

Thünen-Baseline 2017 – 2027: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland

**Frank Offermann, Martin Banse, Florian Freund, Marlen Haß, Peter Kreins,
Verena Laquai, Bernhard Osterburg, Janine Pelikan, Claus Rösemann,
Petra Salamon**

Thünen Report 56

Bibliografische Information:
Die Deutsche Nationalbibliothek
verzeichnet diese Publikationen
in der Deutschen National-
bibliografie; detaillierte
bibliografische Daten sind im
Internet unter
www.dnb.de abrufbar.

*Bibliographic information:
The Deutsche Nationalbibliothek
(German National Library) lists
this publication in the German
National Bibliography; detailed
bibliographic data is available on
the Internet at www.dnb.de*

Bereits in dieser Reihe erschie-
nene Bände finden Sie im Inter-
net unter www.ti.bund.de

*Volumes already published in
this series are available on the
Internet at www.ti.bund.de*

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:

**Offermann F, Banse M, Freund F, Haß M, Kreins P, Laquai V,
Osterburg B, Pelikan J, Rösemann C, Salamon P (2018)**

Thünen-Baseline 2017 – 2027: Agrarökonomische Projektionen für
Deutschland. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut,
116 p, Thünen Rep 56
DOI:10.3220/REP1516952942000

Die Verantwortung für die
Inhalte liegt bei den jeweiligen
Verfassern bzw. Verfasserinnen.

*The respective authors are
responsible for the content of
their publications.*



THÜNEN

Thünen Report 56

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-report@thuenen.de
www.thuenen.de

ISSN 2196-2324
ISBN 978-3-86576-180-4
DOI:10.3220/REP1516952942000
urn:nbn:de:gbv:253-201801-dn059667-9

Thünen-Baseline 2017 – 2027: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland

**Frank Offermann, Martin Banse, Florian Freund, Marlen Haß, Peter Kreins,
Verena Laquai, Bernhard Osterburg, Janine Pelikan, Claus Rösemann,
Petra Salamon**

Thünen Report 56

Dr. Frank Offermann

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Tel.: 0531 596-5209
Fax: 0531 596-5199
E-Mail: frank.offermann@thuenen.de

Dipl.-Ing. agr. Peter Kreins

Dipl.-Ing. agr. Bernhard Osterburg
Thünen-Institut für Ländliche Räume

Prof. Dr. Martin Banse

Dr. Florian Freund

Dipl.-Ing. agr. Marlen Haß

M. Sc. Verena Laquai

Dr. Janine Pelikan

Dr. Petra Salamon

Thünen-Institut für Marktanalyse

Dipl.-Geogr. Claus Rösemann

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

Thünen Report 56

Braunschweig, im Januar 2018

Kurzfassung

Dieser Bericht stellt ausgewählte Ergebnisse der Thünen-Baseline 2017 – 2027 sowie die zugrundeliegenden Annahmen dar. Für die Erstellung der Thünen-Baseline wurden mehrere agrarökonomische Modelle im Verbund eingesetzt. Die Projektionen beruhen auf den im Juni 2017 vorliegenden Daten und Informationen zur weltwirtschaftlichen Entwicklung. Die Thünen-Baseline geht von einer Beibehaltung der derzeitigen Agrarpolitik bzw. der Umsetzung bereits beschlossener Politikänderungen aus. Dargestellt werden Projektionsergebnisse für Agrarhandel, Preise, Nachfrage, Produktion, Einkommen und Umweltwirkungen. Die Darstellung der Ergebnisse konzentriert sich hauptsächlich auf die Entwicklungen des deutschen Agrarsektors im Vergleich zur Situation im Basisjahrzeitraum 2014 – 2016. In der Thünen-Baseline 2017 – 2027 führen die verhaltenen Aussichten auf dem Weltagrarmarkt in Kombination mit einem wiedererstarkenden Euro dazu, dass die Preise für die meisten landwirtschaftlichen Erzeugnisse real zurückgehen. Eine Ausnahme stellen Milchprodukte dar, bei denen eine starke Exportnachfrage den Milchpreis stützt. Die Einkommen vieler Betriebe in Deutschland liegen daher eher unterhalb der Einkommen des Basiszeitraums 2014 bis 2016. Jedoch zeigt eine Variationsrechnung, die einen anhaltend schwachen Euro unterstellt, wie stark gerade die exportorientierten Sektoren von der Entwicklung gesamtwirtschaftlicher Kennzahlen abhängig sind.

Schlüsselwörter: Agrarpolitik, Politikfolgenabschätzung, Modell, Modellverbund

Abstract

This report presents selected results of the Thünen Baseline 2017 – 2027 as well as the assumptions upon which these results are based. The Thünen Baseline is established using and combining several models of the Thünen model network. The baseline assumes a continuation of the current policy framework and the implementation of already decided policy changes. This report describes the outcome of model projections of agricultural trade, prices, production, income and environmental impacts. The presentation focuses on the development of the German agricultural sector compared to the base period 2014 – 2016. In the Thünen Baseline 2017 – 2027, sluggish demand on world agricultural markets in combination with a stronger Euro implies that the real prices of most agricultural commodities will decline. One exception is dairy products, where strong export demand supports the producer price for milk in Germany. As a consequence, the income of many farms is projected to be lower than in the base period 2014-2016. However, a sensitivity analysis based on a scenario which assumes a depreciation of the Euro highlights the extent to which export-oriented sectors depend on macroeconomic developments.

Keywords: agricultural policy, impact assessment, model, model network

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen	III
Verzeichnis der Tabellen	V
Verzeichnis der Karten	VI
Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Karten im Anhang	VII
Summary	i
Zusammenfassung	v
1 Einleitung	1
2 Annahmen	3
2.1 Allgemeine wirtschaftliche Rahmenbedingungen	3
2.1.1 Makroökonomische Entwicklungen	3
2.1.2 Weltmarktpreise für landwirtschaftliche Erzeugnisse	6
2.1.3 Preisentwicklung für landwirtschaftliche Betriebsmittel in Deutschland	10
2.1.4 Faktorausstattung und Strukturwandel in der deutschen Landwirtschaft	12
2.2 Politische Rahmenbedingungen	14
2.2.1 Handelspolitische Rahmenbedingungen	14
2.2.2 Preis- und Mengenpolitiken	15
2.2.3 Direktzahlungen der ersten Säule der EU-Agrarpolitik	15
2.2.4 Fördermaßnahmen der zweiten Säule der EU-Agrarpolitik	16
2.2.5 Förderung und Einsatz von Biotreibstoffen und Biogas	16
2.2.6 Umweltpolitische Rahmenbedingungen	18
3 Ergebnisse	21
3.1 Entwicklung des Agrarhandels	21
3.2 Erzeugerpreisentwicklungen bei landwirtschaftlichen Produkten in Deutschland	23
3.3 Nachfrageentwicklung in Deutschland	29
3.4 Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion in Deutschland	34
3.5 Einkommensentwicklung landwirtschaftlicher Betriebe in Deutschland	38
3.6 Entwicklung ausgewählter Umweltindikatoren in Deutschland	42
3.6.1 Entwicklung der Stickstoffbilanzüberschüsse	42
3.6.2 Entwicklung gasförmiger Emissionen	44

4	Diskussion	49
4.1	Vergleich mit vorherigen Thünen-Baselines	49
4.2	Einordnung der Thünen-Baseline in Projektionen anderer Forschungseinrichtungen	51
4.3	Reflektion der Annahmen und Modellbegrenzungen	56
Box:	Bedeutung der Wechselkursentwicklung: Szenario „Schwacher Euro“	57
5	Literaturverzeichnis	61
Anhang 1: Datenbasis und Modelle		A3
Anhang 2: Agrarpreisentwicklung in Deutschland		A15
Anhang 3: Regionale Entwicklung ausgewählter Kennzahlen		A19
Anhang 4: Entwicklung ausgewählter betrieblicher Kennzahlen		A23

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2.1:	Wechselkursentwicklung des US-Dollar zum Euro	5
Abbildung 2.2:	Projektion der Weltmarktpreise nach OECD-FAO	9
Abbildung 2.3:	Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel 2007 bis 2017	10
Abbildung 2.4:	Index der Einkaufspreise von Energieträgern in der Landwirtschaft	11
Abbildung 2.5:	Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland	13
Abbildung 2.6:	Berücksichtigte EU-Handelsabkommen in der Thünen Baseline 2017-2027	14
Abbildung 3.1:	Weltaгрarhandel, Exportwerte, in Mrd. €	21
Abbildung 3.2:	Anteile des Extrahandels und des Welthandels der EU28 (Exportwerte), in %	22
Abbildung 3.3:	Änderung der Exporte und Importe von Agrarprodukten der EU28, 2017-2027, in Mrd. €	23
Abbildung 3.4:	Entwicklung der Erzeugerpreise für pflanzliche Produkte in Deutschland	24
Abbildung 3.5:	Entwicklung der Agrarpreise in Deutschland	27
Abbildung 3.6:	Entwicklung der Inlandsverwendung von pflanzlichen Produkten in Deutschland	30
Abbildung 3.7:	Entwicklung der Inlandsverwendung von tierischen Produkten in Deutschland	33
Abbildung 3.8:	Ursachen der Einkommensänderung im Durchschnitt aller Betriebe, Baseline im Vergleich zum Basisjahr (nominale Werte)	39
Abbildung 3.9:	Entwicklung des Betriebseinkommens pro Arbeitskraft im mehrjährigen Vergleich (real, in Preisen von 2015)	40
Abbildung 3.10:	Entwicklung des Betriebseinkommens pro Arbeitskraft nach Betriebsformen (real, in Preisen von 2015)	40
Abbildung 3.11:	Entwicklung des Gewinns plus Personalaufwand pro Arbeitskraft nach Betriebsformen (real, in Preisen von 2015)	42
Abbildung 3.12:	Langjährige Entwicklung der Stickstoffbilanzüberschüsse	43
Abbildung 3.13:	Entwicklung der Methan- und Lachgasemissionen des deutschen Agrarsektors von 1990 bis 2016 und Projektionen für das Jahr 2020 und 2027	46

Abbildung 3.14:	Entwicklung der Ammoniakemissionen des deutschen Agrarsektors von 1990 bis 2016 und Projektionen für das Jahr 2020 und 2027	47
Abbildung 4.1:	Vergleich der Entwicklung des Weizenerzeugerpreises in Deutschland in der aktuellen und in vorhergehenden Thünen-Baseline-Projektionen	50
Abbildung 4.2:	Vergleich der Entwicklung des Milcherzeugerpreises in Deutschland in der aktuellen und in vorhergehenden Thünen-Baseline-Projektionen	51
Abbildung 4.3:	Vergleich Thünen-Baseline 2017-2027 mit Projektionen von OECD-FAO und EU-Kommission – Getreide	52
Abbildung 4.4:	Vergleich Thünen-Baseline 2017-2027 mit Projektionen von OECD-FAO und EU-Kommission – Ölsaaten	53
Abbildung 4.5:	Vergleich Thünen-Baseline 2017-2027 mit Projektionen der EU-Kommission – Fleischpreise	54
Abbildung 4.6:	Vergleich Thünen-Baseline 2017-2027 mit der Projektion der EU-Kommission – Milch	55
Abbildung 4.7:	Entwicklung des Betriebseinkommens pro Arbeitskraft im Szenario „Schwacher Euro“ nach Betriebsformen (real, in Preisen von 2015)	59

