

EFFEKTE EINER EU-AGRARMARKTLIBERALISIERUNG AUF BETRIEBSEBENE: SIMULATIONEN ANHAND EINES EUROPÄISCHEN AGRARSEKTORMODELLS UND EINES ANGEBOTSMODELLS FÜR DEN DEUTSCHEN AGRARSEKTOR

Andre Deppermann^{1, 3}, Harald Grethe¹, Frank Offermann²

¹ Universität Hohenheim, Fakultät Agrarwissenschaften, Institut für Agrarpolitik
und landwirtschaftliche Marktlehre

² von Thünen Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig

³ Kontaktautor

andre.deppermann@uni-hohenheim.de



2010

*Vortrag anlässlich der 50. Jahrestagung der GEWISOLA
„Möglichkeiten und Grenzen der wissenschaftlichen Politikanalyse“
Braunschweig, 29.09. – 01.10.2010*

EFFEKTE EINER EU-AGRARMARKTLIBERALISIERUNG AUF BETRIEBSEBENE: SIMULATIONEN ANHAND EINES EUROPÄISCHEN AGRARSEKTORMODELLS UND EINES ANGEBOTSMODELLS FÜR DEN DEUTSCHEN AGRARSEKTOR

Zusammenfassung

Analysen der Politikfolgeabschätzung stoßen häufig auf großes politisches und öffentliches Interesse und sind zugleich eine wissenschaftliche Herausforderung. Der Einsatz einzelner Modelle zur Politikfolgenabschätzung stößt oft dann an seine Grenzen, wenn wechselseitige Auswirkungen unterschiedlicher Aggregationsebenen Gegenstand der Betrachtung sind. In diesem Beitrag entwickeln wir eine konsistente Schnittstelle zwischen dem europäischen Agrarsektormodell ESIM (European Simulation Model) und dem Angebotsmodell für den deutschen Agrarsektor FARMIS (Farm Modelling Information System). Die Kopplung wird durch einen Iterationsprozess vorgenommen, der konsistente Ergebnisse der beiden Modelle sicherstellt. Vorausgehend wird eine detaillierte Analyse der unabhängig voneinander erzeugten Modellergebnisse durchgeführt. Ziel dabei ist es, einen möglichst hohen Grad an Analogie in den Modellreaktionen zu erreichen, gleichzeitig Unterschiede zu reflektieren und diese, wenn möglich, anzugleichen. Im Vergleich zu einem gemeinsamen Referenzszenario werden verschiedene Liberalisierungsszenarien insbesondere bezüglich der Auswirkungen auf die Einkommensverteilung deutscher Landwirte ausgewertet. In Bezug auf die Ergebnisse der gemeinsamen Szenarien kann geschlussfolgert werden, dass der Iterationsprozess nicht für alle Produkte von gleicher Bedeutung ist. Rückkopplungen ergeben sich in der Hauptsache für nicht handelbare Produkte und solche Produkte, für die der analysierte Mitgliedstaat ein großes Land ist und Mengenänderungen folglich Preisänderungen nach sich ziehen.

Keywords

Verlinkung von Modellen, Politikfolgenabschätzung, Einkommenswirkung.

1 Einleitung

Folgenabschätzungen von sektoralen oder wirtschaftsübergreifenden Politikänderungen, wie beispielsweise WTO-Abkommen oder Reformen der GAP (Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union), stoßen häufig auf großes politisches und öffentliches Interesse und sind gleichzeitig eine wissenschaftliche Herausforderung. Der Einsatz einzelner Modelle zur Politikfolgenabschätzung stößt oft dann an seine Grenzen, wenn wechselseitige Auswirkungen unterschiedlicher Aggregationsebenen Gegenstand der Betrachtung sind. Aufgrund dessen hat die Verlinkung von Einzelmodellen zur Politikanalyse in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, ermöglicht durch eine stetige Verbesserung von Hard- und Softwarekapazitäten (BROCKMEIER, KLEINHANSS und OFFERMANN 2008; BRITZ 2008; BANSE und GRETHE 2008). Die meisten dieser Kopplungen sind jedoch eher Ad-hoc-Ansätze (OFFERMANN, 2008).

In den meisten Fällen wird bei der Verlinkung von Simulationsmodellen auf einen von zwei unterschiedlichen Ansätzen zurückgegriffen. Entweder geht die Verknüpfung aufgrund von Schwierigkeiten einer simultanen und konsistenten Verwendung unterschiedlicher Modelltypen nicht darüber hinaus, dass Ergebnisse der höheren Aggregationsebene in dem Modell der niedrigeren Aggregationsebene für die Analyse verwendet werden. Beispielsweise können Ergebnisse eines Marktmodells in einem Angebotsmodell des Agrarsektors verwendet werden (z.B. CYPRIIS et al., 1997; MANEGOLD et al., 1998). Diese Methode wird auch in BANSE und GRETHE (2008) und der Scenar 2020 Studie (NOWICKI et al., 2007) zur Kopplung eines allgemeinen mit einem partiellen Gleichgewichtsmodell verwendet. Ein anderer Ansatz zielt auf

volle Konsistenz der gemeinsamen Lösungsvariablen durch eine iterative Verknüpfung der Modelle. Dieser wird allerdings zumeist nur für die Kopplung zwischen Programmierungs- und Marktmodellen verwendet (HELMING et al., 2006; KUHLMANN et al., 2006; BRITZ, 2008; BÖHRINGER und RUTHERFORD, 2006). Hierbei wird die relative Angebotsreaktion im Marktmodell durch diejenige des Programmierungsmodells ersetzt. In CAPRI (BRITZ, 2008) ist das Marktmodell ein partielles Gleichgewichtsmodell, in den Arbeiten von HELMING et al. (2006) und KUHLMANN et al. (2006) eine modifizierte Version des GTAP Modells. Eine vollständige Integration zwischen einem partiellen Gleichgewichtsmodell für Milchprodukte und einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell wurde von GRANT et al. (2006) durchgeführt. JANSSON et al. (2008) präsentieren eine vollständige Integration zwischen CAPRI und einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell.

