



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

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

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

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

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

# POTENZIALE FÜR EINE VERMINDERUNG DES FLEISCHKONSUMS AM BEISPIEL DEUTSCHLAND UND AUSWIRKUNGEN EINER KONSUMREDUKTION IN OECD- LÄNDERN AUF GLOBALE MARKTBILANZEN UND NAHRUNGSMITTELPREISE

Anette Cordts

Department für Agrarökonomie und RURALE ENTWICKLUNG, Georg-August-  
Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

Nuray Duman

Institut für Agrarpolitik und landwirtschaftliche Marktlehre (420), Universität  
Hohenheim, 70593 Stuttgart

Harald Grethe

Institut für Agrarpolitik und landwirtschaftliche Marktlehre (420), Universität  
Hohenheim, 70593 Stuttgart

Sina Nitzko

Department für Agrarökonomie und RURALE ENTWICKLUNG, Georg-August-Universität  
Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

Achim Spiller

Department für Agrarökonomie und RURALE ENTWICKLUNG, Georg-August-  
Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen



Schriftlicher Beitrag anlässlich der 53. Jahrestagung der  
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V.

**„Wieviel Markt und wieviel Regulierung  
braucht eine nachhaltige Agrarentwicklung?“**

Berlin, 25.-27. September 2013

# **POTENZIALE FÜR EINE VERMINDERUNG DES FLEISCHKONSUMS AM BEISPIEL DEUTSCHLAND UND AUSWIRKUNGEN EINER KONSUMREDUKTION IN OECD-LÄNDERN AUF GLOBALE MARKTBILANZEN UND PREISE FÜR NAHRUNGSMITTEL**

## **Zusammenfassung**

Die Produktion tierischer Lebensmittel wird auf Grund ihrer hohen Ressourcenintensität und negativen Umwelteffekte (Klimawirkungen, Flächenintensität) zunehmend kritisch diskutiert. Zudem ist ein hoher Konsum von Fleisch mit negativen Auswirkungen für die Gesundheit von Konsumenten verbunden. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich dieser Beitrag mit den Möglichkeiten und Folgen einer Reduktion des Fleischkonsums in Industrieländern für die globalen Agrarmärkte. Anhand der für Deutschland repräsentativen Ernährungsdaten der Nationalen Verzehrsstudie II wird untersucht, ob und in welchem Maße eine Bereitschaft zur Reduktion des Fleischkonsums anzunehmen ist und durch welche Lebensmittel ein verringerter Fleischverzehr substituiert wird. Anschließend werden die für Deutschland gewonnenen Ergebnisse auf die übrigen OECD-Länder übertragen. Dabei finden das ermittelte Reduktionspotenzial bei Fleisch und die damit verbundenen Nachfrageverschiebungen weiterer Lebensmittel Eingang in eine komplexe Modellsimulation, um die Auswirkungen eines Nachfragerückgangs nach Fleisch in den Industrieländern auf die globalen Agrarmarktbilanzen einschätzen zu können. Bezogen auf das Ernährungsverhalten zeigt sich, dass bei einer Verringerung des Fleischkonsums keine vollständige Substituierung durch andere Lebensmittel erfolgt, stattdessen sinkt mit dem Fleischverzehr auch der Konsum einiger anderer Lebensmittel. Kernergebnis der Modellsimulation ist, dass die Auswirkungen eines Rückgangs des Fleischverbrauchs in den Industrieländern zwar durch Anpassungseffekte gedämpft würden, es allerdings zu beachtlichen globalen Preissenkungen von etwa 10 % für Fleisch und bis zu 3,1 % für einzelne Getreide käme.

## **Keywords**

Fleischkonsum, NVS II, Konsumforschung, Simulationsmodell, Clusteranalyse

## **1 Einleitung**

Während der letzten Jahrzehnte konnte weltweit ein erheblicher Anstieg der Nachfrage nach tierischen Lebensmitteln beobachtet werden. Dabei ist die Diskrepanz der Pro-Kopf-Nachfrage zwischen Industrie- und Entwicklungsländern (82 kg bzw. 31 kg Fleisch pro Jahr) laut FAO-Statistik immer noch enorm. FAO-Projektionen erwarten allerdings für die Entwicklungsländer bis 2050 einen Anstieg auf 44 kg/Kopf und Jahr. Auch für die Industrieländer wird insgesamt ein weiterer Nachfrageanstieg bis auf jährlich 103 kg/Kopf im Jahr 2050 prognostiziert (FAO, 2006: 25). In der Konsequenz wird erwartet, dass die weltweite Fleischproduktion ausgehend von den Jahren 2005/07 bis 2050 um 85 % anwachsen wird (BRUINSMA, 2009: 5). Bezogen auf Deutschland ist der Fleischverbrauch bis Ende der 1980er Jahre angestiegen, im darauffolgenden Jahrzehnt im Zuge der BSE-Krise leicht gesunken und etwa seit 2000 auf einem hohem Niveau mit einem Verzehr von rund 60 kg Fleisch pro Kopf und Jahr weitgehend konstant geblieben (AMI, 2013; DGE, 2012). Der derzeitige hohe Fleischkonsum in Industrieländern sowie der prognostizierte weltweite Nachfrageanstieg sind kritisch zu beurteilen, wobei die folgenden negativen Auswirkungen der Produktion bzw. des Konsums von Fleisch eine Rolle spielen:

Unmittelbar betroffen sind die Konsumenten von den Gesundheitswirkungen des Fleischkonsums. So wird Fleisch bei übermäßigem Verzehr trotz seiner Funktion als bedeutsamer Nährstofflieferant in einer zunehmenden Zahl empirischer Studien mit negativen Gesundheitswirkungen (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen) in Zusammenhang gebracht (MICHA et al., 2010; AUNE et al., 2009). Allerdings sind die Ergebnisse der verschiedenen Studien nicht

eindeutig; bspw. ist unklar, inwieweit die beschriebenen Risiken von Rotfleisch auf den Verzehr des Fleisches an sich zurückzuführen sind, oder ob sie vornehmlich auf der Zubereitungsart und der Einbettung des Fleischverzehrs in das Ernährungsverhalten generell beruhen (MICHA et al., 2010).

Auch ethisch motivierte Tierwohlbedenken gewinnen an Relevanz und stellen einen zentralen langfristigen Treiber der gesellschaftlichen Diskussion um die moderne Landwirtschaft dar (DEIMEL et al., 2010; KAYSER et al., 2012).

Eine weitere Problematik liegt in der Ressourcenintensität sowie zahlreichen negativen Umweltwirkungen der Tierproduktion, die überwiegend durch die Herstellung der Futtermittel verursacht werden (ELFERINK et al., 2008; STEINFELD et al., 2006). Neben der Konkurrenz um Land trägt die Tierproduktion auch zu einer Verknappung anderer Ressourcen (z. B. Wasser) bei. STEINFELD et al. (2006) schätzen, dass die Tierproduktion bis zu 18 % der globalen Treibhausgasemissionen verursacht.

Häufig wird in der öffentlichen Diskussion ein Zusammenhang zwischen übermäßigem Fleischkonsum in Industrieländern und der Unterernährung in Entwicklungsländern hergestellt: Mit dem direkten Verzehr der eingesetzten Futtermittel könne man einen größeren Beitrag zur menschlichen Ernährung leisten als mit den tierischen Nahrungsmitteln. Diese Argumentation ist zwar technologisch richtig, vernachlässigt allerdings die Hauptursache der Unterernährung: Armut (GRETHE et al., 2011). Außerdem finden sich erstaunlich wenige Studien, die diese Annahme prüfen und die Möglichkeit einer Nachfragereduktion sowie deren Auswirkungen auf globale Marktbalancen und Preise anhand von Simulationsmodellen analysieren (z. B. ROSEGRANT et al., 1999). Der überwiegende Anteil bisheriger Modellanalysen beschränkt sich auf die Effekte für die Ressourcennutzung und Umwelt.

