futterkulturen.

Schlüsselwörter

Entkopplung; Direktzahlungen; Flächenallokation; partielle Agrarsektormodelle

Abstract

Decoupling of direct payments can be expected to have complex effects and the net effect on crop and fodder acreage is unclear. A literature review reveals that various simulation models uniformly project a decline of the cereal and silage maize acreage as well as ruminant production in the EU-15 in the course of decoupling of direct payments. In contrast, model results are mixed with respect to the direction of the decoupling effect on oilseed and pasture as well as voluntary set aside area. The model type is not found to have a systematic effect on model results. It is rather the assumptions about the effects of direct payments on production which differ widely and drive model results to a large extent. A model analysis which is based on the partial agricultural sector model ESIM-2005 highlights the importance of the level of pasture acreage allocation elasticities in the determination of decoupling effects on the distribution of *Grandes Cultures* and fodder & pasture area.

Key words

decoupling; direct payments; land allocation; partial equilibrium agricultural sector models

1. Einleitung

Im Zuge der jüngsten Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU wird ein Großteil der den Landwirten gewährten Direktzahlungen von der Produktion entkoppelt. Dies wird voraussichtlich erhebliche Auswirkungen auf die Struktur der europäischen Agrarproduktion haben. So ist einerseits zu erwarten, dass die Entkopplung der Flächenprämien zu einem relativen Anstieg der Deckungsbeiträge für diejenigen Ackerkulturen führt, die vor der GAP-Reform des Jahres 2003 (2003-Reform) noch nicht prämienberechtigt waren. Dies könnte dazu führen, dass sich das Angebot für diese Kulturen, bei denen es sich hauptsächlich um Futterprodukte handelt, erhöht, was wiederum sinkende Futterpreise und wahrscheinlich einen Anstieg der Wiederkäuerproduktion zur Folge hätte. Andererseits wird die Entkopplung der Tierprämien die Deckungsbeiträge in der Wiederkäuerproduktion vermindern, wodurch die Erzeugung in diesem Bereich eingeschränkt würde und die Nachfrage nach Futter nachlasse. Dies würde zu niedrigeren Futterpreisen und einer Rechtsverschiebung der Angebotskurven für *Grandes Cultures* führen. Darüber hinaus wird vielfach erwartet, dass es durch die Entkopplung der Direktzahlungen zu einem Anstieg der freiwillig stillgelegten Fläche kommt. Die zu erwartenden Auswirkungen der Entkopplung sind also komplex und die Nettoeffekte auf die Flächenallokation zwischen *Grandes Cultures* und Futterkulturen sind entsprechend schwierig einzuschätzen.

Vor diesem Hintergrund verfolgt der vorliegende Artikel zwei Ziele. Zum einen sollen die möglichen Effekte der Entkopplung auf die Flächenallokation, und zwar insbesondere auf die Verteilung zwischen *Grandes Cultures* und Futterkulturen, und die Wiederkäuerproduktion untersucht werden. Dies geschieht durch einen Vergleich von Simulationsergebnissen verschiedener Modelle sowie durch eine quantitative Analyse mit Hilfe einer neuen Version des European Simulation Model (ESIM-2005). Das zweite Ziel dieses Artikels ist die Analyse der in unterschiedlichen Simulationsmodellen des EU-Agrarsektors verwendeten Strukturen und Ansätze, die die simulierten Wirkungen der Entkopplung beeinflussen. Hierbei werden insbesondere die Determinanten der Effekte der Entkopplung auf die Flä-

chenallokation für Grandes Cultures und Futterprodukte dargestellt und diskutiert. Der Artikel ist wie folgt gegliedert: Im zweiten Abschnitt werden verschiedene Modelle im Hinblick auf die für die Simulation der Entkopplungseffekte relevanten Modellstrukturen miteinander verglichen. Dabei stehen der Mechanismus der Flächenallokation, die Modellierung der Verbindung zwischen tierischer und pflanzlicher Produktion sowie die Einbeziehung der Direktzahlungen in die Angebotsfunktionen im Vordergrund. Im dritten Abschnitt werden die Resultate von Entkopplungsszenarien verschiedener Modellanwendungen dargestellt und miteinander verglichen. Gegenstand des vierten Abschnitts ist die Beschreibung von verschiedenen mit ESIM-2005 gerechneten Entkopplungsszenarien und die Diskussion der Simulationsergebnisse. Im abschließenden fünften Abschnitt folgen einige kurze Schlussfolgerungen und ein Ausblick auf die zukünftigen Herausforderungen im Bereich der Modellierung entkoppelter Direktzahlungen.¹

2. Die Entkopplung von Direktzahlungen in ausgewählten Simulationsmodellen

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick darüber, wie verschiedene Modellierungsaspekte, die für die Erfassung der Entkopplungseffekte relevant sind, in ausgewählten Simulationsmodellen behandelt werden. Die im Rahmen dieser Analyse berücksichtigten Modelle sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Alle ausgewählten Modelle bis auf FARMIS decken zumindest den Agrarsektor der EU-15 ab. FARMIS bildet nur die Angebotsseite des deutschen Agrarsektors ab, wurde je-

doch in den Vergleich einbezogen, um Rückschlüsse auf mögliche Unterschiede zwischen den Simulationsergebnissen von Programmierungsansätzen und den Resultaten anderer Modelle zu erlauben. Mit der Ausnahme des allgemeinen Gleichgewichtsmodells GTAP und des Angebotsmodells FARMIS, sind alle der in Tabelle 1 abgebildeten Modelle partielle Gleichgewichtsmodelle. Bis auf CAPRI enthalten alle hier berücksichtigten partiellen Gleichgewichtsmodelle sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite ein System aus Verhaltensgleichungen. CAPRI hingegen besteht aus einem zweistufigen Modellierungsansatz. In Bezug auf die EU setzt es sich aus einem Angebots- und einem Marktmodul zusammen, die iterativ in Verbindung stehen. Das Angebotsmodul besteht aus PMP (Positive Mathematical Programming)-kalibrierten Programmierungsmodellen auf NUTS-II-Ebene, die in jeder Iteration auf exogen vorgegebene Preise zurückgreifen. Nach jeder Iteration werden die Ergebnisse aus den Regionalmodellen – wie etwa die Flächenallokation, die Herdengröße etc. – in Angebotsmodellen auf der Ebene der Mitgliedstaaten aggregiert. Anschließend werden diese Angebotsmodelle, die eine ähnliche Struktur wie die Regionalmodelle aufweisen, auf die aggregierten Resultate kalibriert, miteinander verbunden und gelöst, um die Preise für Jungtiere zu berechnen. In einem weiteren Schritt werden die in den Angebotsmodellen erhaltenen Mengen an das Marktmodul übergeben. Dort interagieren diese Mengen mit den Nachfragefunktionen des Marktmoduls, um neue Gleichgewichtspreise zu ermitteln. Diese Preise gehen dann wiederum als exogene Variablen in die nächste Iteration der regionalen Angebotsmodelle ein. FARMIS ist ein komparativ-statisches, PMP-kalibriertes Programmierungsmodell, das nur die Angebotsseite des deutschen Agrarsektors abbildet.

2.1 Flächenallokation

In allen betrachteten Modellen setzt sich das Angebot von pflanzlichen Produkten aus einer Ertrags- und einer Flächenkomponente zusammen, die multiplikativ miteinander verknüpft sind. Dabei wird die Flächenkomponente in allen Modellen endogen ermittelt. In Bezug auf die Ausgestaltung der Flächenallokationsfunktionen gibt es jedoch erhebliche Unterschiede. In ESIM beispielsweise hängt die Flächenallokation von den jeweils aktuellen Eigen- und Kreuzpreisen, den Direktzahlungen sowie von Arbeits- und Kapitalkostenindizes ab. Die Flächenallokation in WATSIM ist ebenfalls eine Funktion der jeweils geltenden Eigen- und Kreuzpreise sowie der Prämien. Im Gegensatz zu ESIM werden jedoch auch die Preise, Direktzahlungen und Flächen der jeweils vorangegangenen Periode bei der Zuordnung der Flächen berücksichtigt. Im FAO WORLD FOOD MODEL ist die Reaktion des pflanzlichen Angebots ebenfalls zeitlich verzögert. Bei Getreide hängt die Flächenallokation einzig von den Preisen und der Fläche der jeweils vorangegangenen Periode sowie von einem Trendfaktor ab. Für Ölsaaten hängt die Flächenallokation nur von den Preisen für die Verarbeitungsprodukte Öl und Ölkuchen ab. Aktuelle Preise und Direktzahlungen werden in den Flächenallokationsfunktionen nicht berücksichtigt (YANAGISHIMA, 2004). Im PENN STATE TRADE MODEL hängt die Zuordnung der Flächen zu einzelnen Anbaufrüchten von den Eigen- und Kreuzpreisen ab. Direktzahlungen, die als „gekoppelt“ angesehen werden, sind in den

Tabelle 1. Ausgewählte Simulationsmodelle

	Modell	Ort der Entwicklung
EU-15	AGLINK	OECD
	CAPRI	Universität Bonn
	CAPSIM	Universität Bonn
	ESIM	ERS/USDA, Universitäten Stanford und Göttingen
	FAO WORLD FOOD MODEL	FAO
	FAPRI MODEL	Iowa State University
	GTAP	Purdue University
	PENN STATE TRADE MODEL	Pennsylvania State University
	WATSIM	Universität Bonn
	D	FARMIS

Quellen: Alle in diesem Artikel enthaltenen Modellinformationen basieren, sofern nicht anders erwähnt, auf den folgenden Standarddokumentationen: AGLINK (OECD, kein Jahr), CAPRI (BRITZ, 2004a), CAPSIM (EUROSTAT, erscheint demnächst), ESIM (MÜNCH, 2002), FAO WORLD FOOD MODEL (FAO, 2001), FAPRI MODEL (WESTHOFF, 2004), GTAP (HERTEL, 1997), PENN STATE TRADE MODEL (STOUT und ABLER, 2003), WATSIM (KUHN, 2003), FARMIS (BERTELSMEIER, 2004).

¹ Ein Vorläufer dieses Artikels wurde als BALKHAUSEN et al. (2005) veröffentlicht.

Preisen enthalten. Zusätzlich gehen aber auch die Flächen der jeweils vorangegangenen Periode sowie partielle Anpassungsfaktoren in die Flächenfunktion ein, die zu einer verzögerten Reaktion auf Preisveränderungen führen. Die Flächenallokationsfunktionen in CAPSIM sind von einer flächenrestringierten Normalized Quadratic-Gewinnfunktion abgeleitet. Die Dualwerte der Flächenrestriktionen werden von den Erlösen pro Produktionsaktivität abgezogen, und die resultierenden Nettoerlöse aus der Produktion gehen als erklärende Variable in die Flächenallokation ein.

Im FAPRI MODEL ist die Flächenallokation von Getreide und Ölsaaten getrennt voneinander modelliert, und andere pflanzliche Produkte sind nicht abgebildet. Die Fläche, die dem Anbau von Getreide zugeordnet wird, hängt von den gewichteten, durchschnittlich erwarteten Erlösen, dem Flächenstilllegungssatz und der für den Ölsaatenanbau verwendeten Fläche ab. Die Gewichtung spiegelt die durchschnittlichen historischen Anteile unterschiedlicher Getreidearten an der gesamten Getreidefläche wider. Die erwarteten Erlöse, die mit dem Anbau einer Frucht erzielt werden, sind von exogen vorgegebenen Erträgen, einem gewichteten Durchschnitt der Marktpreise der jeweils letzten drei Jahre und den erwarteten Direktzahlungen abhängig. Dabei werden die Prämien mit einem Faktor zwischen 0 und 1 multipliziert, um den Grad ihrer Produktionswirksamkeit zu berücksichtigen. Nachdem die Fläche für den gesamten Getreideanbau bestimmt worden ist, wird die Fläche den einzelnen Getreidearten zugeordnet. Dies geschieht in Abhängigkeit von den erwarteten Erlösen, die für die einzelnen Produkte über den Markt erzielt werden. Die Fläche für Ölsaaten wird auf die gleiche Art und Weise ermittelt. Der einzige Unterschied zur Flächenallokation bei Getreide besteht darin, dass im Fall der Flächenfunktion für Ölsaaten die erwarteten Erlöse durch den Getreideanbau und nicht die Ölsaatenfläche eine erklärende Variable darstellen.