In dieser Arbeit entwickeln wir eine konsistente Schnittstelle zwischen dem European Simulation Model (ESIM) und dem Farm Modelling Information System (FARMIS). ESIM dient der Quantifizierung von Effekten, die durch Änderungen der Agrarpolitik auf europäischer Ebene entstehen, kann Auswirkungen auf die intra-sektorale Einkommensverteilung zwischen Betriebsgruppen aber nicht abbilden. Zur Bestimmung dieser wichtigen Determinanten des Strukturwandels ist FARMIS ein geeignetes Modell, welches wiederum Auswirkungen auf europäischer Ebene nicht abbildet. Die gemeinsame Nutzung der Modelle erlaubt eine Abschätzung von Anpassungsprozessen sowohl auf sektoraler als auch auf Ebene von Betriebsgruppen des deutschen Agrarsektors.

In Kapitel 2 wird neben den Modellen ESIM und FARMIS auch die entwickelte Schnittstelle zur Modellverknüpfung beschrieben. In Kapitel 3 werden verschiedene Szenarien formuliert. Ergebnisse des Referenzszenarios und der vier Politiksznarien werden im Kapitel 4 vorgestellt. Zum Abschluss wird in Kapitel 5 ein Fazit bezüglich der Kopplung gezogen und ein Ausblick auf folgende Arbeiten gegeben.

2 Modelle und Modellverbund

2.1 ESIM

ESIM (BANSE et al., 2010) ist ein komparativ-statisches, partielles Gleichgewichtsmodell mit Schwerpunkt auf dem europäischen Agrarsektor. Außenhandel wird als Nettohandel modelliert. Die Mitgliedsstaaten und Beitrittskandidaten der Europäischen Union sowie die USA sind als einzelne Regionen abgebildet, während der Rest der Welt in einem Aggregat zusammengeschlossen ist. Insgesamt enthält ESIM 31 Regionen, 47 Produkte und eine detaillierte Abbildung der Instrumente der Gemeinsamen Agrarpolitik.

Alle Verhaltensgleichungen in ESIM sind isoelastisch. Auf Betriebsebene wird ein Angebot für 15 pflanzliche und sechs tierische Produkte sowie für Grundfutter und Stilllegungsfläche definiert. Konsumnachfrage besteht für pflanzliche, tierische und weiterverarbeitete Produkte, ausgenommen Raps, Futter, Stilllegungsflächen und Rohmilch. Zur Weiterverarbeitung wird Rohmilch zunächst in Fett und Eiweiß zerlegt. Ölsaaten werden in Öle umgewandelt und dann zur Herstellung von Biokraftstoffen verwendet.

Innerhalb der Europäischen Union bilden sich Preise auf einem Punktmarkt, d.h. es wird von Transportkosten abstrahiert. Ausgenommen sind nicht handelbare Güter, deren Preise sich als Gleichgewichtspreise auf nationalstaatlicher Ebene bildet (Rohmilch, Kartoffeln, Maissilage, Gras und Ackerfutter). EU-Preise sind abhängig von Weltmarktpreisen, europäischen Markt- und Preispolitiken sowie der Nettohandelsposition der EU (BANSE und GRETHE, 2006).

2.2 FARMIS

FARMIS ist ein komparativ-statisches, nicht-lineares Programmierungsmodell, das landwirtschaftliche Aktivitäten auf Betriebsgruppenebene detailliert abbildet (OSTERBURG et al., 2001;

BERTELSMEIER, 2005; OFFERMANN et al., 2005).. Die Aggregation der Ergebnisse auf Sektorebene erfolgt mit Hilfe von Hochrechnungsfaktoren. Den Kern des Modells bildet eine Standard-Optimierungsmatrix, die in ihrer gegenwärtigen Form 27 ackerbauliche und 15 Tierhaltungsaktivitäten beinhaltet. Die Nebenbedingungen umfassen unter anderem die Bereiche Futter, Düngung, Arbeit und die politischen Instrumente. Eine Kalibrierung erfolgt nach dem Prinzip der positiven mathematischen Programmierung (PMP). FARMIS ist ein Angebotsmodell, dementsprechend sind Preise grundsätzlich modellexogen. Für die Analyse der Szenarien werden Preisprojektionen von Marktmodellen verwendet. Eine Ausnahme stellen spezifische landwirtschaftliche Produktionsfaktoren (Boden, Quoten, Jungtiere) dar, für die eine (vereinfachte) Abbildung der Märkte im Modell erfolgt, um so Veränderungen in den Gleichgewichtspreisen unter verschiedenen Politikszenerarien berücksichtigen zu können. Hauptdatengrundlage für die Spezifizierung des Modells ist das deutsche Testbetriebsnetz, ergänzt um Informationen aus den KTBL-Datensammlungen zur Betriebsplanung. Für diese Studie wurde das Modell auf der Basis von Buchführungsdaten für die Wirtschaftsjahre 2003/04 und 2004/05 spezifiziert. Aus der Schichtung nach Wirtschaftsregion, Hauptproduktionsrichtung, Bewirtschaftungsform und Größenklassen ergaben sich 597 Betriebsgruppen.

2.3 ESIM – FARMIS Interface

2.3.1 Allgemeiner Ansatz

Ziel ist es, ESIM und FARMIS durch den gegenseitigen Austausch von Ergebnisvariablen (Vektoren mit Preis- und Ertragsänderungen von ESIM für FARMIS und in die Gegenrichtung Vektoren mit Mengenänderungen) zu verlinken, bis die Ergebnisse beider Modelle in gemeinsamen Szenarien konvergieren. Dieser eher mechanische Ablauf ist allerdings erst der letzte Schritt der Modellkopplung und erfordert weitere wichtige Vorarbeiten.