Zudem sind die in den wenigen vorhandenen Simulationsstudien zugrunde gelegten Annahmen bezüglich der Höhe der Konsumreduktion von Fleisch und insbesondere des Substitutionsverhaltens durch andere Lebensmittel nicht empirisch fundiert, sodass die Realitätsnähe dieser Studien und ihre praktische Aussagekraft begrenzt sind. So wird in derzeit vorliegenden Simulationsanalysen – unabhängig von empirischen Erfahrungswerten – meist davon ausgegangen, dass ein verringerter Fleischkonsum durch einen erhöhten Konsum anderer Lebensmittel ausgeglichen wird. ROSEGRANT et al. (1999) rechnen ein Szenario mit verringertem Konsum von Fleisch in Industrieländern (ohne jegliche Substitutionsprozesse) und gleichen den Nachfragerückgang in einem zweiten Szenario durch einen Nachfrageanstieg nach Getreide aus; TUKKER et al. (2009) simulieren basierend auf Ernährungsempfehlungen für die EU alternative Nachfrageszenarien, in denen Anteile unterschiedlicher Lebensmittel (u. a. Fleisch, Obst, Gemüse) so verschoben werden, dass sie zu einer gesünderen Ernährung führen. Hierbei halten sie Kalorien- und Proteinaufnahme konstant. Ähnliche Vorgehensweisen wählen STEHFEST et al. (2009) und WIRSENIUS et al. (2010).

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich dieser Beitrag unter Berücksichtigung empirischer Verzehrdaten mit den Möglichkeiten und Folgen einer Reduktion des Fleischkonsums in den OECD-Ländern. Dabei wird wie folgt vorgegangen: Zunächst wird auf Basis der für Deutschland repräsentativen Ernährungsdaten der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) untersucht, welche Bevölkerungssegmente als Zielgruppen für eine freiwillige Reduktion des Fleischkonsums in Frage kommen. Grundlage dafür bildet eine Clusteranalyse zur Identifizierung verschiedener Verbrauchertypen. Es wird geprüft, in welchem Maße eine Bereitschaft zur Reduktion des Fleischkonsums anzunehmen ist und durch welche Lebensmittel ein verringerter Fleischverzehr substituiert wird.

Im zweiten Teil des Beitrags werden die für Deutschland gewonnenen Ergebnisse auf die übrigen OECD-Länder übertragen. Dabei finden das ermittelte Reduktionspotenzial bei Fleisch und die damit verbundenen Nachfrageverschiebungen weiterer Lebensmittel Eingang in verschiedene Szenarioanalysen auf Basis des partiellen Gleichgewichtsmodells IMPACT

(ROSEGRANT, 2012), um die Auswirkungen eines Nachfragerückgangs nach Fleisch in den Industrieländern auf die globalen Agrarmarktbilanzen und Preise einzuschätzen. Die Arbeit schließt mit einer Diskussion der Ergebnisse.

## **2 Typologisierung von Konsumenten**

Im Folgenden wird eine Typologisierung von Konsumenten auf Basis des Fleischverzehrs sowie der Nachhaltigkeits- und Gesundheitsorientierung durchgeführt. Die Bevölkerung wird dabei in Personengruppen segmentiert, die sich in der Höhe ihres Fleischkonsums und in ihrer Gesundheits- und Nachhaltigkeitsorientierung voneinander unterscheiden, um Ansatzpunkte für eine Reduktion des Fleischkonsums bestimmen zu können. Datenbasis der Analyse ist die NVS II, deren Daten vom Max Rubner-Institut (MRI) auszugsweise zur Verfügung gestellt wurden. In der NVS II wurde das Ernährungsverhalten der deutschen Bevölkerung vom MRI im Zeitraum zwischen 2005 und 2007 auf Basis von ca. 20.000 repräsentativ ausgewählten Personen umfassend erhoben (MRI, 2008a und b). Neben Verzehrsdaten wurden u. a. auch einige grundlegende Ernährungseinstellungen erfragt.

Zielrichtung der Segmentierung ist die Identifizierung von Personen, die aufgrund ihrer Einstellungen für eine Reduktion des Fleischkonsums aufgeschlossen sein könnten und die Inhalte von Informationskampagnen bezüglich der o. g. Effekte des Fleischkonsums (Umwelt, Gesundheit, Klima, Welternährung) positiv aufnehmen würden. Ausgehend von CORDTS et al. (2013) lässt sich ableiten, dass Konsumenten, denen die negativen Auswirkungen eines hohen Fleischkonsums nicht wichtig sind, ihren Fleischverzehr außer im Falle deutlicher ökonomischer Anreize nicht verringern werden. Die größten Potenziale für eine Reduktion des Fleischkonsums bieten Konsumenten, die gesundheits- und nachhaltigkeitsorientiert sind und ein hohes Verzehrsniveau bei tierischen Produkten aufweisen.

In der vorliegenden Studie wurde deshalb eine Clusterzentrenanalyse (K-Means), die auf einer Kombination von Einstellungen mit Relevanz für den Fleischkonsum und dem tatsächlichen Fleischverzehr basiert, durchgeführt. Dabei beinhaltet die Variable „Fleisch“ den mittels der Diet-History-Interviews erhobenen Verzehr von Fleisch, Wurstwaren und Fleischerzeugnissen sowie Gerichten auf Basis von Fleisch in Gramm pro Tag. Die zweite clusterbildende Variable umfasst mehrere Items aus der Frage „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Punkte beim Kauf von Lebensmitteln?“, die Teil der schriftlichen Befragung der Teilnehmer an der NVS II war. Die verwendeten Kriterien (z. B. artgerechte Tierhaltung, Bioprodukte, Nährstoffangaben) wurden im Rahmen einer Faktorenanalyse zu dem Faktor „Nachhaltigkeits- und Gesundheitsorientierung“ (KMO-Wert: 0,92; Cronbach's Alpha: 0,87) zusammengefasst. Für die Bestimmung der optimalen Clusterzahl wurde mit Post-hoc-Mehrfachvergleichen die Trennschärfe der clusterbildenden Variablen analysiert, zusätzlich wurden inhaltliche Erwägungen berücksichtigt. Eine Diskriminanzanalyse diente der statistischen Absicherung der gewonnenen Clusterlösung. Die resultierende Verbraucher-typologie umfasst fünf Gruppen (vgl. Tabelle 1), die sich neben deutlichen Unterschieden in Fleischverzehr sowie Nachhaltigkeits- und Gesundheitsorientierung auch hinsichtlich weiterer Merkmale des Verzehrverhaltens, der Kaufkriterien, des gesundheitsbezogenen Lebensstils und soziodemographischer Charakteristika unterscheiden.

Das erste Cluster der „fleischliebenden Viel-Esser“ (Typ 1) vereinigt nur 1,7 % der Befragten, besteht fast ausschließlich aus Männern und isst mit Abstand am meisten Fleisch. Mit Ausnahme von Milchprodukten und Obst liegt dieser Typ auch beim Verzehr der übrigen untersuchten Lebensmittel erheblich über dem Bevölkerungsdurchschnitt. Dabei fallen insbesondere der äußerst hohe Limonadenkonsum und die hohe Verzehrsmenge von häufig fetthaltigen Soßen und würzenden Zutaten auf. Einen geringen Stellenwert nehmen bei diesem Cluster nachhaltigkeits- und gesundheitsbezogene Kaufkriterien ein, eine größere Rolle beim Kauf von Lebensmitteln spielen v. a. der Preis und Fertigprodukte. Mit Blick auf

gesundheitliche Aspekte sind der vergleichsweise geringe Anteil sportlich Aktiver und der mit knapp 40 % höchste Raucheranteil bemerkenswert. Aus soziodemographischer Perspektive auffällig sind das geringe Durchschnittsalter, der mit Abstand geringste Anteil an Akademikern und der vergleichsweise hohe Anteil Alleinstehender.