In AGLINK hängt die Flächenfunktion, ähnlich wie in CAPSIM und dem FAPRI MODEL, von den am Markt erzielten Erlösen sowie von verschiedenen Prämien ab (VON LAMPE, 2004). In GTAP basiert die Allokation von Boden auf einer Constant Elasticity of Transformation (CET)-Funktion, wodurch der eingeschränkten Mobilität des Faktors Boden Rechnung getragen wird (BROCKMEIER und SALAMON, 2004). Einige Erweiterungen des Standardmodells beinhalten eine verzweigte Struktur der Bodenallokation. Dies bedeutet, dass die Zuordnung von Boden in mehreren aufeinander folgenden Schritten stattfindet, wobei in jedem Schritt zwischen verschiedenen Kategorien der Bodennutzung unterschieden wird. Die Transformations-

elastizitäten bestimmen dabei auf jeder Ebene die Mobilität des Bodens zwischen den einzelnen Nutzungsarten. Ihr Wert ist auf jeder Ebene der Flächenallokation einheitlich und desto höher, je homogener die Anforderungen der verschiedenen Bodennutzungsarten auf der jeweiligen Ebene sind (BROCKMEIER, 2005).

Im regionalen Angebotsmodell von CAPRI sowie in FARMIS verteilt sich die Fläche entsprechend den jeweiligen Beiträgen zur Zielfunktion und den Restriktionen auf die verschiedenen Produkte.

2.2 Variabilität der landwirtschaftlichen Fläche

Der Prozess der produktspezifischen Flächenallokation führt in der Regel zu einer Über- oder Unterschreitung der insgesamt zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Fläche. Dieser Umstand wirft verschiedene Fragen hinsichtlich der Modellierung der Flächenallokation auf. Kann den im Modell dargestellten Bodennutzungsarten in bestimmten Simulationsperioden vorher nicht genutzte Fläche aus anderen Produktionsverfahren zur Verfügung stehen? Existieren in manchen Modellregionen sogar Flächen, die zeitweise nicht für die Produktion genutzt werden und im Falle einer Produktionsausweitung unmittelbar in Anspruch genommen werden können? Und welche Verwendung finden landwirtschaftliche Flächen, die entsprechend der Modellsimulationen aus der Produktion ausscheiden? Ist dies angesichts der im Rahmen der 2003-Reform verabschiedeten cross-compliance-Bestimmungen überhaupt realistisch?

Je geringer die in einem Modell erfasste Gesamtfläche ausfällt, umso einfacher ist es, schwankende Flächenansprüche mit Änderungen bei nicht im Modell berücksichtigten Erzeugnissen zu erklären. Diese Argumentation ist jedoch insofern problematisch, als vor allem Futter- und Grünlandflächen in vielen Modellen nicht berücksichtigt sind, eine Variation dieser Flächen allerdings konsistent mit der Futternachfrage der Wiederkäuer sein sollte. Alle in diesem Abschnitt beschriebenen Modelle berücksichtigen Getreide- und Ölsaatenprodukte bei der Allokation von Boden. In Tabelle 2 ist jedoch zu erkennen, dass Raufutter nur in wenigen Modellen abgebildet ist.

Lediglich CAPRI und FARMIS berücksichtigen jede der vier dargestellten Flächennutzungen als endogene Variable. In Bezug auf CAPSIM gilt dies nur für Silomais und die Kategorie „Anderes Ackerfutter“. Projektionen hinsichtlich der Grünlandfläche sind in CAPSIM exogen und orientieren sich an beobachteten Entwicklungen der vergangenen Jahre. Auch die freiwillig stillgelegte Fläche ist nicht explizit modelliert, wird allerdings in der Funktion der insgesamt

Tabelle 2. Raufutter und freiwillige Flächenstilllegung in Simulationsmodellen

Produkt	EU-15									D
	AGLINK	CAPRI	CAPSIM	ESIM	FAO WFM	FAPRI	GTAP	PENN STATE	WATSIM	FARMIS
Grünland		x								x
Silomais		x	x							x
Anderes Ackerfutter		x	x							x
Freiwillige Stilllegung		x		x						x

Quelle: eigene Darstellung

stillgelegten Fläche berücksichtigt. Diese Funktion enthält eine Elastizität, die die gegenläufige Entwicklung der freiwillig stillgelegten Fläche im Vergleich zur obligatorisch stillgelegten Fläche zum Ausdruck bringen soll. In ESIM ist die freiwillige Stilllegung abgebildet, nicht jedoch die Raufutterproduktion. In allen anderen Modellen sind weder Futterprodukte noch die freiwillige Flächenstilllegung abgebildet.

Um sicherzustellen, dass die zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Fläche beim Prozess der Flächenallokation nicht über- oder unterschritten wird, greift in ESIM, WATSIM und AGLINK ein Skalierungsmechanismus. Dieser garantiert, dass die den einzelnen Produkten zugeordnete Fläche gleichmäßig erhöht oder gesenkt wird, bis die insgesamt zur Verfügung stehende Fläche erreicht ist (zu AGLINK, vgl. VON LAMPE, 2004). In anderen Modellen hingegen kann die gesamte Fläche schwanken. Zu diesen Modellen gehören das FAPRI MODEL, das PENN STATE TRADE MODEL und das FAO WORLD FOOD MODEL. Neben den einzelnen Anbauprodukten besitzt das PENN STATE TRADE MODEL zusätzlich eine residuale Bodennutzungskategorie, die diejenigen Flächen repräsentiert, die im Falle einer Produktionsausweitung zusätzlich zur Verfügung stehen bzw. die im Falle eines Produktionsrückgangs nicht mehr genutzt werden. Dabei existiert für jede Region nur eine begrenzte Menge zusätzlich zur Verfügung stehenden Bodens, die sich zwischen 5 und 20 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Fläche bewegt. Eine Charakteristik der Angebotselastizitätenmatrix der explizit im Modell erfassten Anbauerzeugnisse ist, dass im Fall von einheitlich steigenden Preisen die jedem Produkt zugeordnete Fläche leicht ansteigt. In einem solchen Fall würde die insgesamt genutzte Fläche leicht ansteigen. Wenn in der EU das exogen vorgegebene Flächenlimit im Zuge des Allokationsprozesses überschritten wird, wird die den einzelnen Produkten zugeordnete Fläche allerdings auch im PENN STATE TRADE MODEL gleichmäßig gesenkt (ABLER, 2004).

Im FAPRI MODEL und im FAO WORLD FOOD MODEL können landwirtschaftliche Flächen ohne jede Restriktion aus der Nutzung ausscheiden und im Vergleich zur jeweiligen Vorperiode neu zu Produktionszwecken aufgenommen werden (zum FAO WORLD FOOD MODEL, vgl. YANAGISHIMA, 2004). Für das FAO WORLD FOOD MODEL ist jedoch zu erwähnen, dass die beobachtete Elastizität der gesamten Fläche in Bezug auf die gewichteten Erlöse in der Regel kleiner als 0,1 ist. In CAPSIM, GTAP und FARMIS erfolgt ebenfalls keine Skalierung der Flächenverteilung. Da diese Modelle einen endogenen Bodenmarkt enthalten, passt sich der Bodenpreis stets so an, dass die exogen vorgegebene, insgesamt zur Verfügung stehende Fläche im Zuge des Allokationsprozesses nicht über- bzw. unterschritten wird. In den regionalen Angebotsmodellen von CAPRI ist kein Bodenmarkt enthalten. Hier werden hingegen zwei voneinander unabhängige Bodenrestriktionen für Ackerland und Grünland in Höhe der jeweils insgesamt zur Verfügung stehenden Fläche definiert. Im Fall von Ackerland stellt Brachland, das damit nicht zum Erhalt von Prämien berechtigt ist, eine explizite Aktivität dar, die die Erfüllung der Restriktion gewährleistet. Im Hinblick auf die Grünlandfläche existieren zwei Arten von Grünland, die sich in ihren Erträgen unterscheiden. Die Extensivierung von Grünland kann somit als ein verändertes Verhältnis beider Intensitäten abgebildet werden.

2.3 Verbindung zwischen tierischer und pflanzlicher Produktion

Um die Effekte einer Entkopplung von Direktzahlungen simulieren zu können, bedarf es innerhalb der Modellstruktur detaillierter Verbindungen zwischen dem tierischen Sektor auf der einen Seite und dem pflanzlichen Sektor auf der anderen Seite. Die beiden wichtigsten Fragen in diesem Zusammenhang lauten, ob und wie die Preise von Futtermitteln die tierische Produktion beeinflussen und wie die Nachfrage nach Futtermitteln modelliert ist.

Im FAPRI MODEL wird das Angebot des tierischen Sektors durch ein Verhältnis von Produktpreisen und direkten Zahlungen einerseits und Inputpreisen andererseits bestimmt. Dabei ist jedes Futtermittel gemäß seines Anteils in der spezifischen Futterration eines jeden tierischen Produktionsverfahrens in der Basisperiode gewichtet. Im PENN STATE TRADE MODEL hängt die Produktion von tierischen Erzeugnissen von den in der Tierproduktion erzielten Preisen, von Direktzahlungen und von einem produktspezifischen Futterkostenindex ab. Dieser Index ist ein gewichteter Durchschnitt von Futtermittelpreisen, wobei die Zusammenstellung der Futterkomponenten aus der Basisperiode als konstante Gewichtung dient. Eine ähnliche Modellierung liegt auch den Modellen AGLINK (VON LAMPE, 2004) und ESIM zu Grunde. In diesen Fällen ist das Angebot an tierischen Produkten eine Funktion von effektiven Eigen- und Kreuzpreisen (inklusive Direktzahlungen), einem Futterkostenindex und, im Fall von ESIM, den Preisen für andere Produktionsfaktoren. Die Anteile der einzelnen Futterkomponenten sind allerdings nicht konstant, sondern verändern sich entsprechend der variablen Futterzusammenstellung. Auch im FAO WORLD FOOD MODEL hängt die tierische Erzeugung von den Eigen- und Kreuzpreisen der tierischen Produkte sowie von einem Futterkostenindex ab, der jedoch nicht für jedes Produkt individuell spezifiziert ist. In WATSIM wird die tierische Produktion nicht von einem Index, sondern von den einzelnen Preisen für Futtermittel und von den Preisen für tierische Erzeugnisse bestimmt.

In CAPSIM hängt die Tierproduktion unter anderem von den einzelnen Marktpreisen für Futterprodukte ab, die allerdings um die Schattenpreise für Energie und Protein korrigiert sind (WITZKE, 2005). In GTAP sind diejenigen Futterprodukte, die vom Modell erfasst werden, gleichzeitig Outputs und Inputs in der tierischen Produktion. Dies impliziert, dass die Preise für diese Futtermittel die tierische Produktion beeinflussen. Dabei hängt die Reaktion der Erzeugung auf eine Änderung von Futtermittelpreisen vom anteiligen Wert des betrachteten Futters am Gesamtwert der eingesetzten Produktionsfaktoren ab.

In AGLINK, in ESIM, im PENN STATE TRADE MODEL, im FAPRI MODEL und im FAO WORLD FOOD MODEL wird die Futtermittelnachfrage durch die Eigen- und Kreuzpreise der Futterprodukte und durch die Höhe der tierischen Produktion beeinflusst. Dies impliziert, dass die einzelnen Futterkomponenten substituierbar sind. Allerdings sind bestimmte Futtermittel nicht in beliebigem Umfang austauschbar. So enthalten die Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten implizit gewisse Restriktionen hinsichtlich des Protein- und Energiegehalts des Futters, was den Grad der Substituierbarkeit zwischen Futtermitteln sowie die Reaktion der

tierischen Produktion auf Änderungen der Futterpreise beeinflusst. Im FAPRI MODEL sind die absoluten Eigenpreiselastizitäten der Futternachfrage etwas höher als die Summe der Kreuzpreiselastizitäten. Dies impliziert die Annahme, dass in der tierischen Produktion Getreide und Ölsaatenmehle durch andere, nicht abgebildete Futtermittel wie Getreidesubstitute oder Raufutter ersetzt werden können. In ESIM sind die Futternachfrageelastizitäten homogen vom Grade Null im Bezug auf die modellendogenen Futterkomponenten. Raufutter wird im Modell nicht berücksichtigt. Folglich besteht auch keine Substitutionsmöglichkeit zwischen Raufutter und anderen Futtermitteln. In den meisten der bisher genannten Modelle ist die Zusammenstellung der Futtermittel für jedes Produkt des tierischen Sektors individuell spezifiziert. Lediglich in AGLINK und im FAO WORLD FOOD MODEL bezieht sich die Futterzusammenstellung auf ein Aggregat aller jeweils erfassten tierischen Produkte (zu AGLINK, vgl. VON LAMPE, 2004).