1. Eine gemeinsame Festlegung einer Vielzahl von Politikparametern für die Basisperiode der Modelle (2004/2005 in ESIM, 2003/2005 in FARMIS). Hierzu zählen bspw. der Entkopplungsgrad der Direktzahlungen und die Höhe der Modulationsrate.
2. Die Harmonisierung von Annahmen über die Entwicklung von Politikparametern (siehe Kapitel 3) und weiteren Parametern, die für beide Modelle exogen bestimmt werden (Technischer Fortschritt, Entwicklung von Arbeits- und Kapitalkosten), für den Lauf eines Referenzszenarios.
3. In manchen Fällen gab es Unterschiede hinsichtlich der Aggregation von Produkten. Hierfür wurden konsistente Zuordnungen definiert.
4. Für den Lauf eines ersten unabhängigen Referenzszenarios mit beiden Modellen für das Jahr 2015 wurde ein Vektor mit Preis- und Ertragsänderungen von ESIM erzeugt und exogen in FARMIS implementiert. Als nächste Schritte folgten eine Analyse der Ergebnisse und ein detaillierter Abgleich der Reaktionen der beiden Modelle auf die gleichen Preisänderungen hinsichtlich Flächenallokation bei pflanzlichen und Angebotsreaktion bei tierischen Produkten. Für die meisten Produkte ergaben sich vergleichbare Reaktionen. Nichtsdestotrotz traten in einigen Fällen Divergenzen auf, die auf nicht abgestimmte Annahmen oder unterschiedliche Modellspezifikationen hindeuteten. Die Ursachen der Divergenzen wurden in der Folge analysiert und, wenn möglich, die Modelle weiter harmonisiert (siehe Kapitel 2.3.2).
5. Im letzten Schritt wurde dann der Iterationsprozess gestartet. Auf Basis eines mit ESIM erzeugten Preis- und Ertragsänderungsvektors wurden in FARMIS Änderungen der Flächenallokation bei pflanzlichen Produkten und Produktionsänderungen bei tierischen Produkten errechnet. Diese Änderungen wurden dann wiederum in ESIM durch eine Fixierung auf die entsprechenden Werte in 2015 implementiert und neue Preisänderungen für FARMIS kreiert. Insgesamt waren drei Iterationsschritte notwen-

dig, um Konvergenz zwischen den Modellen für das Referenzszenario zu erreichen. Die deutsche Angebotskomponente in ESIM wurde so durch das Angebotsmodell FARMIS ersetzt.

2.3.2 Modellangleichung

Um bestehende Unterschiede in der Angebotsreaktion zwischen den Modellen zu verstehen und die Qualität der zugrunde liegenden Annahmen zu überprüfen, wurde eine detaillierte ex-ante Analyse (dem Iterationsprozess vorausgehend) der unabhängig voneinander erzeugten Modellergebnisse durchgeführt. Ziel war es, einen möglichst hohen Grad an Analogie in den Modellreaktionen zu erreichen und gleichzeitig Unterschiede zu reflektieren und diese, wenn möglich, anzugleichen. Bei den meisten Produkten ergaben sich schon bei der ersten, noch unmodifizierten Version übereinstimmende Ergebnisse. In einigen Fällen führte die Analyse unterschiedlicher Reaktionen jedoch zu einem Erkenntnisgewinn und Angleichungspotentialen, welche im Folgenden erläutert werden.

Bezüglich unterschiedlicher Reaktionen im Bereich der intensiven Tierhaltung (Schweine- und Geflügelfleischproduktion) stellte sich heraus, dass verschiedene Angebotselastizitäten verwendet wurden. In diesem Fall führten Plausibilitätsüberlegungen zu der Entscheidung, die Elastizitäten aus ESIM in FARMIS zu übertragen.

Auswirkungen der Abschaffung der obligatorischen Flächenstilllegung werden in den Modellen unterschiedlich dargestellt. In FARMIS kann auf der gesamten ehemals stillgelegten Fläche produziert werden. In ESIM wird angenommen, dass im Basisjahr stillgelegte Fläche nach Abschaffung der Stilllegungspflicht nur zur Hälfte in den Produktionsprozess aufgenommen werden kann. Dadurch soll berücksichtigt werden, dass unter die Stilllegung zu großen Teilen marginale Flächen fallen. Um den davon ausgehenden Effekt auf die Gesamtproduktion bei der Modellkopplung zu berücksichtigen, wurden die mit ESIM generierten Ertragsänderungen pro Fläche nach unten korrigiert, bevor sie in FARMIS implementiert wurden. Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass nach Abschaffung der Stilllegungspflicht mehrheitlich marginale Flächen mit unterdurchschnittlichen Erträgen zusätzlich für die Produktion zur Verfügung stehen.

Eine weitere Divergenz ergab sich in der Reaktion des Rindfleischangebots durch in FARMIS implementierte biophysikalische Beschränkungen: Die angenommene Rate der Milchleistungssteigerung führt in FARMIS zu einem Rückgang der Kälberbestände, da das Milchangebot durch die EU-Milchquote nach oben hin begrenzt ist. Bei einer Steigerung der produzierten Milch pro Tier werden folglich weniger Tiere benötigt und somit werden weniger Kälber geboren und die Rindfleischproduktion geht deutlich zurück. In ESIM sind Milch und Rindfleisch als komplementäre Güter durch Kreuzpreiselastizitäten verbunden. Zwar führte ein weltmarktinduzierter Preisrückgang bei Molkereiprodukten „zufällig“ zu einer moderaten Reduktion des Rindfleischangebotes, eine technische Verbindung zwischen Milchleistungssteigerung pro Tier und Rindfleischproduktion war jedoch nicht gegeben. Diese wurde in ESIM implementiert: Im Falle einer bindenden Milchquote wird das Angebot für Rindfleisch in Abhängigkeit der Höhe der jährlichen Milchleistungssteigerung reduziert.

Weitere Unterschiede traten in Szenarien mit Abschaffung der EU-Milchquote auf. In FARMIS führte die neue Situation zu einer 15%-igen Ausweitung des Milchangebots im Jahr 2015 (im Vergleich zum Referenzszenario), in ESIM stieg die Menge nur um 3%. Diese Differenz konnte vor dem Iterationsprozess nur partiell durch die Angleichung der Rate des technischen Fortschritts in der Futtermittelverwendung reduziert werden. Gründe für die verbleibenden Unterschiede sind modellinhärent: In FARMIS endogen bestimmte relative Vorzüglichkeit des Grundfutters reagiert stärker auf eine Entkopplung der Direktzahlungen. Dadurch steigt der Deckungsbeitrag der Milchproduktion in FARMIS. Außerdem reagiert FARMIS stärker auf Milchleistungssteigerungen als ESIM. Durch eine angenommene Milchleistungssteige-

rung von 2,1% im Referenzszenario steigen Bruttogewinne und Quotenrenten in FARMIS erheblich. In diesem Fall wurde Konvergenz erst durch den Iterationsprozess erreicht.