**Tabelle 1: Detaillierte Charakterisierung der Verbrauchertypen (N = 13.370)**

	Typ 1 (1,7%)	Typ 2 (9,6%)	Typ 3 (21,6%)	Typ 4 (29,3%)	Typ 5 (37,8%)	Gesamt (100%)
Cluster bildende Variablen (Mittelwerte)						
Fleisch <sup>1</sup> (g/Tag)***	<b>469</b>	233	163	82	64	114
Nachhaltigkeits- und Gesundheitsorientierung <sup>2</sup> ***	-0,79	-1,28	0,22	-0,83	<b>0,88</b>	0,00
beschreibende Variablen: Lebensmittelverzehr (Mittelwerte)						
Obst <sup>3</sup> (g/d)***	221	182	257	233	<b>319</b>	265
Gemüse <sup>4</sup> (g/d) ***	<b>267</b>	206	250	200	<b>269</b>	239
Kartoffeln <sup>5</sup> (g/d)***	<b>117</b>	89	85	64	66	73
Milch(-Produkte) <sup>6</sup> (g/d)*	225	<b>257</b>	240	234	240	240
Soßen und würzende Zutaten***	<b>68</b>	41	34	24	20	27
Limonaden***	<b>660</b>	370	132	141	42	132
beschreibende Variablen: Kaufkriterien (Mittelwerte) <sup>7</sup>						
Bio-Produkte***	1,88	1,60	2,45	1,83	<b>2,99</b>	2,38
Artgerechte Tierhaltung***	2,36	2,08	3,10	2,42	<b>3,49</b>	2,94
Gesundheit***	2,81	2,57	3,31	2,90	<b>3,63</b>	3,23
geringer Preis***	<b>2,69</b>	<b>2,73</b>	2,63	<b>2,69</b>	2,54	2,62
Fertigprodukte***	<b>2,22</b>	<b>2,22</b>	2,06	2,06	1,96	2,04
beschreibende Variablen: Gesundheitsaspekte (Mittelwerte und Prozentwerte)						
BMI > 24,9 (kg/m <sup>2</sup> ) (%)***	54,0	49,4	<b>64,6</b>	48,3	54,2	54,2
Raucher <sup>8</sup> (%)***	<b>37,8</b>	31,6	21,4	21,4	13,2	19,6
Sportlich aktiv <sup>9</sup> (%)***	54,5	58,3	56,6	58,5	<b>64,5</b>	60,3
beschreibende Variablen: Soziodemographie (Mittelwerte und Prozentwerte)						
Alter***	36	35	47	41	52	46
Männer (%)***	<b>91,9</b>	86,5	63,0	41,9	27,5	46,1
Mit Partner/in zusammenlebend (%)***	53,6	50,8	<b>75,5</b>	56,9	<b>74,4</b>	66,9
(Fach-)Hochschulabschluss (%)***	8,7	17,4	20,4	21,8	22,2	21,0

<sup>1</sup> Fleisch und Gerichte auf Fleischbasis. <sup>2</sup> Auf Basis der Frage: „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Punkte beim Kauf von Lebensmitteln?“, Faktormittelwerte bestehend aus folgenden Items: Bio-Produkte, artgerechte Tierhaltung, Fairtrade, Ökologische Verpackung, keine Gentechnik, wenig Zusatzstoffe, regionale Produkte, Saisonalität, Gesundheit, Nährstoffangaben. <sup>3</sup> Inkl. Obsterzeugnisse. <sup>4</sup> Gemüse, Pilze, Hülsenfrüchte und Gerichte auf Basis von Gemüse, ohne Kartoffeln. <sup>5</sup> Inkl. Kartoffelerzeugnisse. <sup>6</sup> Milch, Milcherzeugnisse, Käse und Quark. <sup>7</sup> Frage: „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Punkte beim Kauf von Lebensmitteln?“; die ersten drei Kriterien sind zugleich im clusterbildenden Faktor enthalten. Skala: von 1=unwichtig bis 4= sehr wichtig. <sup>8</sup> Frage: Sind Sie Raucher/in, Gelegenheitsraucher/in, Ehemalige/r Raucher/in oder Nichtraucher/in. Prozente bezogen auf die Antwort „Raucher/in“. <sup>9</sup> Frage: „Sind Sie sportlich aktiv?“ ja/nein; \*\*\* p ≤ 0,001, \*p ≤ 0,05. Berechnet über Mittelwertvergleiche bzw. Chi-Quadrat-Tests bei Prozentangaben.

Das Cluster der „gleichgültigen Fleischfans“ (Typ 2) umfasst knapp 10 % der Stichprobe, weist ähnlich wie Typ 1 einen sehr hohen Anteil jüngerer Männer auf und verzehrt die zweithöchste Menge an Fleisch. Nachhaltigkeits- und Gesundheitskriterien nehmen einen geringeren Stellenwert ein als bei allen übrigen Clustern. Neben Fleisch werden auch Milchprodukte und Limonaden in großer Menge verzehrt, Obst und Gemüse dagegen nur in geringer Menge. Wie bei Typ 1 sind ein geringer Preis und Fertigprodukte entscheidende Punkte beim Kauf von Lebensmitteln, der Anteil an Rauchern und Alleinstehenden ist groß. Der Bildungsgrad liegt unter dem Bevölkerungsdurchschnitt.

Die „nachhaltigkeitsaffinen Fleischliebhaber“ (Typ 3) gruppieren 22 % der Teilnehmer und unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht von den ersten beiden Typen. So wird überdurchschnittlich viel Fleisch gegessen. Gesundheit, artgerechte Tierhaltung und die biologische Erzeugung sind aber wichtige Kriterien beim Lebensmittelkauf. 63 % der

Personen dieses Clusters sind Männer. Alter und Bildungsgrad sind durchschnittlich, auffällig ist dagegen der hohe Anteil übergewichtiger Personen.

Typ 4 der „unauffälligen Wenig-Esser“ umfasst 29 % der Befragungsteilnehmer, von denen 58 % Frauen sind. Der Konsum von Fleisch und der übrigen Lebensmittel fällt unterdurchschnittlich bzw. teilweise durchschnittlich aus. Nachhaltigkeits- und Gesundheitsaspekte sind wie bei den Typen 1 und 2 von untergeordneter Bedeutung, wichtig ist ein niedriger Preis. Auffällig ist der vergleichsweise geringe Anteil übergewichtiger Personen.

Die „nachhaltigkeitsaffinen Obst- und Gemüsefans“ (Typ 5) bilden mit 38 % der Befragten das größte Cluster, weisen das höchste Durchschnittsalter auf und bestehen zu 73 % aus Frauen. Personen dieses Clusters verzehren u. a. Fleisch, Süßwaren und Limonaden nur in geringer Menge und essen stattdessen viel Obst und Gemüse. Die Nachhaltigkeits- und Gesundheitsorientierung ist deutlich stärker ausgeprägt als bei den übrigen Clustern, während ein geringer Preis und Fertigprodukte vergleichsweise unwichtig sind. Weiterhin zeichnet sich dieses Cluster durch den geringsten Raucheranteil, den höchsten Anteil sportlich Aktiver und einen leicht überdurchschnittlichen Bildungsgrad aus.

Nachdem die identifizierten Zielgruppen beschrieben wurden, sollen nun jene selektiv betrachtet werden, welche sich als Risikogruppen in Bezug auf ihren (zu hohen) Fleischkonsum charakterisieren lassen: die „fleischliebenden Viel-Esser“, die „gleichgültigen Fleischfans“ und die „nachhaltigkeitsaffinen Fleischliebhaber“. Sie überschreiten die von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE, 2011) empfohlene Obergrenze von 300-600 g Fleisch pro Woche deutlich. Dabei ist bei den „fleischliebenden Viel-Essern“ und den „gleichgültigen Fleischfans“, die zusammen einen Anteil von rund 11 % der Stichprobe ausmachen, kaum von einer Bereitschaft zur (freiwilligen) Konsumreduktion auszugehen, da das Bewusstsein für eine gesunde Ernährung und Lebensweise gering ist. Beide Typen orientieren sich beim Lebensmitteleinkauf besonders am Preis und den Convenience-Eigenschaften. Der Gesundheitswert eines Lebensmittels ist kein Kriterium. Auch der hohe Anteil an Rauchern deutet auf ein eher geringes Gesundheitsbewusstsein hin. Zudem haben beide Gruppen an Umwelt- und Tierschutzfragen nur ein geringes Interesse. Letztlich ist eine Verhaltensänderung bei diesen Verbrauchergruppen kaum zu erwarten.