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 2.1:	Annahmen zum jährlichen Bevölkerungswachstum	4
Tabelle 2.2:	Annahmen zur jährlichen Änderung des Bruttoinlandsproduktes	4
Tabelle 2.3:	Annahmen zur Entwicklung des Wechselkurses US-Dollar zu Euro	5
Tabelle 2.4:	Annahmen zur Preisentwicklung für landwirtschaftliche Betriebsmittel in Deutschland	12
Tabelle 2.5:	Geplante öffentliche Ausgaben für ausgewählte Zweite-Säule-Maßnahmen in der laufenden Förderperiode (2014 bis 2020)	16
Tabelle 2.6:	Annahmen zur Bioenergieherstellung aus Ackerkulturen in Deutschland (in 1.000 t Rohstoff).	17
Tabelle 2.7:	Abbildung ausgewählter Elemente der neuen Düngeverordnung in der Baseline	19
Tabelle 3.1:	Entwicklung von Landnutzung und Produktion der deutschen Landwirtschaft in der Baseline	36
Tabelle 4.1:	Preisentwicklung ausgewählter Produkte im Szenario „Schwacher Euro“ im Vergleich zur Baseline	57
Tabelle 4.2:	Entwicklung von Landnutzung und Produktion der deutschen Landwirtschaft im Szenario „Schwacher Euro“	58

Verzeichnis der Karten

Karte 3.1:	Regionale Bedeutung und regionale Veränderung der Milcherzeugung in Deutschland	38
------------	--	----

Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Karten im Anhang

Abbildung A1.1:	Einsatz von Modellen des Thünen-Modellverbunds	A6
Tabelle A1.1:	Länderaggregate in MAGNET für die Thünen-Baseline 2017 – 2027	A8
Tabelle A1.2:	Produktaggregate in MAGNET für die Thünen-Baseline 2017 – 2027	A9
Tabelle A2.1:	Erzeugerpreisentwicklung in Deutschland in der Thünen-Baseline 2017 – 2027 (€/100 kg)	A17
Tabelle A3.1:	Umfänge ausgewählter Produktionsverfahren nach Bundesländern (2027)	A21
Tabelle A3.2:	Produktionsmengen ausgewählter Produktionsverfahren nach Bundesländern (2027)	A21
Tabelle A4.1:	Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern nach Betriebsform	A25
Tabelle A4.2:	Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Ackerbaubetriebe nach Region und Größe der LF im Basisjahr	A26
Tabelle A4.3:	Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Milchviehbetriebe nach Region und Zahl der Milchkühe im Basisjahr	A27
Tabelle A4.4:	Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, sonstige Futterbaubetriebe nach Region und wirtschaftlicher Betriebsgröße im Basisjahr	A28
Tabelle A4.5:	Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Gemischt(Verbund-)betriebe nach Region und wirtschaftlicher Betriebsgröße im Basisjahr	A29
Tabelle A4.6:	Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Veredlungsbetriebe nach Region und wirtschaftlicher Betriebsgröße im Basisjahr	A30
Karte A3.1:	Regionaler Stickstoffbilanzüberschuss (2027)	A22

Summary

This report presents selected results of the Thünen Baseline 2017 – 2027 as well as the assumptions upon which these results are based. The Thünen Baseline is established using and combining several models of the Thünen model network: The general equilibrium model MAGNET, the partial-equilibrium model AGMEMOD, the regionalized programming model RAUMIS, the farm group model FARMIS, and the agricultural emission model GAS-EM. The target year of the projection is 2027.

The Thünen Baseline is not a forecast of the future. Rather, the baseline describes expected developments should the current agricultural policy be continued in accordance with specific **assumptions** about the development of exogenous influences. The results refer to average medium-term developments. Year-specific impacts of extreme weather events or price fluctuations are not covered by the Baseline. The Thünen-Baseline primarily represents a reference scenario for the analysis of the impacts of alternative policies or developments.

The baseline assumes a continuation of the current policy framework and the implementation of already decided policy changes. For the Thünen Baseline 2017 – 2027, this implies the continuation of the current direct payment system and the rural development programmes until 2027 and the implementation of the amended fertiliser directive. This report describes the outcomes of model projections of agricultural trade, prices, production, income and environmental impacts. The presentation focuses on the development of the German agricultural sector compared to the base period 2014 - 2016.

Worldwide **trade** in agricultural products is projected to further gain in importance in the current Thünen Baseline. However, the European Union's share of the overall agricultural trade will decrease by 5 % between 2015 and 2027. On the other hand, EU's extra trade in agricultural products will increase by approximately 5 % until 2027. Thus, in comparison with the intra-EU trade, extra-EU trade is becoming more important. Strong growth in exports to the Asian countries (+14 bn €) is mainly due to the increase in exports of pork and poultry meat, grains and dairy products. The increase in net imports (+5 bn €) of fruits, vegetables and beef to Central and South America is mainly due to free trade agreements with countries in Central America.

The development of **producer prices** in Germany is mostly determined by the assumed exchange rates (1.22 \$/€ in 2027, i.e., slightly stronger than in the base period) and the sluggish development of the world market for many products. Cereal prices only slightly increase at a slow pace due to large global stocks and a reduced demand for feed in Germany. The wheat price reaches 166 €/t in the baseline in 2027. The projected rapeseed price stabilizes at 358 €/t, i.e. at the level of the years 2014 to 2016, while the sugar price will decrease during the projection period to 409 €/t in 2027 due to the abolishment of the quota. This price is only slightly above the current EU reference price of 404 €/t. The sugar beet price is projected to amount to 34 €/t in 2027. In the long run, the development of prices for dairy products is characterised by positive export op-

portunities despite the current consolidation phase following the abolishment of the milk quota. Hence, the milk farm gate price reaches nearly 35 cent/kg. Generally, meat prices develop sluggishly due to lower global demand growth. Pork prices amount to 1.53 €/kg in 2027 due to the stronger Euro and lower domestic demand, while poultry and beef prices stagnate.

Grain and oilseed **demand** in Germany stagnates during the projection period, whereas demand for maize as feed increases to the detriment of feed barley. Domestic demand for rapeseed oil decreases by 3 % till 2027 because of the decreasing demand for biodiesel production. Soybean meal is partly substituted by rapeseed cake, which leads to a drop in demand for soybean meal (-8 %) and an increase in demand for rapeseed cake (+7 %). Sugar beet demand increases strongly in the first year after the quota abolishment and then decreases slightly over the projection period. One of the reasons for the decrease is a drop in demand for sugar beet for use as a feedstock for ethanol production. Sugar demand remains relatively constant at approximately 3 million tonnes. Domestic demand for most animal products increases only modestly caused by moderate economic growth and slight population growth. Poultry demand continues to increase, while pork demand continues to decline. Demand for cheese and milk powder, butter and cream is projected to increase, while domestic demand for drinking milk and other fresh dairy products stagnates.

The increase in yield allows grain **production** to rise by around 7 % (+3.5 million tonnes) to almost 53 million tonnes by 2027 without any significant changes in the **area under cultivation**. The development of the different cereal prices results in a shift in the respective cultivation area. While the area of rye cultivation increases by around 15 %, barley production decreases by around 3 %. Oilseed cultivation loses its competitiveness considerably because of the weaker price development. As a result, the oilseed area is significantly reduced by 15 % compared to the base year. The reformed EEG 2017 leads to a decline in the demand for fermentation substrates, which leads to a significant reduction in the cultivation of energy maize (-23 %) and an expansion in the cultivation of arable fodder (+32 %).

Rising milk prices will cause milk production to increase to around 37.5 million tonnes by 2027, an increase of around 15% compared to the period 2014-2016. The significant increase in milk prices stops the decline in milk production observed in recent years in many regions, e.g. in some low mountain and arable regions. However, the observed trend towards a regional concentration of milk production continues; e. g. milk production expands at an above-average rate in the coastal regions, in the Lower Rhine region, in some low mountain regions and in the Allgäu and Voralpenland. Beef production declines by 9 % to around 1.1 million tonnes in 2027, while changes in pork and poultry production are small (+3 % and -1 % respectively), as a result of small price changes and increasing environmental restrictions.

Despite continued farm size growth, yield increase and technical progress, many farms cannot fully compensate the decline of real prices for most crop products and beef, pork and poultry meat. Compared to the base period 2013/14 to 2015/16, the average farm net value added per

work unit decreases by 3.000 € by 2027 and thus remains at the average level of the last fifteen years. However, **income** developments differ by farm type. The income of arable farms is projected to be significantly lower than the comparatively high level of the base period, but will remain above the average income of other farm types. Dairy farms benefit from significantly higher milk prices than during the period 2014 – 2016 and a strong increase in the average milk production quantity. Therefore, dairy farms can maintain their base year income level despite increased costs for feeding stuffs, maintenance and depreciation of machinery and buildings. Income in other grazing livestock farms, many of which are small and part-time farms, decreases by 16 % in the wake of lower real prices for beef. The significant decrease of real pork prices and the higher requirements of the amended fertiliser directive especially affect mixed farms as well as pig and poultry farms. With the assumptions made, income decreases by 10 % in mixed and 12 % in pig and poultry farms, compared to the base period.

Environmental effects of agriculture are assessed on the basis of selected environmental indicators. Nutrient supply from manure is projected to hardly change until 2027. Increased fertilizer efficiency of manure will reduce the use of mineral nitrogen from 2014 – 2016 to 2027 by around 4 kg N per ha despite increasing yields and the associated increase in nitrogen removal by crops. Compared to the base period, the sectoral net nitrogen soil surface surplus, which is an indicator for potential N-emissions to water, is projected to decrease by 16 % to 58 kg/ha UAA in 2027. The requirements of the amended fertiliser directive contribute to the reduction of ammonia emissions by 13 % compared to 2014 – 2016, which will thus be lower than the emission limit of the new NEC directive. However, to comply with the emission reduction target valid from 2030, ammonia emissions will need to be reduced by an additional 23 %. Compared to 2016, greenhouse gas emissions from agriculture slightly increase in the baseline projection to 66 million t CO₂-equivalents.

In the Thünen Baseline 2017 – 2027, sluggish demand on world agricultural markets in combination with a stronger Euro implies that real prices of most agricultural commodities decline. One exception is dairy products, where strong export demand supports the producer price for milk in Germany. As a consequence, the income of many farms is projected to be lower than in the base period 2014-2016. However, a sensitivity analysis based on a scenario which assumes a depreciation of the Euro highlights the extent to which export-oriented sectors depend on macro-economic developments.

Keywords: agricultural policy, impact assessment, model, model network

Zusammenfassung

Dieser Bericht stellt ausgewählte Ergebnisse der Thünen-Baseline 2017 – 2027 sowie die zugrunde liegenden Annahmen dar. Für die Erstellung der Thünen-Baseline wurden eine Reihe von Modellen im Verbund eingesetzt: das allgemeine Gleichgewichtsmodell MAGNET, das partielle Gleichgewichtsmodell AGMEMOD, das regionalisierte Programmierungsmodell RAUMIS, das Betriebsgruppenmodell FARMIS sowie das landwirtschaftliche Emissionsmodell GAS-EM. Das Zieljahr der Projektion ist das Jahr 2027.

Die Thünen-Baseline stellt keine Prognose der Zukunft dar, sondern beschreibt die erwarteten Entwicklungen unter bestimmten **Annahmen** zur Entwicklung exogener Faktoren und Politiken. Dargestellt werden durchschnittliche mittelfristige Entwicklungen. Jahresspezifische Auswirkungen von Extremwetterereignissen oder Preisschwankungen werden in der Baseline nicht abgebildet. Die Thünen-Baseline stellt primär ein Referenzszenario für die Analyse der Auswirkungen alternativer Politiken und Entwicklungen dar.

Die Projektionen beruhen auf den im Juni 2017 vorliegenden Daten und Informationen zur weltwirtschaftlichen Entwicklung. Die Thünen-Baseline geht von einer Beibehaltung der derzeitigen Agrarpolitik bzw. der Umsetzung bereits beschlossener Politikänderungen aus. Für die Thünen-Baseline 2017 – 2027 bedeutet dies im Wesentlichen, dass die gegenwärtigen Direktzahlungen und die Förderprogramme der ländlichen Entwicklung bis zum Jahr 2027 fortgeführt werden, sowie die Umsetzung der novellierten Düngeverordnung. Dargestellt werden Projektionsergebnisse für Agrarhandel, Preise, Nachfrage, Produktion, Einkommen und Umweltwirkungen. Die Darstellung der Ergebnisse konzentriert sich hauptsächlich auf die Entwicklungen des deutschen Agrarsektors im Vergleich zur Situation im Basisjahrzeitraum 2014 – 2016.