In CAPSIM hängt die Nachfrage nach Futter von den Marktpreisen der einzelnen Futtermittel ab, von denen jedoch die Schattenpreise für Energie und Protein abgezogen werden. Sollten die Preise für ein bestimmtes Futterprodukt steigen und die Nachfrage dementsprechend sinken, gewährleisten Nährstoffrestriktionen, dass in der Futtermittelration weder ein Protein- noch ein Energiedefizit auftreten kann. Dies wird dadurch erreicht, dass die Schattenpreise für Protein und/oder Energie ansteigen, sobald die Marktpreise dazu führen würden, dass die erforderliche Menge an Protein und/oder Energie nicht bereitgestellt würde. Die Einbeziehung der Schattenpreise in die Futternachfrage führt somit zu einer Dämpfung gegenüber einer einzig vom Marktpreis getriebenen Reaktion (WITZKE, 2005). Ein ähnlicher Modellierungsansatz wurde auch in WATSIM gewählt, das allerdings keine Protein-, sondern nur eine Energierestriktion enthält (KUHN, 2004).

In allgemeinen Gleichgewichtsmodellen wie GTAP ist die Verbindung zwischen dem tierischen und pflanzlichen Sektor angesichts der stärkeren Aggregation von Produkten zu meist weniger detailliert modelliert. Allerdings ist der Expansionseffekt in der Futternachfrage, d.h. die Veränderung der nachgefragten Menge an Futtermitteln aufgrund einer veränderten Menge in der Erzeugung tierischer Produkte, auch in allgemeinen Gleichgewichtsmodellen darstellbar. Darüber hinaus kann bei einer hinreichenden Disaggregation der entsprechenden Produkte auch eine Substitution verschiedener Futtermittel untereinander abgebildet werden, wenn auf eine Leontief-Spezifizierung verzichtet wird.

In den regionalen Angebotsmodellen von CAPRI werden die gewinnmaximalen Tierbestände gleichzeitig mit der kostenminimalen Futterzusammenstellung bestimmt. Nicht handelbare Futterkomponenten, wie Gras, Silomais etc., werden als individuelle Futteraktivitäten behandelt, während handelbares Futter, wie Weizen oder Sojamehl, in verschiedenen Kategorien (Getreide, energiereiches Futter, proteinreiches Futter etc.) zusammengefasst wird. Die Substituierbarkeit zwischen Futtermitteln ist zwar gegeben, unterliegt aber sehr detailliert formulierten Einschränkungen hinsichtlich des tierischen Bedarfs an Energie, Protein, Lysin und Trockenmasse. Die Substitution von Futtermitteln zwischen verschiedenen Kategorien ist nicht möglich. Die regionalen Angebotsmodelle werden unabhängig von-

einander gelöst. Anschließend werden die erhaltenen Futtermengen für jeden EU-Mitgliedstaat aggregiert und in das Marktmodell eingelesen. Dann werden im Marktmodell die Zusammensetzung der einzelnen Futtermittelkategorien, z.B. der Anteil von Weizen, Gerste und Mais im Getreideaggregat, sowie die Preise der Komponenten bestimmt. Die Futternachfrage im Marktmodell hängt von den Rohpreisen und den Änderungen des tierischen Angebots gewichtet mit dem Anteil des jeweils betrachteten Futtermittels an der gesamten Futtermittelration ab. Die Futternachfrage steigt somit proportional, wenn das Angebot tierischer Produkte steigt. Futterpreisänderungen bewirken eine veränderte Futterzusammenstellung innerhalb des Aggregats. Die aus der Lösung des Marktmodells erhaltenen neuen Preise sowie der Nährstoffgehalt der Futtermittelaggregate gehen als exogene Variable in die nächste Iteration der regionalen Angebotsmodelle ein.

In dem Programmierungsmodell FARMIS erfolgt ebenfalls eine simultane Bestimmung der optimalen Tierbestände bei minimalen Futterkosten. Eine Substitution verschiedener Futtermittel ist möglich, unterliegt allerdings Eiweiß-, Energie- und Rohfaserrestriktionen.

2.4 Produktionseffekte von Direktzahlungen

Der Einfluss der Entkopplung auf die Flächenallokation und die Produktion in Simulationsmodellen hängt entscheidend davon ab, wie Direktzahlungen in ihrer gekoppelten wie auch entkoppelten Form in die Verhaltensgleichungen eingehen. In ESIM und WATSIM werden gekoppelte Direktzahlungen in der Flächenfunktion wie Preise behandelt, d.h. die Summe aus dem Marktpreis und der Prämie pro Produkteinheit bildet einen „effektiven Marktpreis“, der dann die erklärende Variable darstellt. In einigen anderen Modellen werden die Direktzahlungen mit einem „Entkopplungsfaktor“, der zwischen 0 und 1 liegt, multipliziert. So werden Direktzahlungen der Agenda 2000 im PENN STATE TRADE MODEL beispielsweise weder als vollständig gekoppelt noch als komplett entkoppelt behandelt. In Bezug auf die Grandes Cultures, Milch, Baumwolle und die freiwillige Flächenstilllegung wird angenommen, dass die Produktionswirksamkeit von Direktzahlungen in der Flächenallokationsfunktion nur 50 % des Niveaus einer entsprechenden Preispolitik beträgt. Die Schlachtpremien sowie die Mutterkuhprämien hingegen werden als vollständig gekoppelt angesehen und gehen somit komplett in die Angebotsfunktionen für tierische Produkte ein. Im FAPRI MODEL sowie in AGLINK fließen die Direktzahlungen, ebenfalls multipliziert mit einem Entkopplungsfaktor, in die Flächenallokationsfunktionen ein (VON LAMPE, 2004).

In CAPSIM, CAPRI und FARMIS werden gekoppelte Direktzahlungen den einzelnen Produktionsverfahren in ihrer unterschiedlichen Höhe genau wie Markterlöse zugeordnet. Entkoppelte Direktzahlungen werden als homogene Prämien für alle zulässigen Produktionsverfahren behandelt und beeinflussen dadurch ebenfalls die Flächenallokation, da sie auch in ihrer entkoppelten Form die produktspezifischen Nettoerlöse beeinflussen. In GTAP werden Flächenprämien als Differenz zwischen dem Erlös, den die Nutzung von Boden in der Pflanzenproduktion erwirtschaftet, und den Kosten der Bodennutzung modelliert. Die Tierprämien werden als Differenz zwischen dem Produzenten- und dem Marktpreis abgebildet. Entkoppelte Direktzahlun-

gen werden wie Flächenprämien gehandhabt, wobei die Prämienhöhe für alle Kulturen gleich ist.

Die Frage, inwieweit entkoppelte Direktzahlungen produktionsfördernde Wirkungen haben, wird aktuell intensiv diskutiert. Als Gründe für eine produktionssteigernde Wirkung entkoppelter Zahlungen werden eine aufgrund des höheren Einkommens verstärkte Produktionsbereitschaft risikoaverser Landwirte (BURFISHER und HOPKINS, 2003) sowie eine bessere Verhandlungsposition der Landwirte auf den Kreditmärkten (OECD, 2001) angeführt. Diese Effekte werden jedoch in den hier dargestellten Modellen nicht explizit berücksichtigt.

3. Auswirkungen einer Entkopplung der Direktzahlungen: Ergebnisse ausgewählter Studien

In verschiedenen Studien sind einige der oben beschriebenen Modelle bereits dazu verwendet worden, die Effekte der Entkopplung auf die landwirtschaftliche Produktion und die Flächenallokation zu simulieren. Dieser Abschnitt vergleicht die zu Grunde liegenden Szenarien und Annahmen sowie verschiedene Simulationsergebnisse. Zwei der hier analysierten Studien wurden von der Europäischen Kommission bzw. in deren Auftrag angefertigt. Eine davon beruht auf ESIM, die andere wurde von EuroCare (Universität Bonn) mit Hilfe des Modells CAPSIM erstellt (EUROPEAN COMMISSION, 2003). Eine weitere Analyse hat die AG-MEMOD/CAPSTRAT-Gruppe auf der Grundlage von CAPRI durchgeführt (BRITZ, 2004b). Zwei weitere Studien wurden von FAPRI unter Verwendung des FAPRI MODEL (BINFIELD et al., 2004) sowie von der OECD erstellt, die ihre Analyse auf AGLINK basiert (OECD, 2004). GTAP wurde in einer Studie des Danish Institute of Food Economics verwendet (FRANSEN et al., 2003). Die von KLEINHANß et al. (2004) vorgestellte und auf FARMIS beruhende Studie bezieht sich nur auf den deutschen Agrarsektor.

3.1 Szenarien

Die erwähnten Studien unterscheiden sich hinsichtlich der simulierten Politiken sowie in Bezug auf das Referenzszenario. Die auf AGLINK, CAPRI, CAPSIM, ESIM, FARMIS sowie dem FAPRI MODEL basierenden Studien analysieren lediglich den Effekt der Einführung sämtlicher Maßnahmen der 2003-Reform (Preissenkungen und Entkopplung) im Vergleich zu einer Fortführung der Agenda 2000. Die GTAP-Studie hingegen simuliert den isolierten Einfluss der Entkopplung, wobei es sich hier allerdings um die Entkopplung der Prämien unter der Agenda 2000 und nicht der 2003-Reform handelt. Obwohl die Analyse des isolierten Effekts der Entkopplung zweifellos die größte Aussagekraft besitzt, werden die Studien, die einzig den Effekt einer Implementierung aller Maßnahmen der 2003-Reform untersuchen, ebenso in die Analyse einbezogen. Schließlich lassen auch die Ergebnisse dieser Simulationen Rückschlüsse hinsichtlich der Wirkung einer Entkopplung der Direktzahlungen zu, da die Entkopplung das dominante Element der 2003-Reform ist. Bis auf eine Ausnahme beziehen sich alle Modellsimulationen auf die EU-15. Einzig die auf FARMIS basierende Studie untersucht die Entkopplungseffekte nur für Deutschland.

In den Studien, die ESIM und CAPSIM verwenden, wurde jeweils nur ein 2003-Reform Szenario simuliert. Dieses Szenario beinhaltet Preissenkungen und eine vollständige Entkopplung der Direktzahlungen. Die Projektionen mit dem FAPRI MODEL und AGLINK beziehen sich jeweils auf ein Szenario der maximalen und auf ein Szenario der minimalen Entkopplung. So sind entsprechend der Möglichkeit der EU-Mitgliedstaaten, bestimmte Prämien nur teilweise von der Produktion zu entkoppeln, die Prämien in einem Szenario beinahe vollständig entkoppelt, während sie im anderen Szenario so weit wie möglich an die Produktion gebunden bleiben. Der Grad, zu dem die Prämien in den beiden Szenarien an die Produktion gekoppelt bleiben, orientiert sich an den entsprechenden in Luxemburg gefassten Beschlüssen. Die mit CAPRI generierten Simulationsergebnisse beziehen sich auf ein Szenario, in dem der Grad der Entkopplung entsprechend der damaligen Vorstellungen der einzelnen Mitgliedsländer für jedes Land individuell definiert ist.

3.2 Annahmen über die Produktionswirksamkeit entkoppelter Direktzahlungen

In der ESIM-Studie werden entkoppelte Direktzahlungen als direkte Einkommenstransfers ohne jeglichen Einfluss auf die Produktion behandelt – ihr Beitrag zum effektiven Produzentenpreis ist somit Null. Nur für die freiwillige Flächenstilllegung wird die Prämie weiterhin als gekoppelt betrachtet. Die mit Hilfe des FAPRI MODEL erstellte Studie beruht auf der Annahme, dass sogar entkoppelte Zahlungen einen gewissen Einfluss auf die Produktionsentscheidungen der Landwirte haben. Dieser Einfluss wird auf 30 % der produktionsbeeinflussenden Wirkung der Direktzahlungen unter der Agenda 2000 beziffert, die wiederum schon zu 50 % als entkoppelt betrachtet werden (BINFIELD et al., 2004). In der mit AGLINK erstellten OECD-Studie haben entkoppelte Direktzahlungen eine Produktionswirkung von 6 % der Produktionswirkung einer Preisstützung. Für die im Rahmen der Agenda 2000 geleisteten Zahlungen liegt dieser Wert bei 14 % (OECD, 2004). CAPSIM, CAPRI, FARMIS und GTAP behandeln entkoppelte Zahlungen als einheitliche, nicht produktspezifische Flächenprämien auf nationaler oder regionaler Ebene (zu GTAP, vgl. FRANSEN et al., 2003).