3 Szenarien

Im Folgenden werden ein Referenzszenario und vier Politiksznarien für das Jahr 2015 definiert. Im Referenzszenario sind die GAP-Reformen des „Health Checks“ mit Ausnahme der Abschaffung der Milchquote vollständig implementiert. Die Darstellung der Milchquotenregelung bezieht sich auf Beschlüsse der Agenda 2000, einschließlich der 2% Quotenerhöhung im Jahr 2008 und der Anpassung der Fettkorrektur ab 2009/10. Insgesamt ergibt sich im Referenzszenario eine Ausweitung der Quote um 4,75% im Vergleich zum Basisjahr. Die Biokraftstoffziele der EUROPÄISCHEN KOMMISSION (2009) dienen als Grundlage für die Annahme, dass der Anteil von Biokraftstoffen im Jahr 2015 bei 6% des gesamten europäischen Kraftstoffverbrauchs im Transportsektor liegt. Des Weiteren sind die Reformen der europäischen Zuckermarktordnung vollständig implementiert. Die obligatorische Flächenstilllegung wird im Jahr 2008 abgeschafft. Es wird angenommen, dass die 2005er Entkopplung der Direktzahlungen zum ersten Mal Auswirkungen auf die Produktionsentscheidung der Landwirte im darauf folgenden Jahr 2006 hat. Im Basisjahr implementierte Zölle, Exportsubventionen und Zollkontingente werden im Referenzszenario konstant beibehalten (mit Ausnahme für Zucker) und aktuelle Interventionspreise werden berücksichtigt¹.

Weitere Variablen wie die demografische Entwicklung und das Wirtschaftswachstum gehen exogen in die Modelle ein (EUROSTAT, 2009; U.S. CENSUS BUREAU, 2009; USDA, 2009). Annahmen über technische Fortschrittsraten werden auf Basis einer Trendschätzung historischer Ertragsdaten getroffen (FAO, 2009). Im internationalen Kontext werden die Modelle auf FAPRI Weltmarktpreisprojektionen kalibriert (FAPRI, 2009) und keine Änderungen der Außenhandelspolitiken der EU angenommen.

Neben dem Referenzszenario werden vier Liberalisierungsszenarien definiert: eine vollständige Liberalisierung des europäischen Agrarsektors, d.h. die Abschaffung aller Preispolitiken und eine Halbierung der Direktzahlungen („MP & 50 DZ“) sowie zur Unterscheidung der Effekte verschiedener Politikinstrumente eine alleinige Abschaffung der Preispolitiken unter Beibehaltung der Direktzahlungen („MP“) und eine alleinige Kürzung der Direktzahlungen um 50% („50% DZ“). Die Abschaffung aller Preispolitiken beinhaltet die Abschaffung aller Interventionspreise, Zölle, Quoten und Subventionen. Folglich sind im Jahr 2015 alle europäischen Preise gleich den Weltmarktpreisen. Direktzahlungen werden nicht vollständig abgeschafft, weil sich dadurch starke Angebotsänderungen in FARMIS ergäben, die in der Realität durch Strukturwandel im Agrarsektor und weitere Einflüsse der Wertschöpfungskette gedämpft würden und diese in den aktuellen Modellversionen nicht abgebildet werden können. Ein weiteres Szenario bezieht sich auf die alleinige Abschaffung der Milchquotenbestimmungen („QA“) unter Beibehaltung aller anderen Politiken und Beachtung der maximalen Ausführmenge subventionierter Milchprodukte.

4 Ergebnisse

4.1 Gemeinsames Referenzszenario

Die Weltmarktpreisentwicklung des Referenzszenarios geht zurück auf Preisprojektionen des FOOD AND AGRICULTURAL POLICY INSTITUTES (FAPRI, 2009). Zwischen 2005 und 2015 kommt es zu einer divergierenden Entwicklung zwischen realen Preisen für pflanzliche und tierische Produkte. Während für pflanzliche Produkte eine durchschnittliche reale Preissteigerung von fast 30% im Vergleich zum Basisjahr angenommen wird, sinken die realen Preise

¹Interventionspreise für Mais, Gerste und Hartweizen werden im Jahr 2009 abgeschafft.

für tierische Produkte um ca. 15%. Auf europäischer Ebene² ergibt sich ein ähnliches Bild. Der mengengewichtete Preisindex für pflanzliche Produkte steigt um 8% verglichen mit dem Basisjahr, während der Preisindex für tierische Produkte in ähnlicher Größenordnung fällt. Im Vergleich zum Weltmarkt ändern die europäischen Preise sich aufgrund der abschwächenden Wirkung der EU-Preispolitiken weniger stark.

In Tabelle 1 sind Preisänderungen und daraus resultierende Mengenänderungen einzelner Produkte dargestellt. Die ersten drei Spalten beziehen sich auf die jeweiligen Ergebnisse der unabhängig voneinander (vor dem Iterationsprozess) laufenden Modelle für das Referenzszenario. Die realen Preise für pflanzliche Produkte folgen dem Weltmarktrend und steigen erheblich an zwischen 2005 und 2015. Dieser Trend und die im Jahr 2008 wegfallende verpflichtende Flächenstilllegung sorgen für eine starke Flächenausdehnung bei den Grand Cultures. In FARMIS kommt dieser Effekt noch stärker zur Geltung als in ESIM.

Tabelle 1: Preis- und Flächen-/Mengenänderungen (in %) im Referenzszenario (2015 i.V. mit 2005) für Deutschland vor und nach Iteration

Produkte	vor Iteration			nach Iteration			
	Preis- änder- ung	Flächen- /Mengen- änderung ESIM	Flächen- /Mengen- änderung FARMIS	Preisänderung		Flächen-/Mengen- änderung	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	% zu 2005	% zu 2005	% zu 2005	% zu 2005	% Punkte Unter- schied zu (1)	% zu 2005	% Punkte Unter- schied zu (2)
Flächenänderungen (pflanzl. Produkte)							
Weizen	18	4	3	18	0	3	1
Gerste	44	15	21	44	0	20	5
Mais	26	10	21	26	0	21	11
Raps	33	28	36	32	1	36	8
Roggen	47	12	19	45	2	16	4
Zucker^a	-7	-35	-40	-7	0		
Anderes Getreide^b	32	9	2	32	0	3	6
Kartoffeln	-22	-14	-4	-30	8	-11	3
Futter^c	-	2	8	-	-	9	7
Maissilage	-	-17	-23	-	-	-22	5
Gras	-	0	0	-	-	0	0
Stilllegung	-	-73	-90	-	-	-90	17
Angebotsänderungen (tierische Produkte)							
Schweinefleisch	2	-1	2	1	1	2	3
Rindfleisch	8	-9	-11	8	0	-11	2
Milch	-24	5	5	-24	0	5	0

^a Zucker wurde vom Iterationsprozess aufgrund von unterschiedlichen Implementierungsweisen der Zuckermarktreform in den Modellen ausgenommen.