Die „nachhaltigkeitsaffinen Fleischliebhaber“ besitzen, im Gegensatz zu den anderen beiden fleischorientierten Clustern, ein relativ ausgeprägtes Bewusstsein für Nachhaltigkeits- und Gesundheitsaspekte beim Kauf von Lebensmitteln. Insbesondere die eigene Gesundheit und artgerechte Tierhaltung stellen relevante Kriterien für den Lebensmitteleinkauf dar. Insgesamt handelt es sich um eine relativ große Zielgruppe (knapp 22 %) mit realistischem Reduktionspotenzial. Die „unauffälligen Wenig-Esser“ und „nachhaltigkeitsaffinen Obst- und Gemüsefans“ weisen einen vergleichsweise geringen Fleischkonsum und damit auch mengenmäßig lediglich ein geringes Reduktionspotenzial auf, bei letzteren ist aber von einem ausgeprägten Bewusstsein für die negativen externen Effekte des Fleischkonsums auszugehen.

### **3 Gleichgewichtsanalyse: Auswirkungen eines geringeren Konsums tierischer Produkte**

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt untersucht wurde, bei welchen Zielgruppen innerhalb der Bevölkerung Deutschlands grundsätzlich ein Reduktionspotenzial bei Fleisch angenommen werden kann, werden nun die marktwirtschaftlichen Auswirkungen eines verringerten Fleischkonsums thematisiert. Dabei werden ausgehend von den identifizierten Potenzialzielgruppen Annahmen über die Höhe einer Konsumreduktion getroffen, die Eingang in das nachfolgend beschriebene Simulationsmodell finden.

### **3.1 Modell- und Szenarienbeschreibung**

Für die Simulationsanalyse wurde das IMPACT-Modell (ROSEGRANT, 2012) angewendet. Es handelt sich hierbei um ein partielles, komparativ-statisches Gleichgewichtsmodell, das den Agrarsektor von 115 Ländergruppen abbildet. Es beinhaltet 38 landwirtschaftliche Produkte: Die tierischen Produkte Geflügel, Schweine- und Rindfleisch, Eier und Milch ebenso wie diverse Getreide, Gemüse, Früchte, stärkehaltige Wurzel- und Knollenfrüchte, Hülsenfrüchte, Ölsaaten, pflanzliche und tierische Fette und Öle sowie Baumwolle. Der Außenhandel ist als Nettohandel spezifiziert. Das Basisjahr des Modells ist das Jahr 2000 und es erlaubt Projektionen bis zum Jahr 2050.

Als Referenzszenario für das Jahr 2020 wird eine vom IFPRI entwickelte Projektion verwendet, die auf Annahmen bzgl. der Entwicklung des Bevölkerungswachstums gemäß der Schätzungen der Vereinten Nationen beruht (mittleres Bevölkerungswachstum, Revision von 2010) und einer Einkommensentwicklung gemäß der EACC Studie der Weltbank (ROSEGRANT, 2012). Um die Effekte einer verringerten Fleischnachfrage in Industrieländern auf die globalen Agrarmärkte abzuschätzen, simulieren wir zwei zusätzliche Szenarien, die mit dem Referenzszenario verglichen werden: 1) Eine ausschließliche Verringerung des Fleischkonsums in OECD-Ländern um 19 %, und 2) eine Verringerung des Fleischkonsums in OECD-Ländern um 19 % sowie weitere, aus der Analyse der NVS II-Daten abgeleitete, mit einem geringeren Fleischverzehr einhergehende Konsumänderungen. Hierzu erfolgen Verschiebungen von Nachfragekurven des menschlichen Konsums für die OECD-Länder, die als Präferenzänderungen interpretiert werden können. Dabei wird stark vereinfachend angenommen, dass sich die für Deutschland ermittelten Konsumänderungen auf die weiteren OECD-Länder übertragen lassen.

#### **3.1.1 Annahmen zum Nachfragerückgang nach Fleisch**

Als Basis für die angenommene Nachfragereduktion von Fleisch dient die oben erläuterte Clusteranalyse. Hierbei konnten zwei Gruppen von Verbrauchern identifiziert werden, welche eine hohe Sensibilität für Fragen der Nachhaltigkeit und Gesundheit zeigen: Erstens Typ 3, der „nachhaltigkeitsaffine Fleischliebhaber“, welcher 21,6 % der Bevölkerung ausmacht und mit einem Durchschnittsverzehr von 163 g pro Tag einen vergleichsweise hohen Fleischkonsum aufweist. Unter der Annahme effektiver Informations- und Gesundheitskampagnen gehen wir davon aus, dass es möglich ist, den Konsum von Fleisch bei dieser Zielgruppe auf etwa 600 g Fleisch pro Woche bis 2020 zu verringern, sodass die von der DGE (2011) maximal empfohlene Verzehrsmenge eingehalten wird. Gleichzeitig kann man annehmen, dass Typ 5 („nachhaltigkeitsaffine Obst- und Gemüsefans“) ebenfalls durch diese Kampagnen erreicht würde. Dies könnte dazu führen, dass unter diesen Konsumenten eine weitere Fleischreduktion auf die empfohlene untere Grenze des maximalen Verzehrs (300 g/Woche) stattfindet, auch wenn diese Gruppe bereits relativ geringe Mengen konsumiert. Für die restlichen drei Konsumtypen nehmen wir keine Veränderungen in der Nachfrage an. Unter diesen Prämissen würde sich, bezogen auf die Gesamtbevölkerung sowie das Jahr 2006, eine Verringerung der Fleischnachfrage um etwa 22 % ergeben.

#### **3.1.2 Formulierung der Nachfrageverschiebungen**

Zusätzlich untersuchten wir mittels linearer, multivariater Regressionsanalysen das Substitutionsverhalten bei einem verringerten Fleischkonsum auf Basis der Verzehrdaten der NVS II (s. Anhang). Dabei dient der Fleischverzehr (in g/d), gemessen über die Summenvariable „Fleisch, Wurstwaren und Fleischerzeugnisse und Gerichte auf Basis von Fleisch“, als unabhängige und die jeweilige Verzehrsmenge weiterer Lebensmittel als abhängige Variable. Zusätzlich wurden „Geschlecht“ und „Alter“ als unabhängige Kontrollvariablen in die Regressionen aufgenommen, da der Fleischverzehr insbesondere zwischen den

Geschlechtern, aber auch altersabhängig deutlich variiert (MRI, 2008b).<sup>1</sup> Dabei wird angenommen, dass diese physiologisch mitbegründeten Unterschiede auch bei einer individuellen Reduktion des Fleischkonsums auf einem veränderten Niveau insgesamt fortbestehen werden.

Methodisch ist anzumerken, dass es sich bei den Daten der NVS II um Querschnittsdaten handelt, von denen anhand der Regressionen auf eine Veränderung im Zeitablauf geschlossen wird. Ausgangspunkt ist dabei die implizite Annahme, dass diejenigen Personen, die aktuell mehr Fleisch essen als andere, nach einer Reduktion ihres Fleischverzehrs ähnliche Verzehrsmuster zeigen werden wie diejenigen, die bereits jetzt weniger Fleisch essen. Dabei wird ein einheitlicher Anpassungspfad von einem fleischbetonten Ernährungsstil hin zu einem Ernährungsstil mit wenig Fleisch unterstellt.