In der Projektion der aktuellen Thünen-Baseline gewinnt der **Welta Agrarhandel** weiter an Bedeutung, der Anteil der EU am Welta Agrarhandel geht jedoch zwischen 2015 und 2027 um 5 % zurück. Gleichwohl nimmt der EU-Extrahandel mit Agrarerzeugnissen bis 2027 um ca. 15 % zu. Verglichen mit dem EU-Intrahandel wird damit der Agrarhandel mit Drittstaaten immer wichtiger. Besonders stark steigen die Exporte (+14 Mrd. €) in den asiatischen Raum, insbesondere von Schweine- und Geflügelfleisch, Getreide und Milchprodukten. Die Zunahme der Nettoimporte (+5 Mrd. €) von Obst und Gemüse sowie Rindfleisch aus Zentral- und Südamerika ist vor allem auf die Umsetzung weiterer Handelsabkommen mit Zentralamerika zurückzuführen.

Die **Erzeugerpreisentwicklung** in Deutschland wird in der Baseline durch den unterstellten Wechselkurs mit einem etwas stärkeren Euro (1,22 \$/€ in 2027) und den bei vielen Produkten verhaltenen Vorgaben des Weltmarkts bestimmt. Die Getreidepreise erholen sich angesichts hoher Lagerbestände und einem reduzierten Anstieg der Futternachfrage nur langsam. Der Weizenpreis liegt in der Thünen-Baseline bei 166 €/t in 2027. Die projizierten Rapspreise stabilisieren sich mit 358 €/t auf dem Niveau der Jahre 2014 bis 2016. Im Zuge des Wegfalls der Produktionsquoten für Zucker sinkt der Zuckerpreis und liegt im Zieljahr 2027 mit 409 €/t nur leicht oberhalb der EU-

Referenzschwelle von 404 €/t. Der Rübenpreis beträgt im Zieljahr 34 €/t. Bei Milchprodukten dominieren trotz der momentanen Konsolidierungsphase nach Auslaufen der Quotenregelung langfristig die günstigen Absatzaussichten auf den globalen Märkten die Entwicklung. Der Milcherzeugerpreis beträgt daher am Ende der Projektionsperiode knapp 35 ct/kg Milch. Die Preise für Fleisch entwickeln sich angesichts der Abschwächung der weltweiten Nachfrage in der Regel sehr verhalten. Für Schweinefleisch liegt der Erzeugerpreis aufgrund der Aufwertung des Euros und der schwachen Inlandsnachfrage in der Projektion bei 1,53 €/kg in 2027, die Geflügel- und Rindfleischpreise stagnieren.

Die **Nachfrage** nach Getreide und Ölsaaten in Deutschland stagniert im Projektionszeitraum, wobei die Verwendung von Mais als Futtermittel leicht zu Ungunsten der Gerste steigt. Dahingegen sinkt die Nachfrage nach Rapsöl aufgrund der reduzierten Verwendung für Biodiesel um 3 % bis 2027. Aufgrund von Substitutionseffekten steigt die Nachfrage nach Rapsschrot (+7 %) während die Nachfrage nach Sojaschrot zurückgeht (-8 %). In der Thünen-Baseline steigt die Rübenverwendung im ersten Jahr ohne Quote deutlich an und entwickelt sich dann über die Projektionsperiode leicht rückläufig. Ursache hierfür ist unter anderem ein Rückgang der Verwendung von Rüben für die Ethanolproduktion. Die Nachfrage nach Zucker bleibt weitgehend konstant auf einem Niveau von 3 Mio. t. Die meisten tierischen Erzeugnisse sind durch nur sehr moderat steigende Inlandsverwendungen im projizierten Zeitraum 2017 bis 2027 gekennzeichnet, getragen durch ein moderates Wirtschaftswachstum und einen leichten Zuwachs der Bevölkerung. Vor allem Geflügelfleisch profitiert noch von einer weiterhin steigenden Nachfrage, während der Verbrauch von Schweinefleisch weiter rückläufig ist. Der Zuwachs im Absatz von Käse und Milchpulver hält an, auch Butter und Sahne werden insgesamt stärker nachgefragt. Hingegen stagniert die Verwendung von Trinkmilch und anderen frischen Milcherzeugnissen.

Der Ertragsanstieg lässt die **Produktion** von Getreide bei kaum verändertem **Anbauumfang** bis 2027 um rund 7 % (+3,5 Mio. t) auf fast 53 Mio. t ansteigen. Innerhalb der Getreidearten kommt es in Folge unterschiedlicher Preisentwicklungen zu Verschiebungen der Anbauflächen. Während der Roggenanbau im Betrachtungszeitraum um rund 15 % ausgedehnt wird, wird der Gerstenanbau um rund 3 % eingeschränkt. Der Ölsaatenanbau verliert bedingt durch eine im Vergleich zum Getreide schwächere Preisentwicklung erheblich an Wettbewerbsfähigkeit. Als Folge reduziert sich die Ölsaatenfläche im Vergleich zum Ausgangsjahr mit -15 % deutlich. Die mit dem EEG 2017 eingeleitete Veränderung in der Nachfrage nach Gärsubstraten führt zu einer erheblichen Reduzierung des Energiemaissanbaus (-23 %) und trägt mit bei zu einer Ausdehnung des sonstigen Ackerfutteranbaus (+32 %).

Die Milcherzeugung wird in der Baseline bis zum Jahr 2027 aufgrund steigender Milchpreise auf rund 37,5 Mio. t ausgedehnt. Dies entspricht einem Anstieg der Milchproduktion gegenüber dem Zeitraum 2014 bis 2016 um rund 15 %. Der relativ starke Preisanstieg für Milch führt dazu, dass der Milchproduktionsrückgang, der in den vergangenen Jahren in einigen Mittelgebirgs- sowie Ackerbauregionen beobachtet werden konnte, in vielen Regionen gestoppt wird. Allerdings setzt sich die bereits in der Ex-post-Entwicklung beobachtete Tendenz einer regionalen Konzentration

der Milcherzeugung fort. Eine überdurchschnittliche Ausdehnung der Milcherzeugung erfolgt in der Thünen-Baseline vor allem in den Küstenregionen, am Niederrhein, in einigen Mittelgebirgs-lagen sowie im Allgäu und Voralpenland. Die Rindfleischerzeugung nimmt ab (-9 %) und liegt in der Projektion bei rund 1,1 Mio. t im Jahr 2027. Die Schweine- und Geflügelfleischproduktion stagniert (+3 bzw. -1 %) als Folge verhaltener Preisentwicklungen und zunehmender umweltpolitischer Restriktionen.

Die reale Senkung der Erzeugerpreise für die meisten pflanzlichen Produkte sowie für Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch kann in der Baseline 2017 – 2027 in vielen Betrieben nicht durch Größenwachstum und Ertrags- und Leistungssteigerungen kompensiert werden. Im Vergleich zum Basisjahrzeitraum 2013/14 bis 2015/16 nimmt das durchschnittliche Betriebseinkommen pro Arbeitskraft um gut 3.000 € ab und liegt damit im Jahr 2027 nur auf dem mittleren Niveau der letzten fünfzehn Jahre. Die **Einkommensentwicklung** weist jedoch Unterschiede zwischen den Betriebsformen auf. In Ackerbaubetrieben liegt das Einkommen deutlich unter dem vergleichsweise hohen Niveau des Basiszeitraums, jedoch weiterhin über den mittleren Betriebseinkommen der anderen Betriebsformen. Milchviehbetriebe profitieren bei gegenüber dem Zeitraum 2014 – 2016 deutlich steigenden Erzeugerpreisen für Milch von einer starken Zunahme der durchschnittlichen betrieblichen Milcherzeugung. Sie können damit trotz höherer Aufwendungen insbesondere für Futtermittel sowie für den Unterhalt und die Abschreibung von Maschinen und Gebäuden das Einkommensniveau des Basiszeitraums halten. In den häufig kleineren und teilweise im Nebenerwerb geführten sonstigen Futterbaubetrieben nimmt das reale Betriebseinkommen pro Arbeitskraft bei real sinkenden Erzeugerpreisen für Rindfleisch weiter ab (-16 %). Der deutliche Rückgang der realen Schweinefleischpreise wirkt dämpfend auf die Einkommensentwicklung in Gemischt- und Veredlungsbetrieben. Zudem wirken sich bei diesen Betrieben die Auflagen der neuen Düngeverordnung besonders deutlich aus. Bei den betroffenen Annahmen sinkt das Einkommen gegenüber dem Basisjahrzeitraum um 10 % in den Gemischt- und 12 % in den Veredlungsbetrieben.

Anhand ausgewählter Umweltindikatoren werden **Umwelteffekte** der Landwirtschaft abgebildet. In der Projektion verändert sich die Nährstoffzufuhr aus Wirtschaftsdüngern bis 2027 kaum. Eine gestiegene Düngeeffizienz des Wirtschaftsdüngers lässt den Einsatz von mineralischem Stickstoff von 2014/16 bis 2027 trotz steigender Erträge und damit einhergehend steigender Stickstoffentzüge über das Erntegut um rund 4 kg N pro ha LF absinken. Insgesamt sinkt somit nach den Modellanalysen der sektorale Flächenbilanzsaldo für Stickstoff bis zum Jahr 2027 gegenüber 2014/16 um 16 % auf rund 58 kg N pro ha LF. Die Vorgaben der Düngeverordnung tragen entscheidend dazu bei, dass die Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft in der Thünen-Baseline gegenüber dem Mittelwert der Jahre 2014 bis 2016 um gut 13 % zurückgehen. Sie liegen damit im Jahr 2027 unter der dann nach der neuen NEC-Richtlinie geltenden Obergrenze. Zur Erreichung des ab dem Jahr 2030 geltenden Minderungsziels müssen die Ammoniakemissionen jedoch bezogen auf den projizierten Wert in 2027 um weitere 23 % verringert werden. Die Treibhausgasemissionen aus dem Agrarsektor steigen in der Baseline-Projektion gegenüber 2016 leicht auf 66 Mio. t CO₂-Äquivalente an.

In der Thünen-Baseline 2017 – 2027 führen die verhaltenen Aussichten auf dem Weltagrarmarkt in Kombination mit einem wiedererstarkenden Euro dazu, dass die Preise für die meisten landwirtschaftlichen Erzeugnisse real zurückgehen. Eine Ausnahme stellen Milchprodukte dar, bei denen eine starke Exportnachfrage den Milchpreis stützt. Die Einkommen vieler Betriebe in Deutschland liegen daher eher unterhalb der Einkommen des Basiszeitraums 2014 bis 2016. Jedoch zeigt eine Variationsrechnung, die einen anhaltend schwachen Euro unterstellt, wie stark gerade die exportorientierten Sektoren von der Entwicklung gesamtwirtschaftlicher Kennzahlen abhängig sind.

Schlagwörter: Agrarpolitik, Politikfolgenabschätzung, Modell, Modellverbund

1 Einleitung

Dieser Bericht stellt ausgewählte Ergebnisse der Thünen-Baseline 2017 – 2027 sowie die zugrunde liegenden Annahmen dar. Die Projektionen beruhen auf den im Juni 2017 vorliegenden Daten und Informationen zur weltwirtschaftlichen Entwicklung.

Die Thünen-Baseline stellt keine Prognose der Zukunft dar, sondern beschreibt die erwarteten Entwicklungen bei einer Beibehaltung der derzeitigen Agrarpolitik bzw. Umsetzung bereits beschlossener Politikänderungen unter bestimmten Annahmen zur Entwicklung exogener Einflussfaktoren. Dargestellt werden durchschnittliche mittelfristige Entwicklungen. Jahresspezifische Auswirkungen von Extremwetterereignissen oder Preisschwankungen werden in der Baseline nicht abgebildet!