3.3 Vergleich der Simulationsergebnisse

Die Vergleichbarkeit der Simulationsergebnisse ist aus zwei Gründen eingeschränkt: Zum einen beziehen sich die Simulationen nicht auf denselben Projektionszeitraum. Während sich die Resultate der mit Hilfe von ESIM, CAPRI und CAPSIM erstellten Studien auf das Jahr 2009 beziehen, gelten die Ergebnisse aus der FARMIS-, GTAP-, FAPRI- und AGLINK-Studie für die Jahre 2012 und 2013 bzw. für einen Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2012 und 2004 bis 2008. Zum anderen beziehen sich die in der ESIM- und der CAPSIM-Studie zu Grunde gelegten Szenarien auf die Kommissionsvorschläge im Vorfeld des Ministertreffens im Juni 2003. Die Politikannahmen in AGLINK, CAPRI, FARMIS und dem FAPRI MODEL beruhen hingegen auf den endgültigen Luxemburger Beschlüssen. Das Szenario in der GTAP-Studie bezieht sich weder auf die Kommissionsvorschläge noch auf die letztendlichen Vereinbarungen.

Vor allem der Grad der Entkopplung und die Höhe der Modulation unterscheiden sich zwischen den einzelnen Studien. Die Entkopplungsraten in den mit Hilfe von GTAP, ESIM, CAPSIM und FARMIS durchgeführten Analysen sowie im Fall der maximalen Entkopplungsszenarien in den mit AGLINK und FAPRI erstellten Studien liegen für Ölsaaten, Getreide sowie Rind- und Schaffleisch bei 100 %. Im Fall von CAPRI und den Szenarien der minimalen Entkopplung in der AGLINK- und FAPRI-Studie ist der Grad der Entkopplung geringer. Die Modulationsraten liegen in der GTAP-Studie bei 0 %, in den Studien, die auf den endgültigen Luxemburger Beschlüssen beruhen bei 5 %, und reichen in den Studien, denen die Kommissionsvorschläge zu Grunde liegen, bis maximal 18 %. Trotz dieser Einschränkungen erscheint ein Vergleich der Simulationsergebnisse sinnvoll. Zumindest die grobe Richtung der Entkopplungseffekte dürfte nicht sehr deutlich von den Unterschieden hinsichtlich des Projektionszeitraumes und den Politikannahmen abhängen. Tabelle 3 zeigt die durch

die 2003-Reform hervorgerufenen Veränderungen der Flächenallokation und Produktion im Vergleich zu einer Fortführung der Agenda 2000. Ebenfalls abgebildet sind die Preisänderungen, um einschätzen zu können, inwieweit Unterschiede in den Auswirkungen der Entkopplung nicht unbedingt auf die direkten Auswirkungen der Prämiengestaltung, sondern auch auf die je nach Modelltyp unterschiedlichen damit verbundenen Preisänderungen zurückzuführen sind.

Auffallend ist zunächst, dass die Flächen- und Mengenänderungen in den mit AGLINK und dem FAPRI MODEL erstellten Studien beinahe ausnahmslos deutlich geringer ausfallen als in allen anderen Studien. Dies ist nachvollziehbar, da der Unterschied in der Produktionseffektivität von Direktzahlungen zwischen der 2003-Reform und der Agenda 2000 in AGLINK lediglich bei acht und im FAPRI MODEL bei 35 Prozentpunkten liegt (siehe oben). Hinzu kommt, dass die Direktzahlungen im FAPRI MODEL nur auf Ebene der Gesamtflächenallokation für Getreide und

Tabelle 3. Änderung von Fläche, Produktion und Preisen in der EU-15 unter Implementierung der 2003-Reform im Vergleich zur Fortführung der Agenda 2000 (in %)

Produkt	EU-15-Ergebnisse												D-Ergebnisse		
	ESIM		CAPSIM		CAPRI		FAPRI		AGLINK			GTAP ^a	FARMIS		
	2009		2009		2009		Durchschnitt 2007 - 2012		Durchschnitt 2004 - 2008		2008	2013	2012		
	Fläche/ Produktion	Preis	Fläche/ Produktion	Preis	Fläche/ Produktion	Preis	Fläche/ Produktion	Preis	Fläche/ Produktion ^b	Preis	Fläche/ Produktion	Preis	Fläche/ Produktion	Fläche/ Produktion	Preis
Max															
Getreide (Fläche)	-5,0	-	-4,0	+0,1 ^c	-7,5	+6,0	-1,3	-1,1	-	-0,7	-0,7	+0,5	-6,9 ^d	-11,1	
Ölsaaten (Fläche)	+6,0	-	+1,5	-	-4,8	+4,0	-0,6	-0,2	+0,3	0,0	-0,1	+0,1	-9,0 ^d	-4,1	
Grünland (Fläche)	-	-	-	-	-1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	+1,9	
Silomais (Fläche)	-	-	-5,3	-	-5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-6,9	
Anderes Ackerfutter (Fl.)	-	-	+9,2	-	+15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	+20,4	
Freiw. Stilllegung (Fl.)	+20,4	-	-	-	-7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	- ^e	
Rindfleisch (Prod.)	-5,7	+6,7	-9,3	+1,1	-6,4	+8,0	-2,6	-0,2	+5,9	-0,6	-0,1	+2,7	-10,8	-8,5	+8,8
Schaffleisch (Prod.)	-	-	-3,1	+2,7	-6,2 ^f	+12,0	-5,5	-1,7	+12,9	-	-	-	-	-	
Schweinefleisch (Prod.)	-	-	+0,2	+0,2	-0,2	+1,4	-	-	+0,6	+0,1	-0,1	+1,8	-	+0,5	
Geflügelfleisch (Prod.)	-	-	+0,2	+0,2	+0,5	+1,2	-	-	+0,7	0,0	-	-	-	+0,1	

^a Änderungsraten beziehen sich auf den isoliert betrachteten Einfluss der Entkopplung. ^b Änderungsraten für Rind- und Schweinefleisch beziehen sich auf das Jahr 2008. ^c Weizenpreis. ^d Die Änderungsraten für Getreide und Ölsaaten beziehen sich auf das Angebot, nicht auf die Fläche. ^e Der FARMIS-Simulation zufolge steigt die gesamte Stilllegungsfläche in Deutschland um 47,1 % an. ^f Inklusiv Ziegenfleisch.

Quellen: EUROPEAN COMMISSION (2003), BRITZ (2004b), BINFIELD et al. (2004), OECD (2004), FRANSEN et al. (2003), KLEINHANß et al. (2004)

Ölsaaten eingehen, die Flächenallokationselastizität hier allerdings nur etwa 0,1 beträgt.

Im Hinblick auf die einzelnen Produktkategorien zeigen alle Simulationen eine Reduzierung der Getreidefläche infolge der Implementierung der 2003-Reform. In den Simulationen mit AGLINK und dem FAPRI MODEL beträgt dieser Rückgang sogar in den Szenarien der maximalen Entkopplung lediglich etwa 1 %. Andere Simulationen projizieren eine Reduktion der Getreidefläche um 4 % (CAPSIM) bis 7,5 % (CAPRI). Die auf FARMIS basierende Studie erwartet für Deutschland sogar einen Rückgang um 11 %. In den Simulationen mit ESIM und CAPSIM wird der Rückgang der Getreidefläche teilweise durch einen Anstieg der Ölsaatenfläche ausgeglichen. In allen übrigen Modellen wird hingegen ein Rückgang dieser Fläche um 0,1 % (AGLINK) bis 4,8 % (CAPRI) erwartet. In dem mit GTAP simulierten Szenario der Entkopplung der im Rahmen der Agenda 2000 geleisteten Direktzahlungen geht die Ölsaatenfläche gar um 9 % zurück. Vor dem Hintergrund, dass die Direktzahlungen für Getreide und Ölsaaten im Rahmen der Agenda 2000 ähnlich hoch sind und der Anteil der Prämien an den im Getreide- und Ölsaatenanbau erzielten Erlösen ebenfalls nahezu identisch ist, erscheint der Anstieg der Ölsaatenfläche in CAPSIM und v.a. ESIM überraschend. Die für den pflanzlichen Bereich dokumentierten Preisänderungen gegenüber den Referenzszenarien sind eher gering und können nicht maßgeblich zu den Abweichungen der Modellergebnisse untereinander beitragen.

Hinsichtlich der Rind- und Schaffleischproduktion ist ein Rückgang um 0,1 % bis 10,8 % bzw. 1,7 % bis 6,2 % zu erwarten. Im Fall von Rindfleisch projizieren AGLINK und das FAPRI MODEL wiederum die geringsten Effekte. Die auf anderen Modellen basierenden Studien erwarten eine Senkung der Produktion um 5,7 % bis 10,8 %. Wie schon im pflanzlichen Bereich, können auch hier die Unterschiede in den Marktpreisprojektionen nicht wesentlich zur Erklärung der Unterschiede zwischen den Modellergebnissen beitragen. Die Silomaisfläche soll im Rahmen der 2003-Reform verglichen mit einer Fortführung der Agenda 2000 um 5,2 % bis 6,9 % zurückgehen. Diese Entwicklung ist zum einen mit dem Rückgang der Wiederkäuerproduktion zu erklären. Darüber hinaus existieren möglicherweise Substitutionseffekte aufgrund der geringeren Prämien für Silomais im Vergleich zu den Prämien für andere Futtermittel, wie beispielsweise Gras oder „Anderes Ackerfutter“, die im Rahmen der 2003-Reform erstmals gewährt werden. Entsprechend den A-priori-Erwartungen und konsistent mit dem Rückgang der Grandes-Cultures-Fläche (inklusive Silomais) zeigen die Simulationsresultate einen Anstieg der Fläche für andere Ackerfutterprodukte um 9,2 % (CAPSIM) bis 20,4 % (FARMIS). Der vergleichsweise hohe Anstieg in der mit FARMIS erstellten Studie könnte daraus resultieren, dass sich die CAPRI-Studie und die CAPSIM-Studie auf die EU-15 beziehen, während die FARMIS-Studie nur Deutschland betrachtet, und die Produktionsbedingungen sowie das Ausmaß der Entkopplung in Deutschland nicht repräsentativ für die EU-15 sind. Obwohl Grünlandflächen im Rahmen der 2003-Reform erstmals zum Erhalt von Direktzahlungen berechtigen, zeigen die Simulationen überraschenderweise keinen deutlichen Anstieg dieser Fläche. Hierzu beitragen können zum einen die gleichzeitig stattfindende Entkopplung der Rinderprä-

mien, zum anderen aber auch modelltechnische Aspekte wie etwa beschränkte Substitutionsmöglichkeiten in der Flächenallokation und Futtermittelnachfrage.

Die Simulationsergebnisse bezüglich der freiwillig stillgelegten Fläche schwanken extrem. Während die auf ESIM basierende Studie einen Anstieg dieser Fläche um mehr als 20 % erwartet, führen die Simulationen mit CAPRI zu einem Rückgang um fast 8 %. Der starke Anstieg der Stilllegungsfläche in der auf ESIM basierenden Studie beruht auf der oben dargestellten Tatsache, dass die unter der 2003-Reform entkoppelten Flächenprämien nicht mehr in die Flächenallokationsentscheidung für Ackerkulturen eingehen, für die Stilllegungsfläche allerdings noch als gekoppelte Zahlungen modelliert sind. Sowohl für einen Anstieg als auch für einen Rückgang der freiwillig stillgelegten Fläche gibt es plausible Gründe: Die im Vergleich zu den Prämien für andere Produkte zurückgehende Prämie für die Stilllegung hat eindeutig einen negativen Einfluss auf die Entwicklung der stillgelegten Fläche. Der stärkere Rückgang der Prämie resultiert in absoluter Hinsicht zum einen daraus, dass im EU-Durchschnitt Teile der Grandes-Cultures-Prämie gekoppelt bleiben. Zum anderen findet für diejenigen Ackerprodukte, die vor der 2003-Reform keinen Prämienanspruch hatten, auch kein Prämienabbau statt. Zieht man die Entwicklung der relativen Gesamterlöse als relevante Variable für die Stilllegungsentscheidung heran, so schneidet die Stilllegung bei einer Entkopplung noch schlechter ab, da keine Markterlöse erwirtschaftet werden, sondern die Erlöse ausschließlich aus Prämienzahlungen bestehen, sich also bei einer absolut gleich starken Prämienreduktion in relativer Hinsicht stärker verringern. Die Aufhebung der Begrenzung der Stilllegung auf maximal 33 % der prämiensberechtigten Fläche sowie die Abschaffung der Roggenintervention und die daraus resultierende Absenkung des Roggenpreises hingegen führen dazu, dass die freiwillige Stilllegung von Flächen (gerade auf Grenzstandorten) an relativer Vorzüglichkeit gewinnt. Ebenfalls in diese Richtung wirkt die Tatsache, dass nach der Entkopplung auch Grünlandflächen stillgelegt werden dürfen, die vorher bewirtschaftet wurden, da der Erhalt von Prämien nur über die Rinderhaltung möglich war.