Im Ergebnis zeigen die Regressionen überraschenderweise, dass es bei einem verringerten Konsum von Fleisch für den überwiegenden Teil anderer Lebensmittel ebenfalls zu Verzehrsverringerungen kommt. So geht z. B. die Reduktion des Fleischverzehrs um 1 kg mit einer Reduktion des Verzehrs von „Brot und Brötchen“ um etwa 120 g und einer Reduktion von Bier um etwa 540 ml einher. Lediglich für „Obst und Obsterzeugnisse“ lässt sich feststellen, dass der Konsum mit einer verringerten Fleischverzehrsmenge ansteigt (je kg Fleischreduktion erhöht sich der Obstkonsum um etwa 220 g). Dies deutet darauf hin, dass eine weniger fleischbasierte Ernährung mit einer Reduktion des Verzehrs an Lebensmitteln insgesamt einhergeht. Diese Beobachtungen lassen sich durch den empirisch auch an anderer Stelle ermittelten Zusammenhang erklären, dass eine fleischarme Lebensweise oft mit einem gesünderen Lebensstil verbunden ist (CORDTS et al., 2013, AUNE et al., 2009). Zudem belegen VERGNAUD et al. (2010) in einer europaweiten Verzehrserhebung mit über 370.000 Teilnehmern, dass Männer und Frauen mit höherem Fleischkonsum insgesamt mehr Energie (in kcal/Tag) über die Nahrung aufnehmen und verschiedene Lebensmittel wie Kartoffeln, Eier und alkoholische Getränke in höherer Menge verzehren als Personen mit einem geringeren Fleischkonsum. CARVALHO et al. (2012) zeigen, dass Personen mit einem hohen Fleischkonsum eine höhere Fettzufuhr und ein gesundheitlich ungünstigeres Ernährungsverhalten aufweisen als Menschen mit einem moderaten Fleischkonsum. Die Ergebnisse der eigenen Clusteranalyse, die bei den Vielfleisch-Essern u. a. einen höheren Konsum von Kartoffeln, Limonaden und häufig fettreichen Soßen identifiziert hat, passen in dieses Bild (Typ 1 und 2, vgl. Kapitel 2).

Die mit dem reduzierten Fleischverzehr ebenfalls verringerte Gesamtenergiezufuhr sollte bei gleichbleibender (oder zunehmender) körperlicher Aktivität zu einer Verringerung des Körpergewichts führen. Gemäß gängiger Formeln für die Berechnung des Grundumsatzes (FRANKENFIELD et al., 2005) sinkt mit abnehmendem Körpergewicht auch der Energiebedarf.<sup>2</sup> Insofern ist das Ergebnis, dass mit dem Fleischkonsum auch der Verzehr weiterer Lebensmittel sinkt, auch vor diesem Hintergrund plausibel.

---

<sup>1</sup>Daneben zeigt die NVS II auch, dass die Höhe des Fleischkonsums von der Wohnregion und der sozialen Schicht beeinflusst wird: Personen mit Wohnort in den neuen Bundesländern und im Süden Deutschlands zeigen im Bundeslandvergleich den höchsten Fleischkonsum. Ebenso steigt der Fleischverzehr mit abnehmender sozialer Schicht an (MRI, 2008b). In Regressionsanalysen, in denen neben Alter und Geschlecht versuchsweise auch Einkommen und Wohnregion (Süd- und Ostdeutschland als Dummy-Variablen) berücksichtigt wurden, zeigen sich allerdings nur äußerst geringfügige Unterschiede gegenüber den oben beschriebenen Berechnungen (z. B. bei Brot und Brötchen  $r = ,119$  gegenüber  $r = ,120$ ).

<sup>2</sup>Grundumsatz (G) gemäß Mifflin-St-Jeor-Formel (FRANKENFIELD et al., 2005) bei Männern:  $G = 9,99 \times \text{Gewicht (kg)} + 6,25 \times \text{Größe (cm)} - 4,92 \times \text{Alter} + 5$ ; Frauen:  $G = 9,99 \times \text{Gewicht (kg)} + 6,25 \times \text{Größe (cm)} - 4,92 \times \text{Alter} - 161$ . Demnach ergäbe sich bei einem 50-jährigen Mann mit einer Körpergröße von 1,80 m und einem Gewicht, das von 90 kg auf 80 kg reduziert wird, eine Verminderung des täglichen Energiebedarfs von rund 100 kcal.

Die auf Basis der NVS II errechneten Regressionskoeffizienten sind die Grundlage der im Gleichgewichtsmodell simulierten Verschiebung von Nachfragekurven. Hierzu werden zuerst die Produkte der Verzehrsstudie in Produktkategorien des Modells umgerechnet. Auf Basis der errechneten Nachfrageshifter werden zwei Szenarien simuliert: Für das erste Szenario (S1) wird in das Modell ein Shifter von -22 % für die Fleischnachfrage in Industrieländern implementiert, und zwar ohne die Berücksichtigung von Nachfrageänderungen für andere Lebensmittel. In Szenario 2 (S2) wird dieser Shifter mit den für die anderen Lebensmittel errechneten Shiftern, d. h. mit einer Verringerung der Nachfrage nach Eiern, Milch, Weizen, Kartoffeln und Pflanzenölen und einer Erhöhung der Nachfrage nach Früchten, um die jeweiligen Prozentsätze kombiniert. Auf Grund der komplexen Wechselwirkungen innerhalb des Modells ergeben sich im Endeffekt Nachfrageverschiebungen, die geringfügig von den implementierten Shiftern abweichen. Für Fleisch kommt es z. B. anstelle einer implementierten Reduktion von -22 % zu einer effektiven Nachfragereduktion von -18,2 % (vgl. Tabelle 2). Mengenmäßig bedeutet dies, dass sich die Nachfrage nach Fleisch innerhalb der OECD im Jahre 2020 in beiden Szenarien um etwa 21,2 Mio Tonnen reduziert.

**Tabelle 2: Nachfrageänderungen (%) in Industrieländern verglichen mit Referenz**

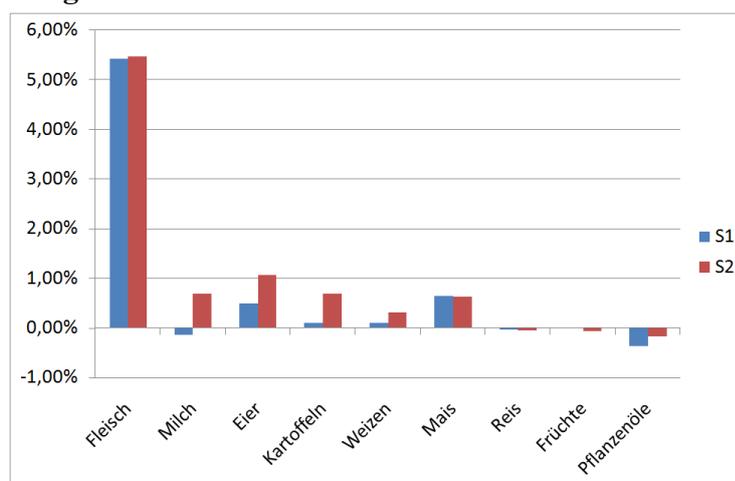
Nahrungsmittel	S1	S2	Nahrungsmittel	S1	S2
Fleisch	-18,25%	-18,22%	Weizen	0,06%	-1,97%
Milch	-0,02%	-6,15%	Mais	0,50%	0,47%
Eier	-0,33%	-3,05%	Früchte	0,02%	0,49%
Kartoffeln	0,06%	-2,20%	Pflanzenöle	-0,25%	-0,95%

### 3.2 Ergebnisdarstellung: Marktbilanzen und globale Agrarpreise

#### 3.2.1 Nachfrageeffekte im Rest der Welt und Weltmarktpreisveränderungen

Aufgrund der Veränderungen der Lebensmittelnachfrage in OECD-Ländern sowie der Freisetzung von Futtermitteln (vgl. Tabelle 4) und damit verbundenen veränderten Lebensmittelpreisen (vgl. Tabelle 3) kommt es zu Änderungen der nachgefragten Menge von Lebensmitteln im Rest der Welt (RdW) (vgl. Abbildung 1). Vor allem für Fleisch lässt sich

**Abbildung 1: Änderungen der Nachfrage im RdW im Vergleich zur Referenz**



ein deutlicher Nachfrageanstieg um etwa 5,5 % und damit 11,5 Mio. Tonnen im Vergleich zum Referenzszenario verzeichnen. Somit wird also der Großteil (55 %) der verminderten Fleischnachfrage der OECD durch einen erhöhten Fleischkonsum im RdW kompensiert. Diese starke Nachfrageerhöhung ist darin begründet, dass die Nachfrage im RdW auf Grund hoher Nachfrageelastizitäten stark auf die fallenden Fleischpreise reagiert.