Die Thünen-Baseline stellt primär ein Referenzszenario für die Analyse der Auswirkungen alternativer Politiken und Entwicklungen dar.

Für die Erstellung der diesjährigen Thünen-Baseline wurden eine Reihe von Modellen im Verbund eingesetzt: das allgemeine Gleichgewichtsmodell MAGNET, das partielle Gleichgewichtsmodell AGMEMOD, das regionalisierte Programmierungsmodell RAUMIS, das Betriebsgruppenmodell FARMIS sowie das landwirtschaftliche Emissionsmodell GAS-EM (vgl. Anhang 1). Das Zieljahr der Projektion ist das Jahr 2027. Die Darstellung der Ergebnisse konzentriert sich im Wesentlichen auf die Entwicklungen des deutschen Agrarsektors im Vergleich zur Situation im Basisjahrzeitraum 2014 – 2016.

Die Annahmen zur Entwicklung exogener Einflussfaktoren und der für die Baseline gewählten agrarpolitischen Rahmenbedingungen wurden in enger Abstimmung mit Fachreferaten des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) getroffen. Die Diskussion vorläufiger Ergebnisse der Modellberechnungen erfolgte mit Vertretern aus Länderministerien und BMEL-Fachreferaten. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Integration von Expertenwissen sowie die Definition eines Referenzszenarios, das als relevante Basis für weitere Politikfolgenabschätzungen Akzeptanz findet.

Die Erstellung und Veröffentlichung von Thünen-Baseline-Ergebnissen erfolgt in einem zweijährigen Rhythmus, um verlässliche und aktuelle Grundlagen für Politikfolgenabschätzungen des Thünen-Instituts sowie anderer wissenschaftlicher Einrichtungen in Deutschland bereitzustellen. Bei kurzfristigen, größeren Veränderungen der Rahmenbedingungen erfolgt je nach Bedarf zusätzlich eine außerplanmäßige Aktualisierung der Thünen-Baseline. Dargestellt werden Projektionsergebnisse für Agrarhandel, Preise, Produktion, Einkommen und Umweltwirkungen. Preise werden grundsätzlich nominal dargestellt; dies gilt es bei der Interpretation zu berücksichtigen. In den Darstellungen zur Einkommensentwicklung hingegen sind die zukünftigen Einkommen auf heutige Preise deflationiert, um dem Leser eine schnelle Einordnung der Realeinkommensentwicklung zu erlauben.

2 Annahmen

Die Thünen-Baseline stützt sich auf Projektionen internationaler Organisationen (u. a. USDA, OECD, EU-Kommission) zur allgemeinen globalen wirtschaftlichen Entwicklung. Darüber hinaus fließen Projektionen der OECD und der FAO für die Weltagrarmärkte sowie Annahmen zur Entwicklung von Faktorpreisen und -ausstattung in der deutschen Landwirtschaft in die Berechnungen ein. Für die Thünen-Baseline wird von einer Beibehaltung der derzeitigen Agrarpolitik bzw. Umsetzung bereits beschlossener Politikänderungen ausgegangen.

Eine der großen abzusehenden Veränderungen ist der Austritt Großbritanniens aus der Europäischen Union. Der sogenannte Brexit wurde im März 2017 offiziell durch schriftliche Mitteilung an den Europäischen Rat eingeleitet. Allerdings waren zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Thünen-Baseline im September 2017 essenzielle Eckpunkte hinsichtlich der zukünftigen Handelsbeziehungen zwischen Großbritannien und der EU-27 sowie ihrer finanziellen Folgen noch völlig ungeklärt. So sind bezüglich der Neugestaltung der Handelsbeziehungen derzeit prinzipiell alle Optionen zwischen vollständigem Freihandelsabkommen (Status-quo-Fortschreibung) bis hin zu Minimal-Abkommen (auf Basis der WTO-Richtlinien) denkbar. Sicher ist zwar, dass der Austritt eines großen Nettobeitragszahlers Folgen für den EU-Haushalt haben wird. Inwiefern dies aber zu einer entsprechenden Reduzierung der (Agrar)-Ausgaben führt, oder ob eine teilweise oder vollständige Kompensation durch Umschichtung innerhalb des EU-Haushalts oder durch höhere Einnahmen möglich sein wird, ist derzeit nicht absehbar. Die Thünen-Baseline 2017 – 2027 unterstellt daher eine Fortführung des Status quo der Beziehungen zu Großbritannien. Die Baseline kann damit als Referenzszenario für eine detaillierte Analyse der Folgen des Brexit auf die deutsche Landwirtschaft dienen, sobald genauere Vorstellungen bezüglich der Ausgestaltung des Austritts Großbritanniens aus der EU vorliegen.

2.1 Allgemeine wirtschaftliche Rahmenbedingungen

2.1.1 Makroökonomische Entwicklungen

Die Thünen-Baseline 2017 – 2027 bildet die makroökonomischen Entwicklungen bis zum Jahr 2027 ab. Hierbei fließen historische und projizierte Werte in die Berechnungen ein. Für die Projektionen der weltweiten Bevölkerungsentwicklung wurde auf Daten des USDA zurückgegriffen. Die Datenbank des USDA ist hierbei eine Sekundärquelle, die sich auf Daten des U.S. Census Bureaus (USDA, 2017a) stützt. Da jedoch die USDA-Daten die aktuellen Flüchtlingszahlen der EU nicht adäquat abbilden, wird für Deutschland und die EU-28 auf Daten der Europäischen Kommission zurückgegriffen. Aufgrund der strukturellen demographischen Entwicklung gehen die deutschen Bevölkerungszahlen dauerhaft zurück. Diesem Trend wirkt aktuell der relativ starke Flüchtlingsstrom entgegen, was in den vergangenen Jahren zu einem durchschnittlichen jährlichen Bevölkerungswachstum von 0,5 % geführt hat (Tabelle 2.1). Für den Zeitraum von 2017 bis

2022 wird von gemäßigteren Flüchtlingsströmen ausgegangen, wobei der strukturelle Rückgang in Deutschland durch die Zuwanderung ausgeglichen wird. Für den Zeitraum danach wird von einem jährlichen Rückgang der Bevölkerung um 0,1 % ausgegangen. Für die EU-28 wird hingegen ein Anstieg von zunächst jährlich 0,3 % erwartet, welcher dann sukzessive absinkt. Weltweit zeichnet sich ein Bevölkerungswachstum von ca. 1 % pro Jahr ab. Dieser Anstieg wird vor allem durch hohe Wachstumsraten in Afrika beeinflusst, die bei über 2 % liegen. Negative Wachstumsraten in vielen mittel- und osteuropäischen Ländern sowie in Japan senken jedoch den globalen Durchschnitt. Es wird angenommen, dass sich das Angebot an ungelernten und gelernten Arbeitskräften entsprechend der Bevölkerungszahl entwickelt.

Tabelle 2.1: Annahmen zum jährlichen Bevölkerungswachstum

	2012-2017	2018-2022	2023-2027
	%	%	%
Deutschland	0,5	0,0	-0,1
EU-28	0,2	0,2	0,1
Welt	1,1	1,0	0,9

Quelle: USDA (2017a); Aglink-Database (2017).

Die Projektionen des realen Bruttoinlandsproduktes (BIP) basieren ebenfalls auf einer Sekundärquelle des USDA, (USDA, 2017b). Hierin sind Daten aus verschiedenen Quellen wie beispielsweise aus dem World Development Report der Weltbank und den internationalen Finanzstatistiken des IWF (Internationaler Währungsfonds) zusammengefasst. Die Projektionen für Deutschland zeigen in den ersten fünf Jahren (2012 bis 2017) einen durchschnittlichen jährlichen Anstieg des realen BIP von 1,1 % (Tabelle 2.2). Dieses Wachstum nimmt in den nächsten fünf Jahren mit 1,4 % etwas an Fahrt auf, während es in dem Zeitraum von 2022 bis 2027 auf 1 % fällt. Das jährliche Wachstum liegt in Deutschland in den letzten beiden betrachteten Zeiträumen unter dem erwarteten Wachstum der EU-28, das in der Projektion 1,7 % in den Jahren 2017 bis 2022 und 1,6 % in den Jahren 2022 bis 2027 beträgt. Weltweit ergibt sich ein jährlicher Anstieg von 2,5 % im Zeitraum 2012 bis 2017, welcher in den Folgeperioden auf 2,9 % anwächst. Besonders hohe Wachstumsraten werden etwa für China (zwischen 5 und 6 %) erwartet. Darüber hinaus wird in vielen südamerikanischen Ländern ein überdurchschnittlicher Anstieg des BIP von 4 bis 5 % jährlich projiziert.

Tabelle 2.2: Annahmen zur jährlichen Änderung des Bruttoinlandsproduktes

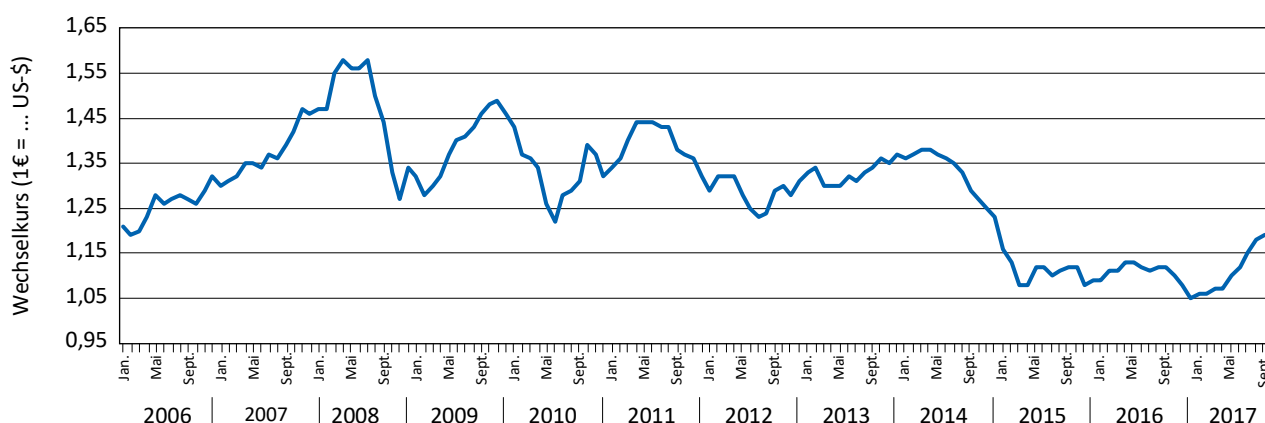
	2012-2017	2018-2022	2023-2027
	%	%	%
Deutschland	1,1	1,4	1,0
EU-28	1,0	1,7	1,6
Welt	2,5	2,9	2,9

Quelle: USDA (2017b).

Basierend auf den Annahmen zum BIP wird in der Baseline die Kapitalausstattung und somit die Produktivitätsentwicklungen der Volkswirtschaft angepasst. Das weltweite Ertragswachstum wird aus dem IMAGE-Modell übernommen. Weitere Informationen hierzu finden sich in Woltjer und Kuiper (2014).

Neben politischen Rahmenbedingungen und Produktivitätsentwicklungen beeinflussen die Wechselkurse und deren Veränderungen die Wettbewerbsfähigkeit von Im- und Exporten der verschiedenen Länder oder Regionen. Eine Abwertung hat zur Folge, dass die erzielten Preise in der Landeswährung für Exporte des betrachteten Landes unter sonst gleichen Bedingungen steigen. Dadurch steigt die Wettbewerbsfähigkeit im Export. Der Wechselkurs des Euro zum US-Dollar unterlag in der Vergangenheit großen Schwankungen (Abbildung 2.1), die Projektion der Wechselkurse unterliegt damit einer erheblichen Unsicherheit.

Abbildung 2.1: Wechselkursentwicklung des US-Dollar zum Euro



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von IWF (2017).