Die Produktion von Schweine- und Geflügelfleisch wird sich den Simulationen zufolge durch die Einführung der 2003-Reform nur unwesentlich verändern. Dies entspricht den Erwartungen, da die Schweine- und Geflügelfleischproduktion weder durch die Entkopplung noch durch andere Maßnahmen im Rahmen der 2003-Reform direkt betroffen sind und allenfalls indirekt durch Kreuzbeziehungen zu anderen Produkten beeinflusst werden.

4. Analyse mit ESIM-2005

4.1 Modelbeschreibung und Szenarien

ESIM-2005 ist ein Mehr-Länder-Agrarsektormodell mit 34 Produkten und 16 Ländern. Der Schwerpunkt des Modells liegt auf der EU und einer detaillierten Abbildung der Instrumente der GAP sowie auf den Beitrittskandidaten. Weltmarktpreise sind endogene Variablen und Außenhandel ist als Nettohandel modelliert. ESIM-2005 basiert auf der im vorangegangenen Abschnitt behandelten ESIM-Version, die jedoch in Bezug auf Basisperiode, Länder- und

Produktabdeckung, Politikabbildungen und Software (GAMS) aktualisiert und erweitert wurde (BANSE et al., 2005). Um zwischen alter und neuer Version unterscheiden zu können, wird für die neue Version in diesem Artikel der Begriff ESIM-2005 benutzt. Das Angebot an Ackerfrüchten und Futter in ESIM-2005 wird durch eine Ertragsfunktion, die als Argumente den Eigenpreis und Preisindizes für variable Produktionsfaktoren und Arbeit hat, und durch eine Flächenallokationsfunktion in Abhängigkeit von effektiven Eigen- und Kreuzpreisen sowie Preisindizes für Arbeit, Kapital und variable Produktionsfaktoren bestimmt. Alle Flächenallokationsfunktionen sind isoelastisch, homogen vom Grade Null in allen Input- und Outputpreisen und lokal symmetrisch. Das Angebot an tierischen Produkten ist eine Funktion von effektiven Eigen- und Kreuzpreisen sowie von Indizes für Futterkosten (FKI), Kapital und Arbeit. Direktzahlungen gehen in die Flächenallokationsfunktion wie Preise ein, d.h. Marktpreis und gekoppelte sowie entkoppelte Direktzahlungen pro Produkteinheit ergeben den „effektiven Preis“ als erklärende Variable. Dabei ist die Höhe der entkoppelten Zahlungen pro Hektar bei allen Flächennutzungen gleich, während sich die Prämienhöhe pro Produkteinheit aufgrund der unterschiedlichen Erträge zwischen den einzelnen Nutzungsarten unterscheidet.

Da die Stilllegung unter den Regelungen der Agenda 2000 einer betrieblichen Obergrenze unterlag, die von einigen Betrieben voll ausgeschöpft wurde, ist die freiwillige Stilllegung als Quotenprodukt modelliert. Die Höhe der Quote wird als das Niveau in der Basisperiode angenommen und der Schattenpreis auf 90 % der realen Flächenprämie gesetzt. Da statistische Daten über die Ausnutzung der betrieblichen Obergrenze für stillgelegte Fläche für die EU-15 nicht verfügbar sind, ist die Festlegung der Höhe des Schattenpreises dabei lediglich eine sehr grobe Einschätzung.

Die Futternachfrage ist für 15 Futterkomponenten plus Grundfutterprodukte (Maissilage, Gras und Ackerfutter) modelliert. Die produktspezifische Futternachfrage pro Einheit Tierprodukt ist isoelastisch, homogen vom Grade Null in den Preisen aller Futterprodukte und lokal symmetrisch. Es besteht die Möglichkeit, Kraftfutter und Grundfutter gegeneinander zu substituieren. Die gesamte nationale Nachfrage nach einer Futterkomponente ist das Produkt aus Futternachfrage pro Einheit tierischen Produkts und der produzierten Menge des Tierprodukts. Zusätzlich hat die Futternachfrage für einige Komponenten einen exogen gesetzten additiven Achsenabschnitt, der für die Menge an Futterprodukten steht, die von nicht modellendogenen Tierbeständen verbraucht wird. Der modellendogene FKI ist ein nach tatsächlichen Futtermengen pro Einheit Tierprodukt gewichtetes Mittel aus den Futterpreisen. Durch diesen Modellierungsansatz führt ein gestiegener Futterpreis für eine Kom-

ponente auf zwei Wegen zu einer sinkenden Nachfrage nach dem betreffenden Produkt: Erstens dadurch, dass die im Preis gestiegene Komponente durch andere Komponenten ersetzt wird (Substitutionseffekt), und zweitens dadurch, dass die insgesamt gestiegenen Futterkosten zu einer geringeren Produktionsmenge und somit zu einer geringeren Futternachfrage führen (Outputeffekt).

Einige in Tabelle 4 aufgelistete Parameter sind von zentraler Bedeutung für die Simulation einer Entkopplung von Direktzahlungen und insbesondere den Effekt auf die Verteilung der Fläche zwischen Grandes Cultures und Raufutter. Dies sind die Eigenpreis- und Futterkostenelastizitäten für Wiederkäuer, die Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten der Flächenallokationsfunktionen insbesondere für Getreide, Ölsaaten, Silomais, Grünland und Ackerfutter, und die Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten der Futternachfrage und zwar insbesondere die Substitutionsmöglichkeiten zwischen Grund- und Kraftfuttermitteln. Für Grünland und freiwillige Stilllegung sind die Flächenallokationselastizitäten in ESIM-2005, verglichen mit anderen Ackerprodukten, sehr niedrig. Gründe hierfür sind unterschiedliche Bodenqualitäten und/oder geo-klimatische Bedingungen, die in einer als gering angesehenen Substituierbarkeit zwischen Grünland bzw. freiwilliger Stilllegung und Ackerland resultieren. Angebotselastizitäten für Wiederkäuer haben etwa die Größe eins. Angebotselastizitäten für Milch sind nicht aufgeführt, da sie aufgrund der in allen gerechneten Szenarien bindenden Milchquote nicht relevant sind. Die Werte der Allen-Substitutionselastizitäten zeigen, dass Grundfuttermittel deutlich schlechtere Substitute für Getreide und Ölkuchen sind als Produkte aus der jeweiligen Gruppe. Auch inner-

Tabelle 4. Ausgewählte Elastizitäten für die EU-15 in ESIM-2005

	Eigenpreis- elastizitäten	Ausgewählte Kreuz- und Faktorpreis- elastizitäten.	
Flächenallokations- elastizitäten			
Getreide und Ölsaaten	0,31 bis 0,88	bis -0,16 in der eigenen Gruppe	
Silomais	0,77	-0,12 Maispreis	
Ackerfutter	0,68	-0,16 Weichweizenpreis	
Grünland	0,07	-0,01 Weichweizenpreis	
Freiwillige Stilllegung	0,12	-0,01 Weichweizenpreis	
Angebotselastizitäten			
Rindfleisch	1,06	-0,42 FKI	
Schafffleisch	1,27	-0,36 FKI	
Futternachfrage- elastizitäten			
Getreide	-1,0 bis -1,7	bis 0,3 in der eigenen Gruppe	
Ölkuchen	-0,8 bis -1,6	bis 0,6 in der eigenen Gruppe	
Maissilage	-0,7 bis -1,0	bis 0,31 in der Gruppe "Grundfuttermittel"	
Ackerfutter	-0,6 bis -0,8	bis 0,5 in der Gruppe "Grundfuttermittel"	
Gras	-0,6 bis -0,8	bis 0,5 in der Gruppe "Grundfuttermittel"	
Allen-Substitutionselastizitäten (nur Kreuzelastizitäten)			
	Getreide	Ölkuchen	Grundfuttermittel
Getreide	2,5 bis 9,0	0,4 bis 1,3	0,2 bis 1,6
Ölkuchen	symmetrisch	5,0 bis 10,0	0,3 bis 1,9
Grundfuttermittel	symmetrisch	symmetrisch	0,9 bis 1,8

Quelle: eigene Darstellung

halb der Gruppe der Grundfuttermittel wird die Substituierbarkeit als gering angesehen, was im Wesentlichen in unterschiedlichen Fütterungstechnologien begründet liegt (Stallfütterung/Weidegang).

Der ESIM-Elastizitätensatz wurde synthetisch aus verschiedenen Quellen zusammengestellt und auf theoretische Konsistenz kalibriert. Für Details siehe BANSE et al. (2005).

Für die auf Basis von ESIM-2005 durchgeführte Analyse der Entkopplungseffekte in der EU-15 werden vier Szenarien formuliert und ihre Ergebnisse für das Projektionsjahr 2011 verglichen. Alle Szenarien beinhalten den Beitritt der zehn neuen Mitgliedstaaten im Mai 2004 und den Beitritt Rumäniens und Bulgariens im Jahr 2007 sowie die weiteren Maßnahmen der 2003-Reform, die nicht die Entkopplung der Direktzahlungen betreffen, wie die Abschaffung der Roggenintervention und die Absenkung der Interventionspreise für Butter, Magermilchpulver und Reis. Die vier Szenarien umfassen:

1. Ein Referenzszenario GEKOPPELT, mit voller Implementierung der 2003-Reform, aber weiterhin gekoppelten Direktzahlungen. Für dieses Szenario ist die „Rest der Welt“-Komponente unter Anpassung exogener Parameter auf der Angebots- (technischer Fortschritt) und Nachfrageseite (Einkommens- und Bevölkerungswachstum) so kalibriert, dass die Weltmarktpreisprojektionen von FAPRI (2004) wiedergegeben werden.
2. Ein Flächenprämien-Entkopplungsszenario FLÄCHENPRÄMIEN (FP), in dem die Flächenprämien entsprechend den Bestimmungen der 2003-Reform teilkoppelt werden. Gemäß den Schätzungen der EU-Kommission werden im Jahr 2011 91,2 % der in der EU-15 für Getreide und Ölsaaten gezahlten Prämien von der Produktion entkoppelt sein. Für Hartweizen liegt dieser Wert (Entkopplungsrate) bei 62,8 %, im Fall von Reis bei 57,6 %. Das anhand dieser Zahlen berechnete Gesamtvolumen der in entkoppelter Form gezahlten Flächenprämien wird als einheitliche Hektarprämie gleichmäßig auf die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche der EU-15 verteilt. Die Quotierung für freiwillige Flächenstilllegung wird aufgehoben. Tierprämien bleiben in diesem Szenario gekoppelt.
3. Ein Tierprämien-Entkopplungsszenario TIERPRÄMIEN (TP), in dem Direktzahlungen für Wiederkäuer gemäß den Beschlüssen der 2003-Reform teilkoppelt werden. Die durchschnittlichen Entkopplungsraten in der EU im Jahr 2011 sind gemäß den Schätzungen der EU-Kommission 74,5 % für Rindfleisch, 72,9 % für Schaffleisch, und 100 % für Milch. Direktzahlungen für pflanzliche Produkte bleiben in diesem Szenario gekoppelt. Entkoppelte Tierprämien werden als einheitliche Hektarprämie gleichmäßig auf die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche verteilt. Die Quotierung für freiwillige Stilllegung wird aufgehoben.
4. Ein vollständiges Entkopplungsszenario ENTKOPPELT, das die Szenarien FLÄCHENPRÄMIEN und TIERPRÄMIEN kombiniert und in dem alle Direktzahlungen gemäß den Beschlüssen der 2003-Reform entkoppelt werden.