^b Anderes Getreide: Triticale und Hafer.

^c Futter: Anderes Futter außer Maissilage und Gras.

Quelle: Eigene Berechnungen

Das Milchangebot steigt in beiden Modellen um 5%, was genau der Ausweitung der Milchquote in dem Zeitraum entspricht. Gleichzeitig fallen die Milchpreise um 24% verglichen mit

² Die beiden jüngsten Mitgliedstaaten – Rumänien und Bulgarien – konnten in dieser Analyse nicht berücksichtigt werden, da ihr Beitritt erst nach dem ersten Jahr des Referenzszenarios (2005) vollzogen wurde.

2005. Neben der leichten Ausweitung der Milchquote sind hier hauptsächlich der fallende Weltmarktpreis für Milchprodukte und die angenommene Leistungssteigerung in der Milchproduktion die treibenden Kräfte dieser Entwicklung. Letztere sorgt auch für den Rückgang in der Rindfleischproduktion, da mit einem erhöhten Milchertrag pro Kuh weniger Tiere für die Ausfüllung der Milchquote benötigt werden und somit die Kälberproduktion zurückgefahren wird.

Die bestehenden Unterschiede werden im Iterationsprozess angeglichen (siehe Kapitel 2.3). Nach drei Iterationsschritten wird Konvergenz zwischen den Modellen erreicht. Die Ergebnisse sind in den letzten beiden Spalten von Tabelle 1 zu finden. Für einen Großteil der Produkte ist Deutschland ein kleines Land innerhalb der EU und Preise reagieren kaum auf relativ kleine Änderungen im deutschen Angebot. Konvergenz wird hier schon nach einer Iteration erreicht. Die Modelkopplung ist relevant für nicht handelbare Produkte oder solche, bei denen Deutschland einen relativ großen Anteil am Gesamtangebot der EU produziert. Letzteres trifft beispielsweise auf Roggen zu. Eine Ausweitung der Anbaufläche von 4% geht einher mit einem Preisrückgang von 2%. Kartoffeln und Rohmilch sind die einzigen für die Kopplung relevanten Produkte, die als nicht handelbar in den Modellen abgebildet sind. Während es bei Kartoffeln zu großen Preiseffekten kommt, bleibt der Milchpreis konstant. Dies liegt an der Produktionsbeschränkung durch die Milchquotenregelung. Im Falle einer nicht bindenden Quote würde der Iterationsprozess auch für Rohmilch relevant.

Im gemeinsamen Referenzszenario wird viel Fläche aus der Stilllegung abgezogen und in Produktion genommen (sogar mehr Fläche als für die verpflichtende Stilllegung vor ihrer Abschaffung 2008 genutzt wurde). In der Rindfleischproduktion sind biophysikalische Restriktionen entscheidend für den Rückgang der Angebotsmenge.

4.2 Politiksznarien im Vergleich zum Referenzszenario

4.2.1 Liberalisierungsszenarien

Im folgenden Kapitel werden Ergebnisse von vier unterschiedlichen Szenarien präsentiert und mit dem Referenzszenario verglichen. Wir simulieren dabei eine volle Liberalisierung des europäischen Agrarsektors inklusive einer Halbierung der Direktzahlungen („MP & 50% DZ“). Des Weiteren werden Effekte einer Liberalisierung unter Beibehaltung der Direktzahlungen herausgearbeitet („MP“) und drittens wird ein Szenario untersucht, in dem nur die Direktzahlungen um 50% gekürzt werden („50% DZ“) Zusätzlich wird ein Szenario definiert, das als einzige Änderung im Vergleich mit dem Referenzszenario eine Abschaffung der EU-Milchquoten annimmt („QA“) (siehe Kapitel 3).

Auf europäischer Ebene hat eine Abschaffung der Preispolitiken erheblich größere Effekte als eine Kürzung der Direktzahlungen. Durchschnittlich sinken die Produzentenpreise um fast 30%, das Angebot von pflanzlichen Produkten geht um 14% und das Angebot tierischer Produkte um 19% zurück. Eine alleinige Halbierung der Direktzahlungen hat, verglichen mit dem Referenzszenario kaum Auswirkungen (maximal 1% i.V. zum Referenzszenario). Da eine alleinige Abschaffung der Preispolitiken und eine zusätzliche Kürzung der Direktzahlungen zu fast gleichen Ergebnissen führen (Unterschiede kleiner als 1%), gelangt man zu dem Schluss, dass eine Kürzung der Direktzahlungen die Liberalisierungseffekte kaum verstärkt.

In Tabelle 2 werden die Ergebnisse des Szenarios „MP & 50% DZ“ für Deutschland präsentiert. Die ersten drei Spalten zeigen wieder die Ergebnisse unabhängiger Modellläufe von ESIM und FARMIS und die hinteren beiden Spalten die Ergebnisse nach Iteration. Dieses Mal beziehen sich die Änderungen allerdings nicht wie in Tabelle 1 auf das Basisjahr, sondern auf das Referenzszenario in 2015.

Bei pflanzlichen Produkten fällt auf, dass die Raufutterfläche in ESIM stärker zurückgeht als im Referenzszenario, während die Flächenreduktion in FARMIS zwischen den Produkten

(ausgenommen Mais) ausgeglichener verteilt ist. Bei tierischen Produkten kommt es zu einem starken Preisrückgang. Beispielsweise fällt der Rindfleischpreis um mehr als 50% aufgrund der Abschaffung der Preispolitiken und führt zu einem enormen Rückgang im Angebot. Dies wiederum erklärt die großen Änderungen der Raufutterfläche in ESIM. Die Abschaffung der Milchquote führt in ESIM zu einem geringeren Angebot, während in FARMIS die Angebotsmenge um 5% ausgedehnt wird. Für diese Entwicklung ist die hohe Milchleistungssteigerung von jährlich angenommenen 2,1% pro Tier verantwortlich, die sich in steigenden Deckungsbeiträgen in FARMIS widerspiegelt. Nach Iteration ergibt sich keine Änderung im Milchangebot, verglichen mit dem Referenzszenario.