Die EU-Kommission geht in ihrem Outlook-Bericht vom Dezember 2016 davon aus, dass der Euro gegenüber dem US-Dollar mittelfristig fester notiert und 2026 einen Kurs von 1,22 \$/€ erreicht. Die Thünen-Baseline 2017 – 2027 baut auf diesen Wechselkursannahmen auf (Tabelle 2.3). Der unterstellte Wechselkurs im Zieljahr 2027 liegt damit leicht über den im September 2017 beobachteten Wechselkursen. Der OECD-FAO Outlook vom Juli 2017 hingegen unterstellt, dass sich der Wert des Euro gegenüber dem US-Dollar nicht nachhaltig erholt und der Wechselkurs im Zieljahr bei 1,14 \$/€ liegt. Die Auswirkungen dieser alternativen Wechselkursentwicklung mit einem schwächeren Euro werden in einer Variationsrechnung dargestellt.

Tabelle 2.3: Annahmen zur Entwicklung des Wechselkurses US-Dollar zu Euro

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
\$ je €	1,10	1,10	1,17	1,20	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,22

Quelle: Europäische Kommission (2016) für die Jahre 2017 bis 2026; eigene Fortschreibung für 2027.

In Anlehnung an die im OECD-FAO Outlook verwendete Erdölpreisprojektion werden deutlich steigende Erdölpreise unterstellt, die einen Erdölpreis von 93 \$/Barrel im Zieljahr 2027 implizieren. Im Vergleich zum Zeitraum 2014 bis 2016 entspricht dies einer Erdölpreissteigerung von 43 %.¹

2.1.2 Weltmarktpreise für landwirtschaftliche Erzeugnisse

Die Thünen-Baseline 2017 – 2027 berücksichtigt die Projektion der nominalen Weltmarktpreise für Agrarerzeugnisse, die im Jahr 2017 im Agricultural Outlook der OECD-FAO veröffentlicht wurden (OECD-FAO, 2017). Allerdings werden annahmegemäß andere Wechselkurse zwischen dem Euro und dem US-Dollar unterstellt (vgl. Kapitel 2.1.1). Diese Projektionen gehen als Vorgaben² in die Modellanalysen des partiellen Marktmodells AGMEMOD ein.

Abbildung 2.2 zeigt die in der Baseline angenommenen Weltmarktpreise (umgerechnet in Euro mit dem unterstellten Wechselkurs) basierend auf OECD-FAO (2017) für den Zeitraum 2007 bis 2027, die im Folgenden näher erläutert werden.

Die OECD-FAO-Projektionen implizieren geringfügig steigende bis stagnierende Weltmarktpreise im Vergleich zum Referenzzeitraum 2014 bis 2016 für fast alle Agrarprodukte mit Ausnahme von Zucker und Rindfleisch, deren Preise über den Projektionszeitraum fallen, und Milchprodukten, deren Preise deutlich ansteigen. Im OECD-FAO Outlook steigen zwar die Preise bis 2027 nicht bis zu den in den letzten zehn Jahren gesehenen Preisspitzen, liegen aber weiter über dem Niveau Anfang der 2000er. Eine Ausnahme bilden die Fleischpreise, die wieder das Niveau Anfang der 2000er Jahre bis 2027 erreichen.

Allgemeine Treiber für die Preisentwicklungen sind neben den makroökonomischen Entwicklungen auch der Ölpreis sowie die unterstellten Politiken. So steigt die weltweite **Nachfrage** nach Agrarprodukten im Projektionszeitraum weltweit geringer als historisch beobachtbar, da das Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens geringer ausfällt als in der Vergangenheit und das Bevölkerungswachstum sich abschwächt. Zudem ist in einigen Ländern bereits ein hoher Sättigungsgrad für Nahrungsmittel erreicht. Der steigende Ölpreis erhöht die Produktionskosten insbesondere für Energie und Düngemittel und beeinflusst somit auch die Entwicklung der Weltmarktpreise. Die Nachfrage nach Biokraftstoffen, basierend auf nachwachsenden Rohstoffen der ersten Gene-

¹ In Euro umgerechnet steigt der Preis von 53 €/Barrel im Zeitraum 2014 bis 2016 auf 76 €/Barrel in 2027 und damit ebenfalls um 43 %.

² Hierfür wurde die modellinterne Weltmarktpreisbildung in AGMEMOD so angepasst, dass die OECD-FAO-Preisprojektionen ab 2016 reproduziert werden. Im Gegensatz zur Thünen-Baseline erfolgt in den OECD-FAO-Projektionen keine Differenzierung von verschiedenen Ölsaaten, Schrotten und pflanzlichen Ölen. Zudem wird Grobgetreide nicht weiter unterteilt. Für die Thünen-Baseline wurden daher die jährlichen Preisänderungsraten der jeweiligen Produktgruppen berechnet und damit die letzten beobachteten Werte für die Einzelprodukte fortgeschrieben.

ration, wird in Europa und den USA kaum ansteigen bzw. stagnieren. In Asien und Südamerika wird weiter ein Anstieg der Biokraftstoffnachfrage erwartet, allerdings mit geringerem Wachstum als historisch beobachtet. Treiber auf der **Angebotsseite** sind Ertrags- und Flächenentwicklungen. Das Produktionswachstum in der Landwirtschaft basiert hauptsächlich auf Ertragswachstum. Die landwirtschaftliche weltweite Fläche sinkt weiter leicht bei rückläufigem Grünlandanteil und steigendem Ackerkulturenteil. Regional gibt es jedoch große Unterschiede. Die Ackerkulturen dehnen sich hauptsächlich in Südamerika und dort insbesondere in Brasilien und Argentinien aus, während Ackerkulturen insbesondere in den USA und der EU weiter abnehmen (OECD-FAO, 2017).

Durch die in den letzten Jahren weltweit guten bis sehr guten Getreideernten und die daraus resultierenden Lagerbestände sind die **Getreidepreise** gefallen. Im Projektionszeitraum stabilisieren sich diese zunächst und steigen bis 2027 leicht an. Hauptgründe hierfür sind für Weizen der angenommene niedrige, aber ansteigende Ölpreis, für Mais die insbesondere in Entwicklungsländern steigende Nachfrage, für Gerste insbesondere die anhaltende Nachfrage aus China und Saudi Arabien (OECD-FAO, 2017). Die weiter steigende Nachfrage nach **Ölschroten** im Futtermittelbereich führt zu steigenden Preisen für Ölschrote. Ein geringeres Wachstum im pro-Kopf-Konsum von **Pflanzenölen** sowie eine stagnierende Nachfrage von Pflanzenölen zur Biodieselproduktion lässt die Pflanzenölpreise stagnieren und wirkt dämpfend auf die **Ölsaatenpreise**. Über den Projektionszeitraum fallen die Preise für Ölsaaten zunächst und steigen dann leicht an, so dass in 2027 ein etwas höheres Preisniveau im Vergleich zum Referenzzeitraum projiziert wird.

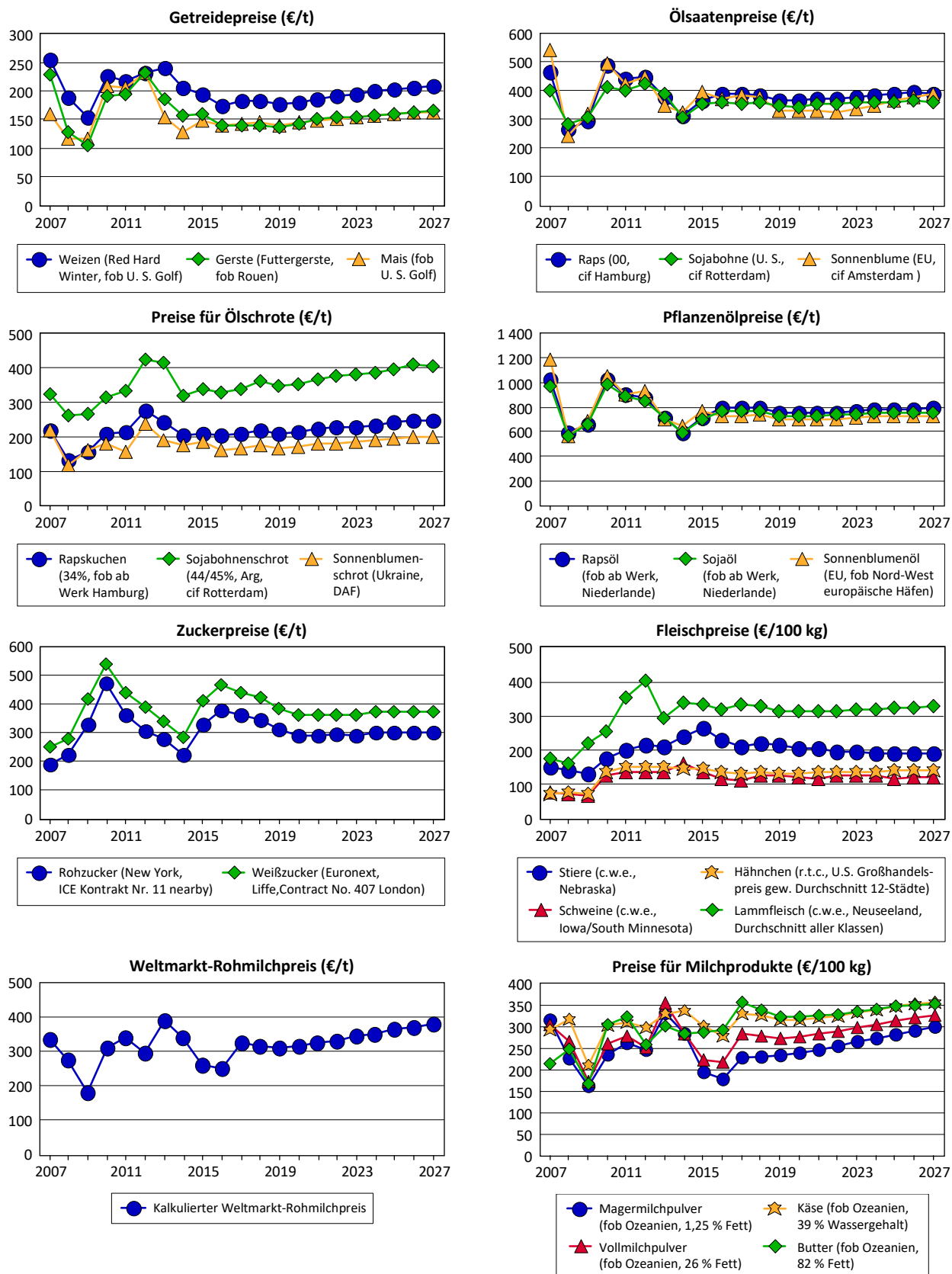
Die Weltmarktpreise für **Zucker** waren zu Beginn des Zuckerwirtschaftsjahres (Okt. – Sept.) 2016/17 auf einem relativ hohen Niveau, sind seither aber kontinuierlich gefallen. Dieser Abwärtstrend setzt sich in der OECD-FAO-Projektion bis zum Jahr 2020 fort, danach stabilisieren sich die Preise auf einem mittleren Niveau. Nominal betrachtet liegt das Zuckerpreisniveau zum Ende des Projektionszeitraums mit 374 €/t im Jahr 2027 über dem Durchschnitt der letzten 20 Jahre (1995 bis 2015; 300 €/t), real sinken die Zuckerpreise jedoch. Ursache für den Preiserückgang zu Beginn der Projektionsperiode ist eine gute Versorgungslage am Zuckermarkt. Geringe Inputpreise und wirtschaftliche Vorteile gegenüber anderen Kulturen stimulieren die Zuckerproduktion, gleichzeitig wächst der Zuckerverbrauch nur noch moderat aufgrund des abnehmenden Bevölkerungswachstums und eines sich ändernden Konsumverhaltens in Richtung einer zuckerreduzierten Ernährung (OECD-FAO, 2017).