In S1 kommt es für die anderen Lebensmittel zu sehr geringen, in S2 hingegen zu größeren Nachfrageänderungen, da in S2 neben der verringerten Nachfrage nach Fleisch die Nachfrage nach anderen Lebensmitteln ebenfalls reduziert wird. Hierdurch kommt es zu stärkeren Preisreduktionen auf dem Weltmarkt und stärkeren Nachfragerreaktionen im RdW. S2 wirkt sich konsequenterweise positiver auf die Ernährungssituation im RdW aus als S1.

Im Allgemeinen lässt sich festhalten, dass Konsumenten im RdW von den Nachfrageveränderungen der OECD profitieren. Dabei sind es allerdings weniger die pflanzlichen Lebensmittel, welche die Ernährungssituation im RdW verbessern, sondern hauptsächlich das Fleisch. Dies zeigt, dass die freigesetzten Futtermittel bedingt durch eine verringerte Fleischnachfrage in der OECD von den Konsumenten im RdW nur in geringem Umfang als pflanzliche Nahrungsmittel konsumiert werden. Stattdessen wird ein Teil der freigesetzten Futtermittel für die Deckung der gestiegenen Fleischnachfrage im RdW eingesetzt. Hinzu kommt, dass zwar ein Großteil der globalen Maisproduktion als Futtermittel eingesetzt wird, die Futtermittelnachfrage von Weizen und v. a. Reis aber eine weitaus geringere Rolle spielt. So kommt es für Weizen zu einer geringeren Freisetzung von Futtermitteln als für Mais und für Reis zu keiner merklichen Freisetzung. Für den menschlichen Konsum spielen allerdings v. a. Reis und Weizen eine wichtige Rolle. Gerade die Konsumenten von Reis können somit kaum

**Tabelle 3: Änderungen der Weltmarktpreise**

Produkt	S1	S2	Produkt	S1	S2
Fleisch	-10,10%	-10,19%	Kartoffeln	-0,36%	-1,17%
Eier	-1,04%	-2,29%	Maniok	-0,72%	-0,84%
Milch	0,15%	-1,12%	Früchte	-0,15%	-0,08%
Weizen	-0,46%	-0,92%	Sojabohnen	-0,82%	-1,05%
Mais	-1,52%	-1,62%	Pflanzenöle	0,60%	0,27%
Reis	-0,28%	-0,38%	Ölmehle	-2,42%	-2,81%
Sonstiges Getreide	-1,26%	-1,39%			

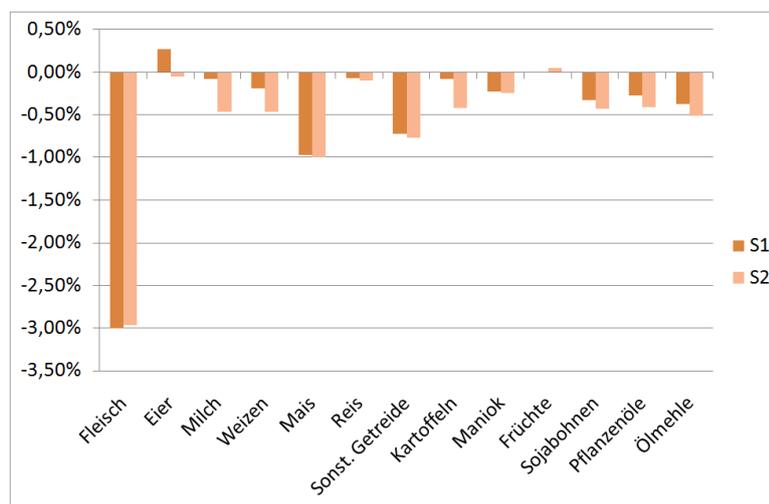
von der verringerten Futtermittelnachfrage und fallenden Getreidepreisen profitieren. In Tabelle 3 sind die Änderungen der Weltmarktpreise dargestellt. Sie fallen für Fleisch mit einer Verminderung von etwa 10,1 % in S1 und 10,2 % in S2 sehr deutlich aus. Für alle anderen

Produkte, außer für Pflanzenöle, kommt es nur zu geringen Preissenkungen. Für sämtliche Lebensmittel (außer Früchte) fallen die Preissenkungen in S2 größer aus als in S1, was an der in S2 zusätzlich zu Fleisch implementierten Nachfragereduktion für diese Produkte liegt. Sowohl Konsumenten innerhalb der OECD als auch im RdW profitieren von den gesunkenen Lebensmittelpreisen, insbesondere den Fleischpreisen. Dabei werden vornehmlich ärmere Bevölkerungsschichten (v. a. in Städten mit Anbindung an (inter-)nationale Märkte) in Entwicklungs- und Schwellenländern von den Preissenkungen profitieren, welche i. d. R. einen überproportional hohen Anteil ihres Einkommens für Lebensmittel ausgeben. Produzenten der jeweiligen Agrarprodukte sind hingegen negativ betroffen.

### 3.2.2 Änderungen der globalen Agrarproduktion

Aus der Summe der Veränderungen der Lebensmittelnachfrage der OECD-Länder sowie dem RdW und der Veränderungen der Futtermittelnachfrage ergeben sich Veränderungen der

**Abbildung 2: Änderung globaler Produktionsmengen**



globalen Agrarproduktion. Diese sind in Abbildung 2 dargestellt.

Für Fleisch kommt es zu einer Reduktion der Produktion um etwa 3 %. Auch für alle anderen Produkte (außer Eiern in S1 und Früchten in S2) sinkt die weltweite Produktion. Insgesamt fällt der globale Produktionsrückgang für die pflanzliche Produktion allerdings sehr mäßig aus: Mit Ausnahme von Mais und Kartoffeln liegt er unterhalb von 0,5 %. Innerhalb des Getreides weist die

Produktionsveränderung für Mais mit etwa -1 % den höchsten Wert auf. Dies ist mit der relativ starken Verringerung der Futternachfrage (im Vergleich zu den anderen Getreidearten) und einem geringen Lebensmittelnachfrageanstieg für Mais im RdW verbunden. Die geringe Reduktion der Getreideproduktion auf globaler Ebene kommt aufgrund folgender Aspekte zustande: Zum einen wird ein Teil der verringerten Futtermittelnachfrage, welche durch die reduzierte Fleischnachfrage der OECD-Länder erfolgt, durch den Nachfrageanstieg nach Fleisch im RdW wieder gemindert; zum anderen kommt es zu einem Nachfrageanstieg nach Mais und Weizen für die menschliche Ernährung (aufgrund der niedrigeren Getreidepreise). Außerdem werden nur geringe Mengen an Weizen und v. a. Reis freigesetzt, da sie eine relativ geringe Rolle als Futtermittel spielen (vgl. Tabelle 4).

**Tabelle 4: Verringerung der Futtermittelnachfrage**

	Globale Futtermittelnachfrage (Mio. t)	Anteil Futtermittel an globaler Produktion	Änderung Futtermittelnachfrage (Mio. t)	Anteil an globaler Produktion	Änderung Futtermittelnachfrage (Mio. t)	Anteil an globaler Produktion
	Referenzszenario 2020		S1		S2	
Weizen	109,1	14,88%	-1,9	-0,23%	-1,7	-0,17%
Mais	599,0	64,31%	-10,5	-0,51%	-10,7	-0,51%
Reis	12,6	2,74%	-0,2	-0,04%	-0,2	-0,04%
Sonst. Getreide	140,4	66,40%	-1,8	-0,36%	-1,8	-0,37%
Kartoffeln	47,2	12,31%	-0,6	-0,15%	-0,5	-0,09%
Maniok	60,9	21,99%	-1,0	-0,32%	-1,1	-0,33%
Ölmehle	174,3	98,76%	-0,7	-0,01%	-0,9	-0,01%