Tabelle 2: Preis- und Flächen-/Mengenänderungen (in %) im Szenario „MP & 50% DZ“ (2015 i.V. zum Referenzszenario) für Deutschland vor und nach Iteration

Produkte	vor Iteration			nach Iteration			
	Preis- änder-ung	Flächen- /Mengen- änderung ESIM	Flächen- /Mengen- änderung FARMIS	Preisänderung		Flächen-/Mengen- änderung	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	%	%	%	%	% Punkte Unter- schied zu (1)	%	% Punkte Unter- schied zu (2)
Flächenänderungen (pflanzl. Produkte)							
Weizen	-8	0	-3	-8	0	-2	2
Gerste	-8	0	-3	-7	1	-3	3
Mais	0	5	6	0	0	6	1
Raps	-6	6	-4	-6	0	-3	9
Roggen	-9	0	-5	-7	2	-3	3
Zucker^d	-70	-100	4	-70	0		
Stilllegung	-	-4	34	-	-	30	34
Futter	-	-21	-4	-	-	-7	14
Maissilage	-	-22	-7	-	-	-9	13
Angebotsänderungen (tierische Produkte)							
Schweinefleisch	-16	-20	-6	-16	0	-7	13
Rindfleisch	-55	-50	-27	-55	0	-27	23
Milch	-21	-7	5	-27	6	0	7

^d Nach Abschaffung der Preispolitiken gibt es laut ESIM in 2015 kein Zuckerangebot mehr in Deutschland. In FARMIS kann aufgrund von Modellspezifikationen ein Produkt, das im Basisjahr produziert wurde, nicht vollständig aus der Produktion genommen werden. Daher wird auch in 2015 noch Zucker produziert.

Quelle: Eigene Berechnungen

Die meisten anderen Produktpreise (ausgenommen Roggen) werden durch den gemeinsamen EU-Markt determiniert. In diesem Szenario konnte keine vollständige Konsistenz bezüglich der Produktion tierischer Produkte erreicht werden. Trotz eines in FARMIS angenommenen Kälberpreises von null ist die Nachfrage nach Kälbern aufgrund des niedrigen Rindfleischpreises geringer als das Angebot. Das könnte Exporte von Kälbern in EU-Nachbarstaaten implizieren (was aufgrund des EU-weiten Rückgangs der Rindfleischproduktion unrealistisch erscheint) oder aber eine „Beseitigung“ der Kälber.

In Tabelle 3 werden zwei weitere Szenarien präsentiert. Im Szenario „MP“ werden nur Preispolitiken abgeschafft und Direktzahlungen beibehalten. Auch hier ist zu erkennen, dass eine Halbierung der Direktzahlungen nur geringe Effekte nach sich zieht. Verglichen mit dem Szenario „MP & 50% DZ“ wird jedoch mehr Fläche in der Produktion gehalten und weniger

stillgelegt. Wenn ausschließlich eine Kürzung der Direktzahlungen vorgenommen wird („50% DZ“) sind die resultierenden Effekte geringer als bei gleichzeitiger Abschaffung von Preispolitiken, da bei hohen Deckungsbeiträgen Direktzahlungen nicht produktionsentscheidend sind. Das Milchangebot ändert sich in keinem der drei Szenarien verglichen mit dem Referenzszenario. Im Fall der Szenarien mit Abschaffung der Preispolitiken ist der neue Marktpreis zufällig so hoch, wie der vorher ausschlaggebende Schattenpreis, was zu diesem Ergebnis führt.

Tabelle 3: Änderungen (in %) i.V. zum Referenzszenario für verschiedene Liberalisierungsszenarien für Deutschland - Integriertes FARMIS-ESIM Modell

	MP & 50% DZ	MP	50% DZ
	(1)	(2)	(3)
Pflanzliche Produktion ^c	%	%	%
Fläche	-3.0	-1.0	0
Preis	-22.4	-22.9	-0.5
Produktionswert	-20.6	-19.5	-0.5
Stilllegung	30.0	58.0	0
Raufutterfläche	-3.0	-2.0	0
Tierische Produktion			
Produktionsmenge	-7.9	-7.9	-1.3
Preis	-28.5	-28.6	0.3
Produktionswert	-27.1	-26.6	-0.8
Rindfleischmenge	-27.0	-27.0	0
Milchmenge	0	0	0

^c Alle Szenarien wurden unter der FARMIS-Annahme gerechnet, dass Zucker im Jahr 2015 noch produziert wird. Andernfalls käme es zu Inkonsistenzen beim Vergleich von Fläche und Produktionswert.

Quelle: Eigene Berechnungen

Zusätzlich zu den drei bisher dargestellten Szenarien wurde ein Szenario definiert, das als einzige Änderung im Vergleich mit dem Referenzszenario eine Abschaffung der EU-Milchquoten annimmt („QA“). Dieses Szenario führt zu keinen nennenswerten Änderungen in der Flächenallokation auf EU-25-Ebene (weniger als 1% für alle Produkte). Einzig bei der Angebotsmenge von Molkereiprodukten ergaben sich größere Abweichungen (Rohmilch: +3,4%; Butter: +8,9%; Magermilchpulver: +10,6%).

In Deutschland wird die Milchquote im Referenzszenario im Jahr 2015 ausgefüllt. Bei einer Abschaffung dehnt die Produktionsmenge sich aus. ESIM prognostiziert einen Anstieg von 2,6% i.V. zum Referenzszenario und einen Preisrückgang von 4%. Für den gleichen Preis kommt FARMIS zu einer Produktionssteigerung von 16%. Dieser Effekt ist auf die hohen angenommenen Raten der Milchleistungssteigerung (2,1% jährlich pro Tier) zurückzuführen. Nach dem Iterationsprozess ergeben sich eine Steigerung des Angebots von 8,5% und ein Preisrückgang von 8,8%. Aufgrund dieser starken Effekte wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Bei einer Milchleistungssteigerung von 1,1% ergibt sich ein Rückgang der Produktion von 2,7% i.V. zum Referenzszenario. Dadurch wird klar, wie stark die Modellergebnisse von den Annahmen zur Milchleistungssteigerung abhängen.

4.2.2 Auswirkungen auf die Einkommensverteilung

Für eine Folgenabschätzung der verschiedenen Szenarien bezüglich des landwirtschaftlichen Einkommen werden zwei Indikatoren verwendet: Das Betriebseinkommen (BEK) ist ein Maß für das durch den Einsatz von Land, Arbeit und Kapital erzielte Faktoreinkommen. Da die Arbeitsintensität zwischen den Betrieben und Szenarien stark variiert, wird das BEK pro Arbeitskrafteinheit (AK) ausgewiesen. Eine weitere wichtige Erfolgsgröße in der Landwirtschaft

ist der Gewinn. Im Unterschied zum Betriebseinkommen sind für seine Berechnung die Aufwendungen für die Produktionsfaktoren Boden (Pacht), Arbeit (Personalaufwendungen) sowie Kapital (Zinsen) berücksichtigt. Um eine Gegenüberstellung der wirtschaftlichen Entwicklung von Betrieben unterschiedlicher Rechtsform zu ermöglichen, wurde in Anlehnung an die Vorgehensweise im Agrarbericht der Bundesregierung der Erfolgsmaßstab „Gewinn plus Personalaufwand pro AK“ gewählt.