Die Nachfrage für alle **Milchprodukte** wächst deutlich und die Weltmarktpreise für Milchprodukte steigen weiter leicht. Die Weltmarktpreise in Euro zeigen entsprechend eine feste bzw. eine leicht steigende Tendenz. Die Preisentwicklung für Milchprodukte, die in den letzten Jahren durch drastische Preiserückgänge geprägt war, zeigt eine Fortsetzung der gegenwärtigen Erholungsphase. Die zu beobachtende gesteigerte Nachfrage nach Butter und Milchlaktose führt gegenwärtig zu steigenden Weltmarktpreisen. Diese Entwicklung ist auch für andere Milchprodukte zu erwarten, zumal sich Milchprodukte auch in Entwicklungs- und Schwellenländern zunehmender Beliebtheit erfreuen. Diese werden zwar ihre inländische Erzeugung ausbauen, können damit aber nicht

ganz im notwendigen Umfang die steigende Nachfrage decken. Die Preise für die verschiedenen Milchprodukte bewegen sich weitgehend parallel. Aufgrund ihres niedrigeren Ausgangspreisniveaus fallen die Preissteigerungen für Magermilchpulver etwas höher aus als für die übrigen Erzeugnisse.

Im Gegensatz zu den Milchprodukten entwickeln sich die **Fleischpreise** stabil oder negativ gegenüber dem Durchschnitt 2014 bis 2016. Aufgrund eines weltweit geringeren Wachstums in der Pro-Kopf-Nachfrage für Fleisch insgesamt entwickelt sich in den OECD-FAO-Projektionen die Nachfrage nach Schweinefleisch unterdurchschnittlich und für Geflügelfleisch auf leicht höherem Niveau, was mit entsprechend höheren Verbraucherpräferenzen und begrenzten Wachstumspotenzialen in der Produktion von Geflügel begründet wird. Entsprechend implizieren die Projektionen höhere Geflügelpreise gegenüber den Schweinepreisen. Auf tierartenspezifisch höherem Niveau entwickeln sich die Preise für Rind- und Lammfleisch. Allerdings sinken die Preise für Rindfleisch gegenüber dem vergleichsweise hohen Ausgangsniveau der Jahre 2014 bis 2016. Trotz relativ stabiler Preise für Futtermittel ist gegenüber der letzten Dekade für die Projektionsperiode 2017 bis 2027 mit einer niedrigeren Produktionsausdehnung der weltweiten Fleischproduktion zu rechnen.

Zusammenfassend kann für die aktuelle Projektionsperiode konstatiert werden, dass sich die Euro-Preise für pflanzliche Produkte im Projektionszeitraum uneinheitlich entwickeln. Während Preise für Getreide, Ölsaaten und deren verarbeitete Produkte bis 2027 im Vergleich zum Referenzzeitraum 2014 bis 2016 ansteigen, fallen die Preise für Zucker leicht. Die internationalen Preise für Fleischerzeugnisse stagnieren bzw. sinken geringfügig aufgrund der geringen zusätzlichen Nachfrageimpulse, während die Preise für Milcherzeugnisse steigen.

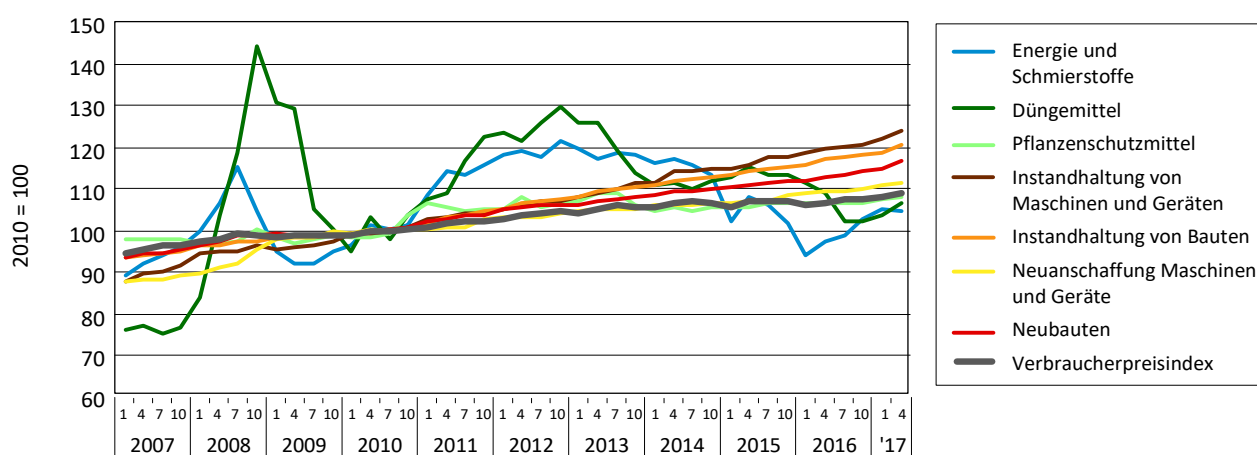
Abbildung 2.2: Projektion der Weltmarktpreise nach OECD-FAO

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis OECD-FAO (2017).

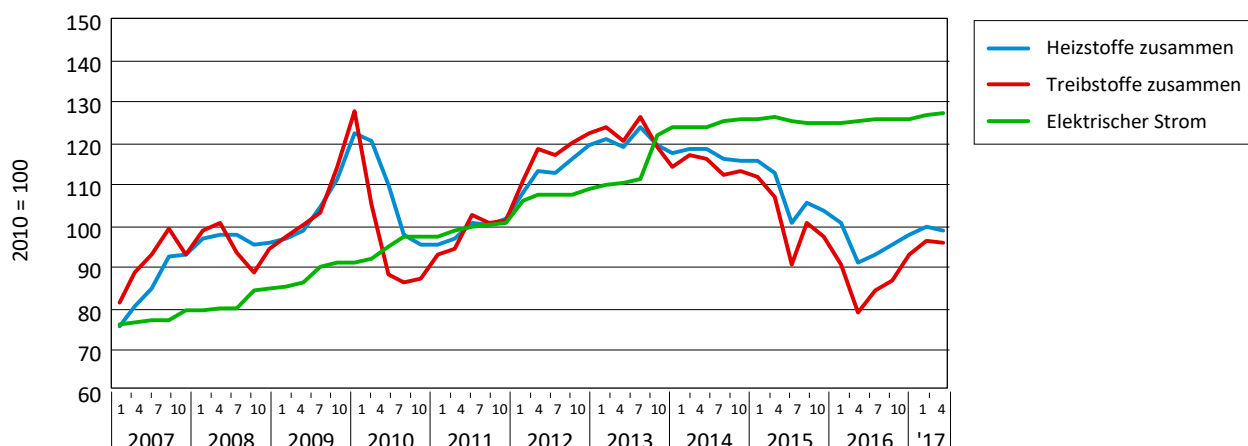
2.1.3 Preisentwicklung für landwirtschaftliche Betriebsmittel in Deutschland

Die Entwicklung der Preise für landwirtschaftliche Vorleistungen verlief in den letzten zehn Jahren je nach Produktgruppe sehr unterschiedlich (Abbildung 2.3). Bei Neuanschaffung sowie Instandhaltung von Gebäuden und Maschinen lag die Preissteigerung über der aus dem Verbraucherpreisindex abgeleiteten allgemeinen Inflationsrate. Überproportionale Preissteigerungen waren über längere Zeiträume im Bereich Energie zu beobachten. Diese haben sich in den letzten Jahren auch auf die Preise von anderen Produktionsfaktoren, insbesondere der Düngemittel, ausgewirkt. Dieser Trend wurde durch die Weltfinanzkrise nur kurzfristig unterbrochen. Mit dem starken Preisverfall für Erdöl seit Ende 2014 sind die Preise für Energie sowie Düngemittel jedoch wieder deutlich zurückgegangen. Dabei bestehen auch innerhalb der Energieträger erhebliche Unterschiede in der Preisentwicklung. So sind die Strompreise in Deutschland, nicht zuletzt auch bedingt durch die deutsche Energiepolitik, stark angestiegen und verharren entgegen dem Trend bei anderen Energieträgern auf hohem Niveau (Abbildung 2.4).

Abbildung 2.3: Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel 2007 bis 2017



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online; Datenlizenz by-2-0; Tabelle 61221: Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel.

Abbildung 2.4: Index der Einkaufspreise von Energieträgern in der Landwirtschaft

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online; Datenlizenz by-2-0; Tabelle 61221: Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel.

Eine Projektion der Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel der nächsten Jahre ist angesichts der vielfältigen Unsicherheiten hinsichtlich der Stabilität der weltwirtschaftlichen Erholung und der Entwicklung des Erdölpreises und der Energiepolitiken äußerst schwierig. Für die Thünen-Baseline 2017 – 2027 ist für die meisten Betriebsmittel eine pragmatische Projektion auf Basis des Durchschnitts von Inflationsrate und historischem Trend im Zeitraum von 2007 bis 2017 gewählt worden (Tabelle 2.4). Für Treib- und Heizstoffe wurde die Preisentwicklung in Abhängigkeit von der im OECD-FAO Outlook verwendeten Erdölpreisprojektion geschätzt und impliziert deutlich über der Inflationsrate liegende Preissteigerungen. Auch für die Preisentwicklung von Stickstoffdüngern wird angenommen, dass diese langfristig der Preisentwicklung bei Energie folgt, da bei diesen die Energiekosten den größten Anteil an den Herstellungskosten ausmachen.

Tabelle 2.4: Annahmen zur Preisentwicklung für landwirtschaftliche Betriebsmittel in Deutschland

	2007-2016	2017-2027 ^{a)}
	% p.a.	% p.a.
Landwirtschaftliche Betriebsmittel insgesamt	2,1	1,7
Saat- und Pflanzgut	1,4	1,4
Heizstoffe zusammen	0,2	1,7 ^{b)}
Treibstoffe zusammen	-0,3	2,3 ^{b)}
Elektrischer Strom	4,8	1,7 ^{c)}
Schmierstoffe	2,6	1,9
Stickstoffdünger	0,8	2,3 ^{d)}
Andere Düngemittel	2,1	-0,1 ^{b)}
Pflanzenschutzmittel zusammen	1,1	1,2
Veterinärleistungen	1,1	1,2
Instandhaltung von Maschinen und Material	3,2	2,2
Instandhaltung von Bauten	2,5	1,9
Maschinen u. sonstige Ausrüstungsgüter zusammen	2,2	1,7
Bauten	2,0	1,6
Verbraucherpreisindex	1,3	1,3

a) Annahme: Preisentwicklung = Mittelwert aus historischem Trend und projizierter Inflationsrate.

b) Annahme: Preisentwicklung geschätzt in Abhängigkeit von Erdölpreisentwicklung nach OECD-FAO Outlook-Projektion.

c) Strom wie landwirtschaftliche Betriebsmittel insgesamt.

d) Annahme: Düngemittelpreisentwicklung geschätzt in Abhängigkeit von OECD-FAO Outlook-Projektion für internationale Düngemittelpreise

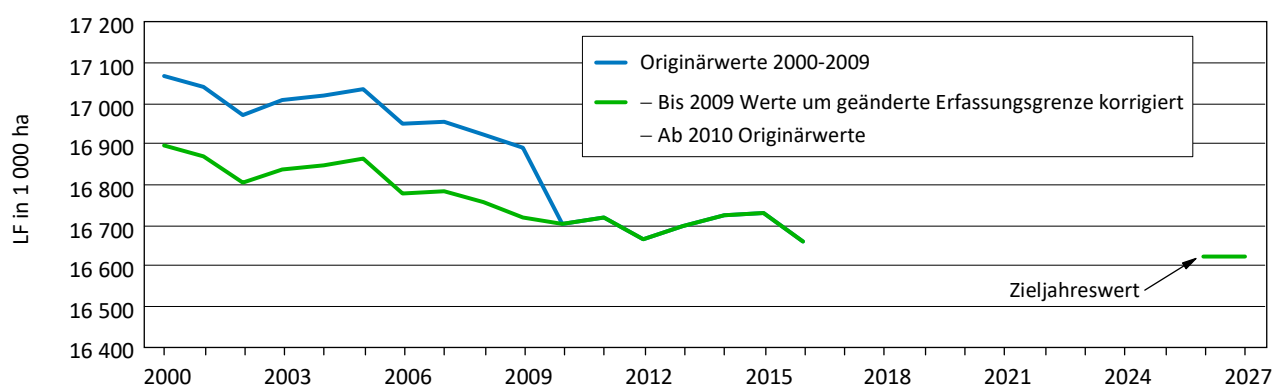
Quelle: Eigene Annahmen und Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online; Datenlizenz by-2-0; Tabelle 61221: Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel.