Modellergebnisse

In Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Modellläufe der oben beschriebenen Szenarien für die EU-15 dargestellt. Nur die Direktzahlungen sind in absoluten Werten ausgedrückt. Alle anderen Ergebnisse sind im Referenzszenario GEKOPPELT auf 100 gesetzt und werden für alle anderen Szenarien relativ dazu ausgedrückt.

Tabelle 5 zeigt, dass die Direktzahlungen (Zeilen 2-8) im Szenario FLÄCHENPRÄMIEN für Tiere unverändert bleiben, während sie für Getreide, Ölsaaten und freiwillige Stilllegung sinken. Für Ackerfutter und Grünland steigen die Direktzahlungen sehr stark und fast auf das gleiche Niveau wie für Getreide und Ölsaaten an. Direktzahlungen für Ackerfutter und Grünland führen zu einer größeren Anbaufläche (Zeilen 43 und 44) und somit zu höherer Produktion und, da die Produkte als nicht-handelbar modelliert sind, zu deutlich niedrigeren Erzeugerpreisen für Ackerfutter und Gras (Zeilen 28 und 29). Dies führt zu sinkenden Futterkosten für Wiederkäuer (Zeilen 23 und 24), die die leicht gesunkenen effektiven Preise für Wiederkäuerprodukte überkompensieren (Zeilen 10 und 11; effektive Preise sind die Summe aus Produzentenpreis und Direktzahlung je Produkteinheit) und so zu leicht höherer Rind- und Schaffleischproduktion führen als unter dem Referenzszenario GEKOPPELT (Zeilen 34 und 35). Obwohl die gesamte Wiederkäuerproduktion nur um 0,4 % ansteigt, steigt die Grünlandfläche um 3,6 % und die Fläche für Ackerfutter um fast 11 % im Vergleich zum Referenzszenario. Dieser überproportionale Anstieg ist die Folge von relativen Preisänderungen der einzelnen Futtermittel: Ackerfutter und Gras werden vermehrt statt anderer Futtermittel eingesetzt. Der Wertanteil der Grandes Cultures in der Futterration für Rinder und Schafe ist zu konstanten Preisen um 10 % niedriger als im Referenzszenario GEKOPPELT. Die Produktion von Milch und Nicht-Wiederkäuern unterscheidet sich in allen Szenarien kaum, was die Begrenzung durch die Milchquote und die nahezu unveränderten effektiven Preise für Nicht-Wiederkäuer widerspiegelt.

Unter dem Szenario TIERPRÄMIEN sinken die Direktzahlungen für Rind- und Schaffleisch um mehr als 70 % im Vergleich zum Referenzszenario GEKOPPELT, während die Direktzahlungen für Getreide und Ölsaaten steigen und für Ackerfutter und Grünland neu eingeführt werden. Wie unter dem Szenario FLÄCHENPRÄMIEN treiben die Direktzahlungen das Angebot in die Höhe und führen so zu geringeren Erzeugerpreisen für diese nicht-handelbaren Produkte. Zur gleichen Zeit sinken jedoch die effektiven Preise für Wiederkäuerprodukte um etwa 10 % ab, was an den niedrigeren Direktzahlungen für diese Produkte liegt. Dieser Rückgang überkompensiert den Effekt der gesunkenen Futterkosten und führt im Vergleich zum Referenzszenario zu einem Rückgang der Wiederkäuerproduktion um 6,1 % bei Rindfleisch und 10,8 % bei Schaffleisch. Der daraufhin erfolgende, starke Anstieg der Erzeugerpreise für Rind (+10,6 %) und Schaffleisch (+13,2 %) dämpft die aus der Entkopplung resultierende Reduzierung des Wiederkäuerangebots (Zeilen 18 und 19). Die Flächenallokation zwischen Ackerfutter und Grünland auf der einen und Getreide und Ölsaaten auf der anderen Seite ändert sich nur unwe-

Tabelle 5. ESIM-2005-Ergebnisse für Entkopplungsszenarien im Vergleich zu einer Situation unter gekoppelten Direktzahlungen in der EU-15 für 2011

Zeile		Szenario			
		GE-KOPPELT	FP	TP	ENT-KOPPELT
(1)	Direktzahlungen und Preise				
(2)	Direktzahlungen				
(3)	Rindfleisch (€/t)	547	547	139	139
(4)	Schafffleisch (€/t)	1187	1187	322	322
(5)	Getreide und Ölsaaten (€/ha)	240	118	302	180
(6)	Flächenstilllegung (€/ha)	240	97	302	159
(7)	Ackerfutter (€/ha)	0	97	62	159
(8)	Grünland (€/ha)	0	97	62	159
(9)	Effektive Preise				
(10)	Rindfleisch	100,0	98,8	91,8	90,9
(11)	Schafffleisch	100,0	98,5	88,5	87,8
(12)	Nicht-Wiederkäuer	100,0	100,3	100,6	100,8
(13)	Getreide und Ölsaaten	100,0	87,6	106,9	94,4
(14)	Silomais	100,0	88,0	104,8	92,3
(15)	Anderes Ackerfutter	100,0	113,3	108,3	123,2
(16)	Gras von Grünland	100,0	189,2	151,5	242,5
(17)	Erzeugerpreise für tierische Produkte und Grandes Cultures				
(18)	Rindfleisch	100,0	98,4	110,6	109,5
(19)	Schafffleisch	100,0	97,9	113,2	112,2
(20)	Nicht-Wiederkäuer	100,0	100,3	100,6	100,8
(21)	Getreide und Ölsaaten	100,0	101,2	100,8	101,9
(22)	Futterkostenindizes				
(23)	Rindfleisch	100,0	94,9	94,5	89,7
(24)	Schafffleisch	100,0	92,0	92,6	85,2
(25)	Nicht-Wiederkäuer	100,0	100,4	100,3	100,7
(26)	Erzeugerpreise für Futter				
(27)	Maissilage	100,0	104,3	93,1	96,9
(28)	Anderes Ackerfutter	100,0	85,3	90,4	76,9
(29)	Gras von Grünland	100,0	89,8	87,7	79,1
(30)	Produktion, Fläche und Futterzusammenstellung				
(31)	Tierische Produktion				
(32)	Wiederkäuer	100,0	100,4	97,4	97,9
(33)	Milch	100,0	100,0	100,0	100,0
(34)	Rindfleisch	100,0	101,0	93,9	95,0
(35)	Schafffleisch	100,0	101,6	89,2	91,4
(36)	Nicht-Wiederkäuer	100,0	100,3	100,7	101,0
(37)	Fläche				
(38)	Grandes Cultures ^a	100,0	94,0	98,2	92,9
(39)	Getreide	100,0	94,5	98,0	93,1
(40)	Ölsaaten	100,0	90,7	99,3	90,8
(41)	Silomais	100,0	90,8	98,0	89,2
(42)	Freiwillige Stilllegung	100,0	90,1	102,3	95,1
(43)	Anderes Ackerfutter	100,0	110,9	99,7	111,1
(44)	Grünland	100,0	103,6	101,6	105,1
(45)	Wertanteil von Grandes Cultures in der Futtermischung (konstante Preise)				
(46)	Rindfleisch	100,0	90,2	93,9	84,8
(47)	Schafffleisch	100,0	88,7	91,6	81,4

^a Grandes Cultures sind hier und im weiteren Text als Ackerkulturen definiert, die bereits vor der 2003-Reform Direktzahlungen erhalten haben.

Quelle: eigene Berechnungen

sentlich unter dem TIERPRÄMIEN-Szenario. Die Auswirkungen der insgesamt wegen des Produktionsrückgangs bei Wiederkäuern niedrigeren Futternachfrage werden durch den höheren Einsatz von Gras und Ackerfutter in den Futtermischungen ungefähr ausgeglichen. Der Wertanteil von Grandes Cultures in der gesamten Futternachfrage ist um etwa 8 % geringer als im Referenzszenario.

Unter dem Szenario ENTKOPPELT sinken die Direktzahlungen für Wiederkäuer um mehr als 70 % verglichen mit dem Referenzszenario, und die Direktzahlungen für alle pflanzlichen Produkte einschließlich Ackerfutter und Grünland sind auf einem fast identischen Niveau von 159-180 €/ha. Dies ist die höchste Prämie, die in allen gerechneten Szenarien für Ackerfutter und Grünland gezahlt wird. Der Angebotsanstieg ist folglich am größten, ebenso wie der negative Effekt auf die Erzeugerpreise für diese nicht-handelbaren Produkte, die um mehr als 20 % sinken. Infolgedessen ist der FKI für Rinder um mehr als 10 % und für Schafe um knapp 15 % niedriger als im Referenzszenario GEKOPPELT. Aber auch die effektiven Preise sinken um 9 % (Rindfleisch) bzw. 12 % (Schafffleisch), was den Angebotseffekt für diese Produkte dominiert und zu einem Rückgang der Wiederkäuerproduktion um 5 % (Rindfleisch) bzw. 8,6 % (Schafffleisch) führt. Die Flächenallokation ändert sich im Szenario ENTKOPPELT aufgrund der stark veränderten effektiven Preisverhältnisse noch stärker als im Szenario FLÄCHENPRÄMIEN. Die Getreide und Ölsaatenflächen werden um 7 % bzw. 9 % verringert, wohingegen die Flächen für Ackerfutter und Grünland um 11 % bzw. 5 % steigen.

Die freiwillige Stilllegung ist im Szenario FLÄCHENPRÄMIEN ebenso wie im Szenario ENTKOPPELT niedriger als im Referenzszenario. Demnach wirkt sich der flächensenkende Effekt des relativen Rückgangs der Prämien für freiwillige Stilllegung stärker auf die Entwicklung der Flächenstilllegung aus als die flächensteigernde Wirkung der Aufhebung der Stilllegungsbeschränkung. Der Grund für den relativen Anstieg der Prämien für Grandes Cultures im Vergleich zu den Zahlungen für die freiwillige Stilllegung in den Szenarien FLÄCHENPRÄMIEN und ENTKOPPELT ist die Teilkopplung der pflanzlichen Prämien. Während die Grandes-Cultures-Prämien für pflanzliche Produkte und Stilllegung im Ausgangsszenario gleich hoch sind, führt die im Rahmen der Szenarien FLÄCHENPRÄMIEN und ENTKOPPELT implementierte Teilkopplung zu höheren Prämien für pflanzliche Produkte als für Stilllegung. Dies zieht einen Produktionsanreiz und eine geringere freiwillige Flächen-

stilllegung nach sich. Nur im Szenario TIERPRÄMIEN steigt die Prämie für Getreide, Ölsaaten und freiwillige Stilllegung und führt so zu einem Anstieg der freiwilligen Stilllegung.

Verglichen mit den in Abschnitt 3 diskutierten Modellergebnissen unterstützt die auf ESIM-2005 basierende Analyse im Falle einer Entkopplung der Direktzahlungen einen starken Rückgang der Getreide- und Ölsaatenflächen in etwa derselben Größenordnung wie die CAPRI, FARMIS und GTAP-Analysen. Der mit ESIM-2005 projizierte Rückgang der Ölsaatenfläche fällt jedoch stärker aus als in anderen partiellen Gleichgewichtsmodellen. Wie CAPSIM, CAPRI und FARMIS, zeigt auch ESIM-2005 einen signifikanten Rückgang der Silomaisfläche. Der von ESIM-2005 projizierte Rückgang übersteigt jedoch den anderer Analysen um 4 bis 6 Prozentpunkte. Der Anstieg der Ackerfutterfläche, der mit ESIM-2005 projiziert wird, stimmt mit den Ergebnissen von CAPRI und CAPSIM überein. Bei der freiwilligen Stilllegung stehen die Ergebnisse von ESIM-2005 und CAPRI, die einen starken Rückgang der Stilllegung zeigen, im Gegensatz den Ergebnissen der Europäischen Kommission, die auf der alten ESIM-Version basieren. Für Grünland ergibt sich in ESIM-2005 ein Anstieg um 5 %, der das Ergebnis der auf FARMIS basierenden Analyse um 3 Prozentpunkte übersteigt und im Gegensatz zu dem mit CAPRI projizierten Rückgang der Grünlandfläche steht. Wie alle anderen Modelle, die diese Produkte abbilden, zeigt auch ESIM-2005 einen Rückgang der Rind- und Schaffleischproduktion. Insgesamt ist die Größenordnung dieses Rückgangs in CAPSIM, CAPRI und ESIM-2005 ähnlich, wenngleich von ESIM-2005 wie auch von FAPRI ein stärkerer Rückgang der Produktion von Schaffleisch als von Rindfleisch projiziert wird. CAPSIM zeigt hingegen einen weit stärkeren Rückgang der Rindfleischproduktion, und die auf CAPRI basierende Analyse erwartet einen ähnlichen Produktionsrückgang bei beiden Produkten.