Im Allgemeinen steigt das durchschnittliche Einkommen im Referenzszenario substantiell (siehe Tabelle 4). Dies ist zurückzuführen auf steigende Preise für pflanzliche Produkte, den technischen Fortschritt und insbesondere auf statistische Effekte. Letztere ergeben sich für die Durchschnittszahlen, weil viele kleine Betriebe aus der Produktion aussteigen.

Tabelle 4: Betriebseinkommen pro Arbeitskraft in verschiedenen Szenarien

	Basisjahr	Referenzsz.	Referenzsz. ^f	MP & 50% DZ	MP	50% DZ	QA
	€/ AK	% Änderung z. Basisjahr	€/ AK*	% Änderung zum Referenzszenario			
Alle Betriebe	28066	30%	36379	-55%	-41%	-14%	-4%
Ackerbau	32574	35%	44100	-50%	-33%	-16%	1%
Futterbau	25241	33%	33451	-73%	-58%	-15%	-11%
Gemischt	24328	38%	33543	-55%	-35%	-19%	-6%
Veredlung	34749	33%	46119	-40%	-31%	-10%	-1%
Ackerbaubetriebe							
klein	12761	37%	17468	-60%	-34%	-25%	1%
mittel	35044	21%	42321	-48%	-31%	-17%	1%
groß	46475	26%	58486	-43%	-25%	-18%	0%
Milchviehbetriebe							
klein	14751	50%	22079	-77%	-58%	-19%	-15%
mittel	29725	27%	37706	-74%	-59%	-15%	-15%
groß	37925	21%	45860	-68%	-56%	-14%	-15%
Sonstige Futterbaubetriebe	21594	19%	25716	-78%	-48%	-27%	9%

^f in Preisen von 2004

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Halbierung der Direktzahlungen (50% DZ) reduziert das BEK/AK im Durchschnitt um 14% (Tabelle 4). Stärkere Effekte ergeben sich für kleine Ackerbaubetriebe und sonstige Futterbaubetriebe, für die Direktzahlungen einen großen Anteil am Einkommen ausmachen. Auswirkungen auf den Gewinn plus Personalaufwand pro AK sind tendenziell geringer (Tabelle 5), da durch die Kürzung der Direktzahlungen auch die Pachtpreise sinken. Ein Ausstieg aus der Milchquote (QA) betrifft hauptsächlich Milchviehbetriebe, wobei unabhängig von Größe und Lage alle Betriebsgruppen Einkommenseinbußen hinnehmen müssen. Daraus folgt, dass die negativen Einkommenseffekte eines sinkenden Milchpreises nicht ohne Weiteres durch den Wegfall der Quotenkosten und eine Produktionsausweitung kompensiert werden können.

Die Abschaffung der Preispolitiken führt zu starken Einkommenseinbußen, insbesondere wenn zusätzlich Direktzahlungen gekürzt werden (MP & 50% DZ). Das geringe absolute Niveau des Arbeitseinkommens, vor allem in Futterbaubetrieben, lässt unter den Annahmen der analysierten Szenarien allerdings erhebliche Änderungen in der Betriebsstruktur sowie im

Vorleistungssektor erwarten. Die mittelfristigen Angebotsprognosen von ESIM und FARMIS für diese Szenarien sollten vor diesem Hintergrund entsprechend vorsichtig interpretiert werden, da der zu erwartende Strukturwandel mit den gegenwärtigen Modellspezifikationen nicht abgebildet wird.

Table 5: Gewinn plus Personalaufwand pro Arbeitskraft in verschiedenen Szenarien

	Basisjahr	Referenzsz.	Referenzsz. ^g	MP & 50% DZ	MP	50% DZ	QA
	€/ AK	% Änderung z. Basisjahr	€/ AK	% Änderung zum Referenzszenario			
Alle Betriebe	20512	25%	25598	-50%	-42%	-7%	-6%
Ackerbau	22100	37%	30293	-40%	-30%	-8%	-1%
Futterbau	18676	19%	22199	-80%	-70%	-9%	-13%
Gemischt	16504	29%	21371	-56%	-45%	-8%	-13%
Veredlung	25516	37%	35029	-40%	-35%	-4%	-2%
Ackerbaubetriebe							
klein	7744	47%	11372	-64%	-42%	-19%	0%
mittel	24338	25%	30494	-45%	-35%	-8%	0%
groß	31918	24%	39700	-34%	-27%	-6%	-1%
Milchviehbetriebe							
klein	11215	46%	16403	-82%	-67%	-13%	-18%
mittel	22079	16%	25613	-81%	-73%	-8%	-17%
groß	28380	3%	29230	-74%	-70%	-5%	-16%
Sonstige Futterbaubetriebe	14630	1%	14819	-95%	-73%	-17%	14%

^g in Preisen von 2004

Quelle: Eigene Berechnungen

5 Fazit und Ausblick

In dieser Arbeit ersetzen wir die deutsche Angebotskomponente des Agrarsektormodells ESIM durch das Angebotsmodell für den deutschen Agrarsektor FARMIS. Die Kopplung wird durch einen Iterationsprozess vorgenommen, der konsistente Ergebnisse der beiden Modelle sicherstellt. Der wichtigste Schritt im Kopplungsprozess war die ex ante Analyse (vor der Iteration) der Modellreaktionen auf ein gemeinsames Szenario. Dabei konnten viele Details und Spezifikationen der Modelle verdeutlicht und angepasst werden, welches eine konsistente Verwendung im weiteren Verlauf möglich machte.

In Bezug auf die Ergebnisse des gemeinsamen Referenzszenarios kann geschlussfolgert werden, dass der Iterationsprozess nicht für alle Produkte von gleicher Bedeutung ist. Rückkopplungen ergeben sich in der Hauptsache für nicht handelbare Produkte und solche Produkte, für die der analysierte Mitgliedstaat ein großes Land ist und Mengenänderungen folglich Preisänderungen nach sich ziehen. Für Deutschland bergen Szenarien bezüglich der Abschaffung der EU-Milchquotenregelung ein großes Analysepotential. Ein weiterer Vorteil der Kopplung ist die Möglichkeit, Forschungsfragen, die gleichzeitig mehrere Aggregationsebenen betreffen, konsistent bearbeiten zu können.