2.1.4 Faktorausstattung und Strukturwandel in der deutschen Landwirtschaft

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche nimmt in Deutschland seit Jahrzehnten zu, meist zulasten landwirtschaftlicher Flächen. Eine Abschätzung der Größenordnung dieses Rückgangs landwirtschaftlich genutzter Flächen (LF) als Grundlage für eine Fortschreibung bis zum Jahr 2027 gestaltet sich durch Abgrenzungsprobleme und Strukturbrüche in der Officialstatistik nicht einfach. Die LF wird durch Betriebserhebungen zum Beispiel im Rahmen der Agrarstrukturserhebung ermittelt, wobei nur landwirtschaftliche Betriebe erfasst werden, die einen Mindestumfang an Flächenausstattung vorweisen können oder eine Mindestmenge an landwirtschaftlichen Gütern produzieren. Privat genutzte Acker- oder Grünlandflächen oder Flächen von Betrieben, die keine landwirtschaftlichen Produkte erzeugen (z. B. ausschließliche Pferdehaltung) sowie dauerhafte Brachflächen, die keinem landwirtschaftlichen Betrieb zugehörig sind, werden beispielsweise im Rahmen der Agrarstrukturserhebung nicht erfasst.

Die Erfassungsgrenze landwirtschaftlicher Betriebe wurde im Zeitablauf mehrfach geändert. Zuletzt wurde 2010 die LF-Grenze, ab der Betriebe erfasst werden, auf 5 ha LF angehoben, mit entsprechender Wirkung auf den Umfang der LF für die Bundesrepublik Deutschland (Destatis 2016). Die Änderung der betrieblichen Erfassungsgrenze erschwert somit die Interpretation von langen Zeitreihen bzgl. der LF-Entwicklung. Um dennoch die bisherige langfristige Entwicklung der LF für eine Abschätzung der erwartbaren Flächenkapazität im Zieljahr nutzen zu können, wurde der Effekt, der auf die Anhebung der betrieblichen Erfassungsgrenze zurückzuführen ist, herausgerechnet (siehe Abbildung 2.5).

Abbildung 2.5: Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland



Quelle: StJb (2016) und eigene Annahmen und Berechnungen.

Auf der Basis dieser Anpassung der Officialstatistik reduzierte sich die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) in Deutschland im Zeitraum von 2000 bis 2016 um fast 0,1 % bzw. 15.000 ha p. a. Nach einem leichten Anstieg in den Jahren 2014 und 2015 bedingt durch die Neuvergabe von Zahlungsansprüchen im Rahmen der GAP umfasste die LF rund 16,7 Mio. ha im Jahr 2016 (Abbildung 2.5). Diese durchschnittliche Reduktion ist um den Sondereinfluss der Anhebung der betrieblichen Erfassungsgrenze im Jahr 2010 bereinigt. Zukünftig wird weiterhin von einem leichten Rückgang der LF ausgegangen. Es wird angenommen, dass sich, abweichend von der bisherigen Entwicklung, die Reduzierung der LF aufgrund der grünlandsichernden Maßnahmen im gleichen Maße auf den Umfang der Acker- und Grünlandflächen auswirken wird. Die Gesamt-LF beträgt somit im Zieljahr 2027 gut 16,6 Mio. ha.

Der Strukturwandel in der Landwirtschaft zeigt sich an der stetig abnehmenden Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe und Arbeitskräfte. So ist die Zahl der Betriebe in den alten Bundesländern in den letzten Jahrzehnten jährlich um 3,4 % zurückgegangen. Allerdings bestehen große Unterschiede je nach Region, Betriebsgrößenklasse und Betriebsform. In der Thünen-Baseline wird der Strukturwandel daher differenziert nach Bundesland und Größe mit dem historischen Trend aus den Agrarstrukturhebungen von 2010 und 2016 fortgeschrieben. Für die durch das Testbetriebsnetz repräsentierten Betriebe ergibt sich so ein jährlicher Rückgang der Zahl der Betriebe von insgesamt 1,2 %.

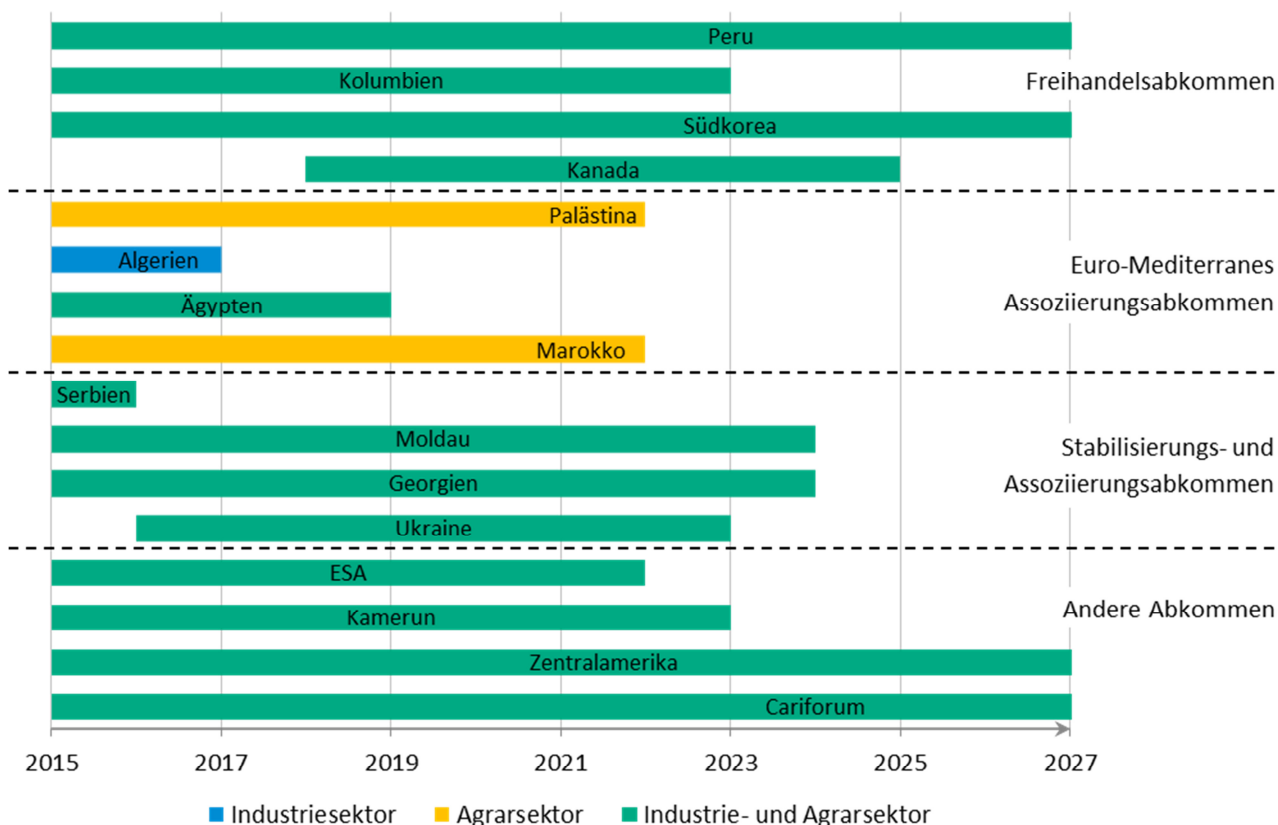
2.2 Politische Rahmenbedingungen

2.2.1 Handelspolitische Rahmenbedingungen

Aktuell sind weltweit ca. 300 Handelsabkommen bei der WTO notifiziert (WTO, 2017). Jedes Jahr werden neue Abkommen geschlossen. Sowohl die Anzahl als auch die Komplexität solcher Abkommen ist in den vergangenen Jahren stark gestiegen. Die Thünen-Baseline erfasst die handelspolitischen Rahmenbedingungen, unter denen deutsche bzw. europäische Agrarprodukte gehandelt werden. Für 236 Länder werden die bilateralen Zolltarife für das Jahr 2011 berücksichtigt. Hierdurch sind die meisten regionalen und präferenziellen Handelsabkommen erfasst. Ausgehend von dieser Datengrundlage werden für die EU und ihre Handelspartner die Handelsabkommen bis zum Jahr 2027 fortgeschrieben. Abbildung 2.6 stellt die Abkommen dar, die in der vorliegenden Baseline sukzessive umgesetzt werden. Die Erweiterung des Marktzugangs bzw. die Senkung der Importzölle für Agrar- und Industrieprodukte stehen hier im Fokus der Analysen.

Die Umsetzung der Handelsabkommen der EU führt zu einer Reduzierung des Außenschutzes in der EU und öffnet Märkte für europäische Agrarprodukte.

Abbildung 2.6: Berücksichtigte EU-Handelsabkommen in der Thünen-Baseline 2017 – 2027



Quelle: Eigene Darstellung.

2.2.2 Preis- und Mengenpolitiken

Die EU-Verordnung Nr. 1308/2013 über eine gemeinsame Marktorganisation für landwirtschaftliche Erzeugnisse sieht für ausgewählte Produkte Interventionspreise im Sinne eines Sicherheitsnetzes vor. In der Thünen-Baseline wird unterstellt, dass diese Instrumente sowie Exportfördermaßnahmen im Milchsektor aufgrund der Weltmarktbedingungen im Projektionszeitraum nicht zum Einsatz kommen. Zudem stehen der EU-Kommission mit der sogenannten Krisenreserve zusätzliche Mittel zur Verfügung, um bei allgemeinen Marktstörungen mit Sofortmaßnahmen reagieren zu können. Diese Krisenreserve wird finanziert durch einen Vorwegabzug von rund 1,3 % der Finanzmittel für Direktzahlungen. Diese Krisenreserve wurde seit ihrer Etablierung in 2014 nicht genutzt, die einbehaltenen Mittel jedes Jahr wieder an die Landwirte ausbezahlt. Für die Thünen-Baseline 2017 – 2027 wird angesichts zunehmender Marktvolatilitäten davon ausgegangen, dass diese Mittel zukünftig zumindest in einigen Jahren auch als Krisenreserve eingesetzt und die Direktzahlungen entsprechend gekürzt werden (siehe Kapitel 2.2.3).

Die Thünen-Baseline berücksichtigt das Auslaufen der Milchquotenregelung im Jahr 2015 sowie das Ende der Quotenregelung für Zucker und Isoglukose im Jahr 2017. Mit dem Ende der Zuckerquote entfällt auch der Mindestpreis für Zuckerrüben; der Referenzpreis für Zucker in Höhe von 404 €/t bleibt dagegen erhalten. Für den EU-Außenhandel ergeben sich auf der Importseite durch den Wegfall der Zucker- und Isoglukosequote keine Änderungen, d. h. die regulären Zollsätze³ für Zucker und Isoglukose sowie die bestehenden Präferenzregelungen für Zuckerimporte aus bestimmten Drittstaaten bleiben in unveränderter Form bestehen. Dagegen entfällt mit dem Ende der Zuckerquote die Exportbeschränkung der Welthandelsorganisation für EU-Zuckerexporte in Drittstaaten.