Obwohl lediglich innerhalb der OECD-Länder eine Verringerung der Lebensmittelnachfrage erfolgt, ergibt sich eine Reduktion der globalen Agrarproduktion aus Produktionsänderungen innerhalb der OECD-Länder sowie Änderungen des Angebots im RdW (vgl. Tabelle 5). Beide Länderaggregate sind von ähnlichen relativen Produktionsrückgängen betroffen und es kommt zu einer Veränderung der Außenhandelspositionen: Für diejenigen Lebensmittel, welche die OECD in der Referenz importiert, führt die verringerte Nachfrage innerhalb der OECD zu verringerten Absatzmengen für den RdW. Zum anderen führt ein Teil der verminderten Nachfrage nach Lebensmitteln in Industrieländern zu einer Erhöhung der Exportmengen für diese Produkte seitens der OECD in den RdW. Im Endeffekt sind somit

**Tabelle 5: Produktionsänderung in OECD und RdW (Vergleich zur Referenz)**

	OECD	RdW	OECD	RdW
	S1		S2	
Fleisch	-3,03%	-2,99%	-2,95%	-2,97%
Eier	0,44%	0,21%	0,20%	-0,13%
Milch	-0,37%	0,15%	-0,81%	-0,20%
Weizen	-0,18%	-0,19%	-0,50%	-0,44%
Mais	-1,06%	-0,86%	-1,09%	-0,88%
Sonstiges Getreide	-0,74%	-0,70%	-0,78%	-0,74%
Kartoffeln	-0,07%	-0,08%	-0,40%	-0,42%
Früchte	0,02%	0,00%	0,07%	0,04%
Pflanzenöle	-0,25%	-0,29%	-0,38%	-0,43%
Ölmehle	-0,31%	-0,43%	-0,43%	-0,59%

sowohl Produzenten innerhalb der OECD-Länder wie auch im RdW von den Nachfrageveränderungen innerhalb

der OECD in negativer Weise betroffen. In Tabelle 4 sind die Veränderungen der Futtermittelnachfrage dargestellt. Die ersten beiden Spalten zeigen die jeweilige Futtermittelnachfrage des Referenzszenarios in Mio. Tonnen und als prozentualen Anteil an der globalen Produktion des jeweiligen Agrarprodukts. Hier zeigt sich die vergleichsweise hohe Bedeutung der Futternachfrage nach Mais. Aufgrund der Tatsache, dass wesentlich größere Mengen an Mais verfüttert werden als z. B. Weizen,

kommt es hier auch zu stärkeren absoluten Rückgängen der Futternachfrage. Gemessen an der globalen Produktionsmenge verringert sich die Futtermittelnachfrage für Mais um etwa 0,5 %, bzw. um 10,5 Mio. Tonnen in S1 und um 10,7 Mio. Tonnen in S2. Für alle anderen Futtermittel sind die Rückgänge sowohl absolut als auch gemessen an der globalen Produktion deutlich geringer. Insgesamt sind die Änderungen in beiden Szenarien ähnlich, da die Änderungen der Produktion tierischer Lebensmittel in den Szenarien ebenfalls sehr ähnlich sind.

### **3.2.3 Sensitivitätsanalyse**

Die Ergebnisse der Simulationsanalyse sind vor dem Hintergrund der Spezifikation und Parametrisierung des IMPACT-Modells zu sehen. Um die Ursachen des relativ geringen Rückgangs der Getreidepreise zu eruieren, wurden explorative Modellrechnungen ähnlicher Szenarien mit den Simulationsmodellen CAPRI (BRITZ and WITZKE, 2012) und ESIM (GRETHE, 2012) durchgeführt. Beide Modelle zeigen deutlich stärkere Getreidepreiserückgänge. Dies liegt zum einen an den in IMPACT vergleichsweise hohen Preiselastizitäten der Nachfrage nach tierischen Lebensmitteln, wodurch der kompensierende Effekt im RdW höher als in CAPRI und ESIM ausfällt, aber auch an der geringeren Elastizität des Angebots für tierische Produkte, wodurch der globale Produktionsrückgang und die damit verbundene Änderung der Futtermittelnachfrage geringer ausfallen. Daher wurde mit IMPACT zusätzlich eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Hierbei wurden zum einen die Preiselastizitäten der Konsumnachfrage um 50 % reduziert und zum anderen die Preiselastizitäten des Angebots von Fleisch um 40 % (Rind- und Schaffleisch) bzw. um 100 % (Geflügel- und Schweinefleisch) erhöht. Es ergeben sich ähnliche Weltmarktpreiserückgänge für Fleisch wie unter der Standardparametrisierung, allerdings etwa doppelt so hohe Weltmarktpreiserückgänge für Getreide (Weizen -1,48 % und Mais -3,07 % unter S2).

## **4 Schlussfolgerungen**

Die Auswertung der NVS II-Daten ergibt das interessante Bild, dass bei einem verringerten Konsum von Fleisch auch viele andere Lebensmittel in geringerem Maß verzehrt werden, dass eine fleischarme Lebensweise also oftmals mit einer insgesamt kalorienärmeren Ernährung verbunden ist. Dieses Ergebnis wird durch eine Reihe weiterer Studien (AUNE et al., 2009, CARVALHO et al., 2012, VERGNAUD et al., 2010) gestützt und stellt die in vielen Modellanalysen (ROSEGRANT et al., 1999; STEHFEST et al., 2009) angenommene, vollständige kalorische und Eiweißkompensation durch einen höheren Konsum pflanzlicher Lebensmittel in Frage. Verzichtet man auf diese Kompensation oder geht sogar, wie in Szenario 2 in dieser Studie, davon aus, dass sich mit einem abnehmenden Fleischkonsum auch der Verzehr einiger pflanzlicher Lebensmittel verringert, ergeben sich stärkere Auswirkungen auf die globalen Biomassebilanzen.

Die Ergebnisse der Modellanalyse zeigen in Übereinstimmung mit der Literatur, dass die Auswirkungen eines Rückgangs des Konsums tierischer Produkte in den Industrieländern auf die globalen Preise für pflanzliche Produkte durch zahlreiche Anpassungseffekte gedämpft werden. So wird die Reduktion der Futtermittelnachfrage, welche aus der reduzierten Fleischnachfrage der OECD-Länder resultiert, durch den Nachfrageanstieg nach Fleisch in den Nicht-OECD-Ländern wieder gemindert; zudem kommt es zu einem Anstieg der Nachfrage nach Getreide für die menschliche Ernährung. Insgesamt hat die vorliegende Modellanalyse zum Ergebnis, dass zwar der Weltmarktpreis für Fleisch relativ stark fällt, die Preisrückgänge für alle Getreide allerdings unterhalb von 1.7 % liegen. Allerdings sind die simulierten, unerwartet geringen Rückgänge der Getreidepreise vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Modellspezifikation des IMPACT-Modells einzuordnen. Explorative Modellrechnungen ähnlicher Szenarien mit den Simulationsmodellen CAPRI und ESIM

sowie Sensitivitätsanalysen mit dem IMPACT-Modell zeigen deutlich stärkere Getreidepreisrückgänge von bis zu 3,07 %.

Die bisherige Diskussion lässt außer Acht, dass das Konsumhandeln in den Industrieländern eine wichtige Leitbildfunktion hat. Reduktionen des Fleischkonsums dort können ggf. langfristige Effekte in Schwellen- und Entwicklungsländern anstoßen, die in der Simulation nicht erfasst sind. Offen bleibt zudem, wie eine Reduktion des Fleischkonsums erreicht werden könnte. Eingriffe des Staates in die Präferenzen der Nachfrager sind zwar aus der Tabak-Politik bekannt, aber ein sehr kontrovers diskutiertes Politikinstrument (KIRCHGÄSSNER, 2012).

Die hier erstmalig vorgenommene Kombination der Analyse empirischer Verzehrdaten mit einer Simulationsmodellanalyse liefert interessante Informationen über das Substitutionsverhalten der Verbraucher und dessen Auswirkungen auf die globalen Agrarmärkte. So erfordert eine sinnvolle Szenarien-Spezifikation für Modellanalysen sowohl empirische Informationen darüber, welche Bevölkerungsgruppen durch Maßnahmen zu einer Verringerung des Fleischverbrauchs erreicht werden können, als auch über ihr spezifisches Substitutionsverhalten. Einschränkend für die hier vorgelegten Analysen ist zu beachten, dass die empirisch abgeleiteten Konsumänderungen auf Verzehrdaten für Deutschland beruhen und eine Übertragung dieser Nachfrageänderungen auf sämtliche OECD-Länder eine starke Vereinfachung darstellt. Insgesamt ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten für eine Weiterentwicklung.