Die durchgeführte Kopplung der Modelle ESIM und FARMIS eröffnet ein weites Feld neuer Forschungsfragen. Analysen bezüglich der Wirkungen auf die Einkommensverteilung zwischen deutschen Landwirten können weiter differenziert werden (nach Spezialisierung, Größe

und Region). Außerdem sind weitere Kopplungen mit Modellen anderer Aggregationsstufen vorstellbar. Eine Erweiterung der Modelle in Bezug auf eine explizite und endogene Berücksichtigung von Betriebsaufgaben und Strukturwandel erscheint ratsam für die Analyse von Szenarien mit starken Einkommenswirkungen.

Literatur

- BANSE, M., H. GRETHE, S. NOLTE und A. DEPPERMANN (2010): European Simulation Model (ESIM) in the General Algebraic Modelling System (GAMS): Documentation of the Model Code. Hohenheim and Braunschweig.
- BANSE, M. und H. GRETHE (2008): Top down, and a little bottom up: modelling EU agricultural policy liberalization with LEITAP and ESIM. Contributed paper at the 11th Annual Conference on Global Economic Analysis, Helsinki, Finland.
- BANSE, M., und H. GRETHE (2006), Using the Logistic Functional Form for Modelling International Price Transmission in Net Trade Simulation Models. Poster Paper at the 26th Conference of the International Association of Agricultural Economists "Contributions of Agricultural Economics to Critical Policy Issues", 12-18 August 2006, Brisbane, Australia.
- BERTELSMEIER, M. (2005): Analyse der Wirkungen unterschiedlicher Systeme von direkten Transferzahlungen unter besonderer Berücksichtigung von Bodenpacht- und Quotenmärkten. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Angewandte Wissenschaft 510.
- BÖHRINGER, C. und T.F. RUTHERFORD (2006), Combining Top-Down and Bottom-Up in Energy Policy Analysis: A Decomposition Approach. ZEW Discussion Paper 06-007.
- BRITZ, W. (2008): Automated model linkages: the example of CAPRI. *Agrarwirtschaft* 57: 363-367.
- BROCKMEIER, M., W. KLEINHANNS und F. OFFERMANN (2008): The challenges of model based policy advice. *Agrarwirtschaft* 57: 386-390.
- CYPRIS, C., W. KLEINHANß, P. KREINS, D. MANEGOLD, M. MEUDT und R. SANDER (1997): Modellrechnungen zur Weiterentwicklung des Systems der Preisausgleichszahlungen. Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Bonn, Arbeitsmaterial Nr. 1.
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN UNION (2009): Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources and Amending and Subsequently Repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Brüssel.
- EUROSTAT (2009): http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database.
- FAOSTAT (2009): <http://faostat.fao.org/>.
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) (2009): U.S. and World Agricultural Outlook, <http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2009/>.
- GRANT, J.H., T.W. HERTEL und T.F. RUTHERFORD (2006): Extending General Equilibrium to the Tariff Line: U.S. Dairy in the Doha Development Agenda. Paper presented on the 9th Conference on Global Economic Analysis, June, 15-17 2006, Addis Abeba.
- HELMING, J., A. TABEAU, T. KUHLMANN und F. VAN TONGEREN (2006), Linkage of GTAP and DRAM for Scenario Assessment: Methodology, Application and some Selected Results. 9. Paper presented on the 9th Conference on Global Economic Analysis, June, 15-17 2006, Addis Abeba.
- JANSSON, T., M. KUIPER, M. BANSE, T. HECKELEI und M. ADENÄUER (2008), Getting the best of both worlds? Linking CAPRI and GTAP for an economy-wide assessment of agriculture. Paper presented on the 11th Annual GTAP Conference, June 11-14, 2008, Helsinki, Finland.
- KUHLMANN, T., F. VAN TONGEREN, A. HELMING, A. TABEAU, A. GAAFF, R. GROENEVELD, B. KOOLE und D. VERHOOG (2006), Future Land-Use Change in the Netherlands: An Analysis based on a Chain of Models. *Agrarwirtschaft*, Vol. 55, No. 5/6: 238-247.
- MANEGOLD, D., W. KLEINHANß, B. KREINS, B. OSTERBURG und K. SEIFERT (1998), Interaktive Anwendung von Markt-, Regional- und Betriebsmodellen zur Beurteilung von Politikalternativen.

- In: Berg, E., Henrichsmeyer, W. and G. Schiefer (Eds.), *Agrarwirtschaft in der Informationsgesellschaft. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.*, Bd. 35, Münster-Hiltrup: 147-157.
- NOWICKI, P., H. VAN MEIJL, A. KNIERIM, M. BANSE, J. HELMING, O. MARGRAF, B. MATZDORF, R. MNATSAKANIAN, M. REUTTER, I. TERLUIN, K. OVERMARS, D. VERHOOG, C. WEEGER UND H. WESTHOEK (2007): *Scenar 2020 - Scenario Study on Agriculture and the Rural World*. Contract No. 30 - CE - 0040087/00-08. European Commission, Directorate-General Agriculture and Rural Development, Brussels.
- OFFERMANN, F. (2008): Key issues of linking models for policy impact assessment in agriculture. *Agrarwirtschaft* 57: 361-362.
- OFFERMANN, F., W. KLEINHANß, S. HÜTTEL und B. KÜPKER (2005): Assessing the 2003 CAP Reform Impacts on German Agriculture Using the Farm Group Model FARMIS. In: Arfini, F. (ed.) *Modelling Agricultural Policies: State of the Art and New Challenges*. Proceedings of the 89th European Seminar of the EAAE, Parma, Italy, February 3-5, 2005. Parma: Monte Università Parma Editore: 546-564.
- OSTERBURG, B., F. OFFERMANN und W. KLEINHANß (2001): A Sector Consistent Farm Group Model for German Agriculture. In: Heckelei, T.; Witzke, H.P.; Henrichsmeyer, W. (eds.): *Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems*. Verlag Vauk Kiel: 152-160.
- U.S. CENSUS BUREAU (2009): <http://www.census.gov/population/www/projections/index.html>.
- USDA (2009): <http://www.ers.usda.gov>.