4.3 Sensitivitätsanalyse

Wie in Abschnitt 4.1 angesprochen, hängen die Modellergebnisse von ESIM-2005 entscheidend von einigen Modellparametern ab, die empirisch nur begrenzt fundiert sind. Dies sind i) die Eigenpreis- und Futterkostenelastizitäten in der Wiederkäuerproduktion, ii) die Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten der Flächenallokation für Ackerfutter und Grünland sowie andere pflanzliche Produkte und iii) die Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten der Futternachfrage pro Einheit Tierprodukt. Aus diesem Grunde wurden diese Parameter im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse für die EU-15, die zehn neuen Mitgliedsstaaten und Bulgarien und Rumänien variiert. Die zentraleuropäischen Länder wurden einbezogen, um den gesamten Markt der EU-27 im Jahr 2011 zu modellieren und eventuelle Kreuzeffekte zu berücksichtigen, auch wenn hier lediglich die Ergebnisse für die EU-15 dargestellt werden. Die Parameter für die Türkei, die USA und den Rest der Welt wurden nicht variiert, da diese die Weltmarktpreisentwicklung dominieren, die auf FAPRI-Projektionen kalibriert wurde und zwischen unterschiedlichen Sensitivitätsanalysen ähnlich sein sollte. Die durchgeführten Sensitivitätsanalysen und die jeweiligen zu Grunde liegenden Überlegungen lauten wie folgt:

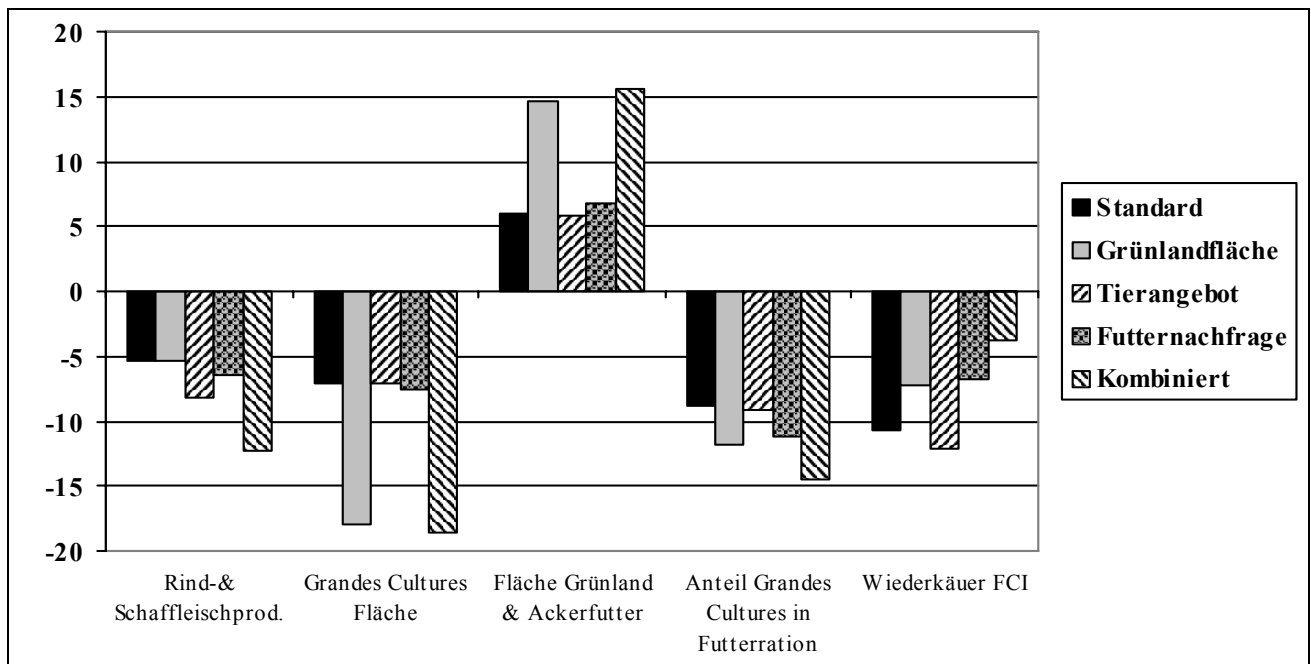
1. GRÜNLANDFLÄCHE: Die Flächenallokationselastizitäten für Grünland wurden mit dem Faktor 4 multipliziert und

die übrigen Elastizitäten der Flächenallokationsmatrix wurden angepasst, um Homogenität und Symmetrie wiederherzustellen. Wie bereits angesprochen, ist die Eigenpreiselastizität der Flächenallokation für Grünland in der ursprünglichen Elastizitätenmatrix sehr klein (0,07). Besonders auf lange Sicht ist die Grünlandnutzung von ehemaligem Ackerland jedoch eine plausible Option und daher wurden diese Elastizitäten, die eine solche Umwandlung abbilden können, erhöht. Die Kalibrierung der Flächenallokationsmatrix auf Homogenität und Symmetrie wurde einem Kalibrierungsalgorithmus überlassen, der die Summe der relativen quadratischen Abweichungen der Elastizitäten von der Ausgangsmatrix minimiert. Die Eigenpreiselastizitäten wurden dabei konstant gehalten, da ihre empirische Fundierung vergleichsweise gut ist.

2. TIERANGEBOT: Alle Angebotselastizitäten für Wiederkäuer (Eigenpreis-, Kreuzpreis-, Futterkosten- und Faktorkostenelastizitäten) wurden verdoppelt. Andere Elastizitäten mussten nicht angepasst werden, da in ESIM-2005 keine direkten Kreuzbeziehungen zwischen tierischen und pflanzlichen Produkten existieren. In vielen partiellen Verhaltensmodellen wird wegen der angenommenen Bodengebundenheit der Produktion das Angebot für Wiederkäuerprodukte relativ unelastisch modelliert. Diese Beziehung wird in ESIM-2005 jedoch ausdrücklich über die Futternachfrage modelliert. Aus diesem Grund könnten höhere Angebotselastizitäten angebracht sein.
3. FUTTERNACHFRAGE: Alle Futternachfrageelastizitäten für Wiederkäuer wurden verdoppelt. Da die Matrizen bei so einem Schritt homogen und symmetrisch bleiben, waren keine weiteren Anpassungen notwendig. Durch diese Erhöhung der Elastizitäten werden die Substitutionsmöglichkeiten einzelner Futterkomponenten untereinander in Reaktion auf relative Preisänderungen erhöht.
4. KOMBINIERT: Alle Anpassungen von Parametern unter den Punkten 1-3 wurden gleichzeitig vorgenommen.

Diese Sensitivitätsanalysen wurden nur für die Szenarien GEKOPPELT und ENTKOPPELT durchgeführt. Die Ergebnisse für wichtige Variablen unter dem ENTKOPPELT Szenario sind zusammen mit den Resultaten unter dem ursprünglichen Elastizitätensatz in Abbildung 1 relativ zum Referenzszenario GEKOPPELT dargestellt. Zunächst kann man feststellen, dass unter allen Sensitivitätsanalysen die Richtung der Abweichung vom Referenzszenario GEKOPPELT die gleiche ist wie mit dem Standardelastizitätensatz. In einigen Fällen gibt es jedoch beträchtliche Abweichungen. Unter dem GRÜNLANDFLÄCHE-Elastizitätensatz, der eine geringere Preisflexibilität für Gras impliziert, fällt der FKI für Wiederkäuer weniger stark als unter dem Ausgangssatz. Entsprechend fällt der Anteil der Grandes Cultures in der Futtration stärker als unter dem Standardelastizitätensatz, was sich auch in einem höheren Grasanteil in den Futtrationen widerspiegelt. Am deutlichsten ist der Effekt der höheren Angebotselastizitäten auf die Flächenallokation zwischen Grandes Cultures und Ackerfutter bzw. Grünland sichtbar. Die Grandes Cultures Fläche fällt um 18 % statt um 7 % und die Fläche für Ackerfutter und Grünland steigt um fast 15 % statt um 6 % unter dem Standardelastizitätensatz. Trotz des höheren FKI fällt die Rind- und Schaf-

Abbildung 1. Änderungen unter dem Szenario ENTKOPPELT im Vergleich zum Szenario GEKOPPELT (in Prozentpunkten) unter verschiedenen Elastizitätensätzen



Quelle: eigene Berechnungen

fleischproduktion unter beiden Elastizitätensätzen etwa gleich stark. Das liegt daran, dass der Rückgang des effektiven Preises als Folge der Entkopplung unter dem Standardelastizitätensatz stärker ausfällt als unter dem GRÜNLANDFLÄCHE-Elastizitätensatz.

Unter dem TIERANGEBOT-Elastizitätensatz fällt im Fall einer Entkopplung das Angebot an Rind- und Schaffleisch stärker als unter dem Standardelastizitätensatz. Entsprechend fällt der FKI durch geringere Futternachfrage für nicht-handelbare Futtermittel ebenfalls stärker. Die Flächenallokation verändert sich verglichen mit dem Standardelastizitätensatz nicht wesentlich. Unter dem FUTTERNACHFRAGE-Elastizitätensatz verändert sich die Zusammensetzung der Futterrationen deutlicher in Richtung eines verstärkten Einsatzes von Ackerfutter und Gras als unter dem Standardelastizitätensatz. Wie unter dem GRÜNLANDFLÄCHE-Elastizitätensatz führen höhere Preiselastizitäten für Gras (hier auf der Nachfrageseite) zu einer geringeren Preisflexibilität und so zu einem schwächer abfallenden FKI als unter dem Standardelastizitätensatz. Unterschiede in der Flächenallokation ebenso wie in der Rind- und Schaffleischproduktion sind relativ gering.

Unter dem KOMBINIERT-Elastizitätensatz ist die in Abbildung 1 dargestellte Abweichung der Ergebnisse von denen unter dem Standardelastizitätensatz am größten. Der FKI fällt im Vergleich mit allen anderen Elastizitätensätzen am geringsten aus, was an den höheren Angebotselastizitäten (Flächenallokationselastizitäten für Grünland) und Futternachfrageelastizitäten für Gras liegt. Der Rückgang der Grandes Cultures Fläche, der Anstieg der Fläche von Grünland und Ackerfutter und der Rückgang des Angebots an Rind- und Schaffleisch ist, verglichen mit den anderen Elastizitätensätzen am deutlichsten ausgeprägt.

Abschließend betrachtet hat unter allen Parametern, die in dieser Sensitivitätsanalyse variiert wurden, das Niveau der

Flächenallokationselastizitäten für Grünland den mit Abstand größten Einfluss auf die Flächenallokation und führt auch für alle anderen Variablen zu den größten Abweichungen in Prozentpunkten von den Ergebnissen unter dem Standardelastizitätensatz. Für alle Variablen führen die Variationen der Elastizitäten zu Änderungen in derselben Richtung, außer für den FKI. Für diesen sind die Effekte gegenläufig: Höhere Flächenallokationselastizitäten für Grünland und höhere Futternachfrageelastizitäten führen zu einem geringeren Rückgang des FKI, während höhere Angebotselastizitäten für Wiederkäuer zu einem stärkeren Abfall führen.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

5.1 Auswirkungen der Entkopplung auf Flächenallokation und Wiederkäuerproduktion: Literaturübersicht und ESIM-2005-Ergebnisse

Alle in der Literaturübersicht behandelten sowie auch die hier vorgestellte, auf ESIM-2005 basierende Analyse, projizieren als Auswirkung der Implementierung der partiellen Entkopplung der Direktzahlungen einen Rückgang der Getreide- und Silomaisflächen sowie einen Rückgang der Wiederkäuerproduktion in der EU-15. Nur in den Studien, deren Ergebnisse mit FAPRI und AGLINK generiert wurden, ist der Rückgang der Getreidefläche klein (ca. 1 %). Studien, die auf Ergebnissen anderer Modelle basieren, prognostizieren einen Rückgang zwischen 4 % (CAPSIM) und 7,5 % (CAPRI). Der Rückgang der Rindfleischproduktion, der in AGLINK projiziert wird, ist gering. Alle anderen Studien erwarten einen Abfall zwischen 2,6 % (FAPRI) und 10,8 % (GTAP). Für Schaffleisch schwankt der prognostizierte Rückgang zwischen 3,1 % (CAPSIM) und 8,5 % (ESIM-2005). Ebenso projizieren alle berücksichtigten Studien, die diese Produktkategorie abdecken, einen An-

stieg der Fläche für Ackerfutter in der EU-15 zwischen 9,2 % (CAPSIM) und 15 % (CAPRI).