## Literatur

- AMI (Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH) (2013): Fleischverzehr in Deutschland erstmals seit 2006 unter 60 Kilogramm, <http://www.ami-informiert.de/ami-shop/muster-markt-aktuell-agrar/vieh-fleisch/markt-charts/single-ansicht/amiartikelnr/2013-e-212.html>
- AUNE, D., URSIN, G., VEIEROD, M. B. (2009): Meat consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. In: *Diabetologia*, Vol. 52, No. 11: 2277–2287.
- BRITZ, W. and WITZKE, H.P. (Hrsg.) (2012): CAPRI Model Documentation 2012. Bonn.
- CARVALHO, A. M., CÉSAR, C. L., FISBERG, R. M., MARCHIONI, D. M. (2012): Excessive meat consumption in Brazil: diet quality and environmental impacts. In: *Public Health Nutrition*, Vol. 16: 1-7.
- CORDTS, A., WITTIG, F., SCHULZE, B., EISINGER-WATZL, M., HEUER, T., SPILLER, A.; HOFFMANN, I. (2013): Eine Typologisierung männlicher Bio-Käufer und Nicht-Bio-Käufer: Ernährungs-, Gesundheits- und Kaufverhalten. In: *Ernährungs Umschau*, Vol. 60: 36-42.
- DEIMEL, I., FRANZ, A., FRENTRUP, M., VON MEYER, M., SPILLER, A., THEUVSEN, L. (2010): Perspektiven für eine Europäisches Tierschutzlabel. Bonn, <http://download.ble.de /08HS010.pdf> [10.02.2013].
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.) (2011): Die Nährstoffe. Bausteine für Ihre Gesundheit. 3. Auflage, <http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=1210>, [01.02.2013].
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.) (2012): 12. Ernährungsbericht, Bonn.
- ELFERINK, E. V., NONHEBEL, S., MOLL, H. C. (2008): Feeding livestock food residue and the consequences for the environmental impact of meat. In: *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16: 1227-1233.
- FAO (2006): World Agriculture: Towards 2030/2050 - Interim Report. Rome, FAO Global Perspective Studies Unit.
- FRANKENFIELD, D., ROTH-YOUSEY, L., COMPHER, C. (2005): Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. In: *Journal of the American Dietetic Association*, Vol.105: 775-789.

- GRETHE, H. (Hrsg.) (2012): European Simulation Model (ESIM): Documentation (Model Code, Parameterization, Database). Hohenheim, December.
- GRETHE, H., DEMBELE, A., DUMAN, N. (2011): How to feed the world's growing billions: understanding FAO world food projections and their implications. Berlin, WWF Deutschland.
- KAYSER, M., SCHLIEKER, K., SPILLER, A. (2012): Die Wahrnehmung des Begriffs „Massentierhaltung“ aus Sicht der Gesellschaft. In: Berichte über Landwirtschaft, Vol. 90: 417-428.
- MICHA, R., WALLACE, S., K., MOZAFFARIAN, D. (2010): Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes: A systematic review and meta-analysis. In: Circulation, Vol. 121: 2271-2283.
- MRI (Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel) (Hrsg.) (2008a): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 1. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. <http://www.mri.bund.de/de/veroeffentlichungen/archiv/2008.html> [15.05.2012]
- MRI (Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel) (Hrsg.) (2008b): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 2. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. <http://www.mri.bund.de/de/veroeffentlichungen/archiv/2008.html> [15.05.2012]
- ROSEGRANT, M. W., LEACH, N., GERPACIO, R. V. (1999): Meat or wheat for the next millennium? Alternative futures for world cereal and meat consumption. Proceedings of the Nutrition Society, 58: 219–234.
- ROSEGRANT, M. (Hrsg.) (2012): International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT): Model Description. International Food Policy Research Institute Washington, D.C.
- STEHFEST, E., BOUWMAN, L., VAN VUUREN, D. P., DEN ELZEN, M. G. J., EICKHOUT, B., KABAT, P. (2009): Climate benefits of changing diet. In: Climatic change. Vol. 95, No. 1: 83–102.
- STEINFELD, H., GERBER, P., WASSENAAR, T., CASTEL, V., ROSALES, M., DE HAAN, C. (2006): Livestock's Long Shadow: environmental issues and options. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM> [10.02.2013]
- TUKKER, A., BAUSCH-GOLDBOHM, S., VERHEIJEN, M., DE KONING, A., KLEIJN, R., WOLF, O., PÉREZ DOMÍNGUEZ, I. (2009): Environmental impacts of diet change in the EU. EUR 23783 EN. JRC Scientific and Technical Reports. European Commission.
- VERGNAUD, A.-C., NORAT, T., ROMAGUERA, D., MOUW, T., MAY, A. M., TRAVIER, N., LUAN, J., WAREHAM, N., SLIMANI, N., RINALDI, S. et al. (2010): Meat consumption and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA study. In: American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 92, No. 2: 398-407.
- WIRSENIUS, S., AZAR, C., BERNDES, G. (2010): How much land is needed for global food production under scenarios of dietary changes and livestock productivity increases in 2030? Agricultural Systems, 103(9): 621-638.

## Anhang

### Arithmetische Mittelwerte, Standardabweichungen und Ergebnisse der Regressionsanalysen, n = 15.371

Unabhängige Variablen: Fleisch, Wurstwaren und Fleischerzeugnisse sowie Gerichte auf Basis von Fleisch (FWF); Geschlecht; Alter (in Jahren)							
Abhängige Variablen	M (g/d)	SD	Regressionskoeffizient B für FWF	Beta für - FWF - Geschlecht - Alter	t-Wert für - FWF - Geschlecht - Alter	F	Korr. R <sup>2</sup>
Brot und Brötchen	155,1	91,0	,119	,112 -,191 ,025	12,856*** -22,336** 3,131***	362,3 50	,066
Backwaren	38,9	42,7	,069	,138 -,074 -,105	15,730*** -8,581*** -13,036***	263,1 00	,049
Bier	132,6	284,5	,536	,161 -,289 ,053	19,409*** -35,346*** 7,006***	885,1 13	,147
Gemüse und Gemüseerzeugnisse	122,9	105,1	<i>ns</i>	-	-	-	-
Hülsenfrüchte	0,1	1,8	<i>ns</i>	-	-	-	-
Kartoffeln und Kartoffel- erzeugnisse	73,2	49,3	,161	,005 ,826 ,021	,280*** -,066*** ,167***	629,3 12	,109
Obst	255,2	222,2	-,220	-,085 ,061 ,158	-9,653*** 7,012*** 19,616***	239,2 96	,044
Obstsäfte und Nektare	254,2	422,2	,129	,026 -,038 -,187	2,974** -4,425*** -23,205***	211,5 65	,039
Eier	13,3	16,4	,043	,224 -,027 ,031	25,627*** -3,134** 3,834***	294,9 21	,054
Margarine	8,6	16,0	,020	,105 -,076 ,065	11,837*** -8,679*** 7,967***	131,9 92	,025
Butter	12,8	20,0	,035	,150 -,073 ,064	17,012*** -8,449*** 7,958***	200,3 01	,037
Milch und Milchmisch- getränke	113,0	202,7	<i>ns</i>	-	-	-	-
Milcherzeugnisse	82,4	106,3	-,033	-,026 ,049 ,063	-2,935** 5,597*** 7,675***	44,86 4	,008
Käse und Quark	42,6	45,0	<i>ns</i>	-	-	-	-
Gerichte auf Basis von Milch und Käse	16,3	35,3	,019	,047 -,006 -,021	5,203*** -,728 <sup>ns</sup> -2,496*	16,61 4	,003

Lineare Regression, Einschluss, listenweiser Fallausschluss. Geschlecht: 0 = männlich, 1 = weiblich.\*\*\* p ≤ 0.001; \*\* p ≤ 0.01; \* p ≤ 0.05; ns: p > 0.05; bei nicht signifikanten Koeffizienten für FWF wurden keine weiteren Regressionsergebnisse angegeben.