Im Gegensatz dazu sind die Modellergebnisse heterogen in Bezug auf die Richtung des Entkopplungseffekts auf die Fläche für Ölsaaten und Grünland sowie die freiwillige Stilllegung in der EU-15. Studien, die auf CAPSIM und dem alten ESIM basieren, projizieren einen Anstieg der Fläche für Ölsaaten zwischen 1,5 % und 6 %. Die Modellergebnisse von FAPRI und AGLINK legen vernachlässigbare Auswirkungen nahe. Andere Modelle projizieren einen Rückgang der Ölsaatenfläche von 4,8 % (CAPRI) und 9,1 % (ESIM-2005). Auf dem alten ESIM basierende Projektionen zeigen einen Anstieg der freiwilligen Stilllegung um 20,4 %. Die beiden anderen Modelle, die diese Flächenverwendung abbilden, prognostizieren einen Rückgang um 4,9 % (ESIM-2005) bzw. 7,9 % (CAPRI). Für die Grünlandfläche wird von CAPRI ein Rückgang um 1 % projiziert. Die Analyse mit ESIM-2005 schätzt einen Anstieg von 5 % und die auf FARMIS basierende Studie erwartet einen Anstieg von 1,9 %.

Die auf dem partiellen Agrarsektormodell ESIM-2005 basierende Modellanalyse dokumentiert die besondere Bedeutung der Grünland-Flächenallokationselastizitäten für die Effekte der Entkopplung auf die Verteilung der Fläche zwischen *Grandes Cultures* und Futterkulturen.

5.2 Aspekte der Modellierung von Entkopplung

Um die Auswirkungen einer Entkopplung der Direktzahlungen zu modellieren, müssen Produkte, die vor der 2003-Reform nicht prämienberechtigt waren, in die Analyse einbezogen werden, denn die Verhältnisse der effektiven Produzentenpreise werden sich deutlich zu ihren Gunsten und zu Ungunsten bisher prämienberechtigter Produkte verschieben. Zusätzlich können signifikante Änderungen der Futterration für Wiederkäuer erwartet werden, die ohne eine explizite Modellierung von Grünland und Ackerfutter nicht abgebildet werden können. Nach dem Wissen der Autoren sind es gegenwärtig nur CAPRI und ESIM-2005, die Silomais, Ackerfutter und Grünland auf Ebene der EU-15 im Simulationsmodell abbilden. Eine wesentliche Schwierigkeit bei der Modellierung dieser Produkte, vor allem für Länder außerhalb der EU-15, ist die oft mangelhafte Datenverfügbarkeit und -qualität sowie eine ungenaue Differenzierung zwischen einigen dieser Aktivitäten.

Die Modellübersicht im ersten Teil dieses Artikels hat keinen systematischen Einfluss des Modelltyps (allgemeines oder partielles Verhaltensmodell, oder Programmierungsmodell) auf die Modellergebnisse erkennen lassen. Es sind eher die verschiedenen Annahmen über die Produktionseffektivität der Direktzahlungen (sowohl unter der Agenda 2000 als auch unter der 2003-Reform), die stark voneinander abweichen und die Modellergebnisse zu einem hohen Grad treiben. Den starken Einfluss der Annahmen zur Produktionseffektivität von Direktzahlungen hebt auch GOHIN (2005) hervor. In einem Vergleich verschiedener Simulationsstudien stellt er fest, dass diejenige Studie den deutlichsten Rückgang der Getreideproduktion im Zuge der 2003-Reform projiziert, die im Vergleich zu allen übrigen Studien die höchste Produktionseffektivität der Direktzahlungen im Rahmen der Agenda 2000 zu Grunde legt. Empirische Studien über die Produktionseffekte verschiedener Formen von Direktzahlungen sind allerdings nur begrenzt

verfügbar, vor allem da es keine historischen Präzedenzfälle für bestimmte Formen von Direktzahlungen gibt und die die Produktionseffektivität beeinflussenden Aspekte (dynamische Effekte, Risiko bezogene Effekte etc.) nur schwer zu bewerten sind (CHANTREUIL et al., 2005). Aus diesem Grund tendieren gegenwärtige Modelle dazu, mit Ad-hoc-Annahmen zu arbeiten, und es ist offensichtlich, dass großer Bedarf an einer besseren empirischen Fundierung besteht.

Ein weiteres Charakteristikum, das die Modellergebnisse wesentlich treibt, ist die Eigenpreisreagibilität der Grünlandfläche und die Substituierbarkeit zwischen Acker- und Grünland. Die Sensitivitätsanalyse in Abschnitt 4 hat gezeigt, wie sehr die Flächenallokation auf eine Variation dieser Parameter reagiert. Entsprechend sind die Ergebnisse, die mit CAPRI, FARMIS und ESIM-2005 generiert wurden, höchst heterogen. Eine bessere empirische Fundierung dieser Parameter kann daher wesentlich zu einer Verbesserung der Modellergebnisse beitragen.

Ein letzter Aspekt, der einen Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktion hat, für den aber ebenfalls die empirische Fundierung schwach ist, ist die Reaktion der freiwillig stillgelegten Fläche auf Preis- und Prämienänderungen. Da die 2003-Reform Landwirten erstmalig erlaubt, ihren gesamten Betrieb stillzulegen ohne die entkoppelten Zahlungen zu verlieren, könnte dies zu un stetigen Anpassungsreaktionen führen: In Regionen, in denen die Pacht unterhalb der Höhe der Direktzahlungen liegt, könnten Landwirte zum ersten Mal einem Großteil ihrer Fixkosten entkommen, indem sie ihre Produktion einstellen. Neben Beobachtungen der tatsächlichen Reaktionen in der Zukunft könnten Programmierungsmodelle am besten geeignet sein, zu analysieren, ob und in welchem Ausmaß solche Veränderungen in Zukunft stattfinden werden.

Literatur

- ABLER, D. (2004): Mündliche Information. Department of Agricultural Economics & Rural Sociology, Penn State University.
- BALKHAUSEN, O., M. BANSE, H. GRETHE und S. NOLTE (2005): Modelling the Effects of Partial Decoupling on Area Allocation as well as Ruminant Supply in the EU: Current State and Outlook. Contributed paper at the 89th seminar of the European Association of Agricultural Economists, "Modelling Agricultural Policies: State of the Art and New Challenges", 3-5 February 2005, Parma.
- BANSE, M., H. GRETHE und S. NOLTE (2005): Documentation of ESIM Model Structure, Base Data and Parameters. Göttingen und Berlin.
- BERTELSMEIER, M. (2004): Analyse der Wirkungen unterschiedlicher Systeme von direkten Transferzahlungen unter besonderer Berücksichtigung von Bodenpacht- und Quotenmärkten. Dissertation, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.
- BINFIELD, J., T. DONNELLAN, K. HANRAHAN und P. WESTHOFF (2004): CAP Reform and the WTO: Potential Impacts on EU Agriculture. Selected Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado, 1-4 July 2004.
- BRITZ, W. (ed.) (2004a): CAPRI Modelling System Documentation. Final report of the F=5 shared cost project CAP-STRAT "Common Agricultural Policy Strategy for Regions, Agriculture and Trade", QLTR-2000-00394. Universität Bonn.

- (2004b): CAPRI-Dynaspat-Project, Impact of Mid-Term-Review, Simulation Results. http://www.agp.uni-bonn.de/agpo/rsrch/dynaspat/dynaspat_e.htm, 15 Dezember 2004, Bonn.
- BROCKMEIER, M. (2005): Mündliche Information. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Marktanalyse und Agrarhandelspolitik, Braunschweig.
- BROCKMEIER, M. und P. SALAMON (2004): WTO-Agrarverhandlungen – Schlüsselbereich für den Erfolg der Doha-Runde: Optionen für Exportsubventionen, interne Stützung, Marktzugang. Sonderheft 268, Braunschweig. Landbauforschung Völknerode.
- BURFISHER, M.E. und J. HOPKINS (2003): Decoupled Payments: Household Income Transfers in Contemporary U.S. Agriculture. Agricultural Economic Report No. 822. ERS/USDA, Washington, DC.
- CHANTREUIL, F., K. HANRAHAN und F. LEVERT (2005): The Luxembourg Agreement Reform of the CAP: An analysis using the AG-MEMOD composite model. Paper prepared for the 89th seminar of the European Association of Agricultural Economics, 3-5 February 2005, Parma. <http://www.unipr.it/arpa/dipseq/EAAE/PR/Homepage.htm>, 9 September 2005.
- EUROPEAN COMMISSION (2003): Mid-term Review of the Common Agricultural Policy, July 2002 Proposals: Impact Analyses. Directorate-General for Agriculture.
- EUROSTAT (erscheint demnächst): CAPSIM Documentation.
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) (2004): U.S. and World Agricultural Outlook. Staff Report 1-04. University of Missouri-Columbia, Iowa State University. Ames, Iowa.
- FAO (2001): FAO WORLD FOOD MODEL, Technical Manual (Draft). Rom.
- FRANDSEN, S.E., B. GERSFELD und H.G. JENSEN (2003): The Impacts of Redesigning European Agricultural Support. In: Review of Urban and Regional Development Studies 15 (2).
- GOHIN, A. (2005): Assessing the impacts of the 2003 CAP Mid Term Review: How sensitive are they to the assumed production responsiveness to Agenda 2000 direct payments? Paper at the 8th Conference on Global Economic Analysis, Lübeck, Germany, 9-11 June 2005.
- HERTEL, T.W. (1997): Global Trade Analysis: Modeling and Applications. Cambridge University Press, Cambridge.
- KLEINHANB, W., S. HÜTTEL und F. OFFERMANN (2004): Auswirkungen der MTR-Beschlüsse und ihrer nationalen Umsetzung. Arbeitsbericht 05/2004, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig.
- KUHN, A. (2003): From World Market to Trade Flow Modelling - the Re-Designed WATSIM Model. Final Report on the Project "WATSIM AMPS - Applying and Maintaining the Policy Simulation Version of the World Agricultural Trade Simulation Model". Bonn.
- (2004): Mündliche Information. Institut für Agrarpolitik, Marktforschung und Wirtschaftssoziologie, Universität Bonn.
- MÜNCH, W. (2002): Effects of EU Enlargement to the Central European Countries on Agricultural Markets. CEGE-Schriften Band 4, Center for Globalization and Europeanization of the Economy, Georg-August-Universität Göttingen.
- OECD (2001): Decoupling: a Conceptual Overview. Paris.
- (2004): Analysis of the 2003 CAP Reform. Paris.
- (kein Jahr): AGLINK General Characteristics. Paris.
- STOUT, J. und D. Ablor (2003): ERS/Penn State Trade Model Documentation. In: http://trade.aers.psu.edu/pdf/ERS_Penn_State_Trade_Model_Documentation.pdf, 2 June 2004.
- VON LAMPE, M. (2004): Mündliche Information. OECD.
- WESTHOFF, P. (2004): Mündliche Information. Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI), University of Missouri.
- WITZKE, H.P. (2005): Engineering Information in a Duality Based Agricultural Sector Model: CAPSIM. Paper prepared for the 89th seminar of the European Association of Agricultural Economics, 3-5 February 2005 in Parma. In: <http://www.unipr.it/arpa/dipseq/EAAE/PR/Homepage.htm>, 16 February 2005.
- YANAGISHIMA, K. (2004): mündliche Information. Economic and Social Department, FAO.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei zwei anonymen Gutachern für wertvolle Hinweise sowie bei zahlreichen, hier ungenannten Kollegen, die diese Arbeit durch die Bereitstellung schriftlicher und mündlicher Informationen unterstützt haben

Kontaktautor:

DR. HARALD GRETHE

Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Fachgebiet Internationaler Agrarhandel und Entwicklung

Luisenstr. 56, 10099 Berlin

Tel.: 030-20 93 67 87, Fax: 030-20 93 63 01

E-Mail: harald.grethe@agrhu-berlin.de