2.2.3 Direktzahlungen der ersten Säule der EU-Agrarpolitik

Für die Thünen-Baseline wird angenommen, dass das mit der EU-Verordnung Nr. 1307/2013 beschlossene neue Direktzahlungssystem sowie dessen nationale Umsetzung (vgl. BMEL, 2015a) bis zum Jahr 2027 fortgeführt wird. Es wird unterstellt, dass die für Direktzahlungen zur Verfügung stehenden Mittel über 2019 hinaus beibehalten werden. Zudem wird angenommen, dass angesichts zunehmender Marktvolatilitäten im Schnitt 50 % der Finanzmittel des Krisenfonds zur Unterstützung von Betrieben, die von Marktkrisen betroffen sind, verwendet werden. Dies impliziert, dass 0,75 % der Direktzahlungen einbehalten bzw. nicht ausgezahlt werden (vgl. 2.2.2). Für die Thünen-Baseline werden die von anderen EU-Mitgliedstaaten notifizierte gekoppelten Stützzahlungen inklusive ihrer sektoralen Zuordnung zugrunde gelegt und unterstellt, dass diese bis 2027 Bestand haben (vgl. Offermann et al., 2016).

³ Meistbegünstigungszollsätze (MFN): Weißzucker: 419 €/t, Rohzucker: 339 €/t; Isoglukose: 507 €/t Trockenmasse.

2.2.4 Fördermaßnahmen der zweiten Säule der EU-Agrarpolitik

Die Fortschreibung der Fördermaßnahmen der zweiten Säule der EU-Agrarpolitik basiert auf der Annahme, dass der Finanzierungsrahmen und die Programmplanung für den Zeitraum 2014 bis 2020 bis zum Jahr 2027 entsprechend fortgeschrieben werden können und ab 2017 keine zusätzlichen Budgetmittel von der ersten in die zweite Säule umgeschichtet werden (vgl. Offermann et al., 2016). In Deutschland sollen in der Förderperiode 2014 bis 2020 rund 16,9 Milliarden Euro aus öffentlichen Mitteln für die Förderung der ländlichen Entwicklung eingesetzt werden. Aufgrund ihrer Bedeutung für die Förderung landwirtschaftlicher Betriebe und der Verfügbarkeit detaillierter Betriebsdaten liegt der Fokus der Fortschreibung auf der Investitionsförderung, der Ausgleichszulage in benachteiligten Gebieten, der Förderung des ökologischen Landbaus und den Agrarumweltmaßnahmen. Die Mittelausstattung für einzelne Maßnahmen orientiert sich an den geplanten öffentlichen Ausgaben in der laufenden Förderperiode (Tabelle 2.5).

Tabelle 2.5: Geplante öffentliche Ausgaben für ausgewählte Zweite-Säule-Maßnahmen in der laufenden Förderperiode (2014 bis 2020)

	Investitionen in materielle Vermögenswerte	Agrarumwelt und Klimamaßnahmen	Ökologischer Landbau	Zahlungen für benachteiligte Gebiete
	Mio. €	Mio. €	Mio. €	Mio. €
Baden-Württemberg	533	534	164	210
Bayern	560	1.035	412	776
Brandenburg/Berlin	162	95	178	139
Hessen	129	18	120	91
Mecklenburg-Vorpommern	266	156	167	0
Niedersachsen/Bremen	358	284	97	99
Nordrhein-Westfalen	191	327	133	47
Rheinland-Pfalz	212	156	122	0
Saarland	9	10	9	5
Sachsen	246	180	46	118
Sachsen-Anhalt	140	160	71	53
Schleswig-Holstein	46	88	60	8
Thüringen	177	236	38	123
Deutschland	3.029	3.279	1.617	1.668

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf der Grundlage von Informationen des BMEL (Referat 413).

2.2.5 Förderung und Einsatz von Biotreibstoffen und Biogas

Biotreibstoffe (Ethanol und Biodiesel)

Für den Bereich der Biokraftstoffe wurden Biotreibstoffnutzungen unterstellt, die in 2020 zu einer Treibhausgasreduktion durch Biokraftstoff im Straßenverkehr in Höhe von 6 % führen; nach

2020 bis zum Ende der Projektionsperiode bleibt dieser Wert konstant. Der Anteil, der auf Biokraftstoffen aus Ackerkulturen beruht, überschreitet dabei die Grenze von 7 % Biokraftstoffanteil im Verkehrssektor nicht. Basierend auf den historischen Werten der Nutzung einzelner Ackerkulturen für die Biokraftstoffproduktion (BMEL, mehrere Jahre) und den Projektionen des OECD-FAO Outlook 2017 (OECD-FAO, 2017) wurden so die in Tabelle 2.6 beschriebenen Mengen an Rohstoff zur Biokraftstoffherstellung in der Baseline unterstellt.

Tabelle 2.6: Annahmen zur Bioenergieherstellung aus Ackerkulturen in Deutschland (in 1.000 t Rohstoff).

	2017	2020	2027	% Änderung 2017 - 2027
	1.000 t			
Ethanol				
Weizen	459	426	369	-20
Mais	196	209	226	15
Sonstiges Getreide	716	805	757	6
Zuckerrübe	1 821	1 583	1 487	-18
Biodiesel				
Rapsöl	1 268	1 176	1 018	-20

Quelle: BMEL, OECD-FAO, eigene Berechnungen.

Hierbei wird unterstellt, dass die Mengen an Weizen, Zuckerrübe und Rapsöl in der Biokraftstoffherstellung reduziert werden, sich die Menge für Mais bis 2027 erhöht und die Menge für sonstige Getreide zunächst bis 2020 ansteigt, um dann bis 2027 reduziert zu werden.

Biogas

Mit der Novellierung des EEGs vom 01. August 2004 wurden die Rahmenbedingungen für die Stromerzeugung aus Biomasse erheblich verbessert. Die über 20 Jahre gewährte Mindesteinspeisevergütung sowie zusätzliche Bonuszahlungen führten zu einem starken Ausbau der Biogasanlagen, die zu einem überwiegenden Teil mit Gärsubstraten aus der Silomaisproduktion gespeist wurden. So wurden im Basisjahr 2015 in der Bundesrepublik Deutschland rund 1,4 Mio. ha Gärsubstrate für die Biogaserzeugung angebaut. Hiervon entfielen etwa 2/3 des Flächenumfangs auf den Anbau von Silomais. Es ist allerdings nicht davon auszugehen, dass die Zusammensetzung der Gärsubstrate bis zum hier betrachteten Zieljahr 2027 konstant bleiben wird. Für Biogasanlagen, die vor 2006 erstellt wurden, läuft die 20-jährige Frist der Mindesteinspeisevergütung schon vor 2027 aus. Es wird davon ausgegangen, dass diese Anlagen ohne eine (ggf. niedrigere) Einspeisevergütung nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Um insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen, wurde der „Ausbaupfad EEG 2017“ durch die Bundesregierung beschlossen. Hierüber können zukünftig auch bestehende Anlagen gefördert werden. Mit der Förderung sind u. a. Auflagen hinsichtlich der Gärsubstratzusammensetzung verbunden. So ist der Substrateinsatz von Mais

und Getreide für die Jahre 2017/18 auf 50 %, für 2019/20 auf 47 % und für 2021/22 auf 44 % begrenzt. Für die Modellanalysen der Baseline 2027 wurde berücksichtigt, dass Biogasaltanlagen, die eine neue Förderung nach dem „Ausbaupfad EEG 2017“ in Anspruch nehmen, ihren Maisanteil im Gärsubstrat entsprechend reduzieren werden, während andere Altanlagen den 2015 beobachteten Gärsubstratmix voraussichtlich beibehalten werden.

Ein unterstellter Ertragsanstieg von 0,5 % p. a. bei Silomais wird zu einem entsprechenden Anbaurückgang für die Gärsubstraterzeugung führen. Darüber hinaus wird erwartet, dass eine Effizienzsteigerung der Blockkraftwerke von 0,2 % pro Jahr ebenfalls zu einem entsprechenden Rückgang des Gärsubstratanbaus führen wird. Es wird geschätzt, dass die installierte elektrische Leistung von Biogasanlagen (unter der Annahme des „Ausbaupfads EEG 2017“) bis 2027 um rund 10 % abnehmen wird. In der Summe dieser Entwicklungen führt dies zu einem Rückgang des Silomaisanbaus zur Gärsubstraterzeugung auf rund 750.000 ha, während gleichzeitig der sonstige Gärsubstratanbau auf rund 500.000 ha ansteigen wird.

2.2.6 Umweltpolitische Rahmenbedingungen

Die Thünen-Baseline 2017 – 2027 berücksichtigt die im März 2017 verabschiedete Novellierung der Düngeverordnung. Dies betrifft insbesondere

- die Einbeziehung von Gärrückständen pflanzlicher Herkunft in die Ausbringungsgrenze von 170 kg Stickstoff aus organischen Düngern je Hektar und Jahr im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Flächen eines Betriebes;
- die Annahme, dass es keine Verlängerung der Derogationsregelung (Ausnahmen von der Obergrenze von 170 kg Stickstoff pro ha aus organischen Düngern) geben wird;
- die Düngung mit Harnstoffen nur noch mit Zugabe von Ureasehemmstoffen;
- die Auflagen zur verbesserten Ausbringungstechnik für flüssige Wirtschaftsdünger (streifenförmige Ausbringung/direkte Einbringung in den Boden auf Ackerland ab dem 1. Februar 2020, Dauergrünland oder mehrschnittigem Feldfutterbau ab dem 1. Februar 2025);
- die Verlängerung der Sperrfristen für Düngemittelausbringung auf Ackerland und Grünland;
- den ab 2020 geforderten Nachweis der Lagerkapazität von mindestens neun Monaten für Betriebe mit mehr als drei Großvieheinheiten je Hektar;
- die Verschärfung der Vorgaben des Nährstoffvergleichs mit Plausibilisierung der Grundfutererträge und Absenkung der Kontrollwerte auf 50 kg N/ha und 10 kg P₂O₅/ha.

Die sich aus diesen veränderten Vorschriften⁴ ergebenden Kosten sowie die erzielbaren Emissionsminderungen orientieren sich in der Thünen-Baseline 2017 – 2027 im Wesentlichen an den Berechnungen und Annahmen, die im Verordnungsentwurf für die Abschätzung des Erfüllungsaufwandes zugrunde gelegt worden sind (Bundesrat, 2017), sowie an den Analysen des Abschlussberichts der Bund-Länder-Arbeitsgruppe (BLAG) zur Evaluierung der Düngeverordnung (Osterburg und Techen, 2012). Einen Überblick über die Umsetzung ausgewählter Elemente der neuen Düngeverordnung in der Thünen-Baseline gibt Tabelle 2.7.

Tabelle 2.7: Abbildung ausgewählter Elemente der neuen Düngeverordnung in der Baseline

Regelungsbereich	Implikationen	Annahmen, Abbildung in den Modellen
Ausbringungsobergrenzen 170 kg N/ha	Berücksichtigung pflanzlicher Biogas-Gärreste	Direkte Implementierung in den Modellen als Restriktion; Transportkosten in Abhängigkeit von Entfernung zur aufnehmenden Region/Betrieb
Harnstoff-Mineraldünger mit Ureasehemmstoffen oder Einarbeitung nach 4 Stunden	Harnstoff wird grundsätzlich nur noch mit Ureasehemmstoff eingesetzt	Mehrkosten (0,08 € pro kg Harnstoff-N)
Ausbringungstechnik flüssige Wirtschaftsdünger auf bewachsene Flächen	Mehrkosten für Schleppschlauch/-schuhtechnik, NH ₃ -Minderung	0,50 € / m ³ Gülle
Sperrfrist auf Ackerland ab Ernte der Hauptkultur	Mehrkosten für Lagerkapazität Bessere Verwertung des org. N	Exogene Abschätzung von Betroffenheit (2,8 Mio. m ³) und Mehrkosten (5 €/m ³) Ausnutzungsfaktor für org.-N erhöht
Lagerkapazität von mindestens neun Monaten für Betriebe mit mehr als 3 GV/ha	Mehrkosten für Lagerkapazität Bessere Verwertung des org. N	Basis: exogene Abschätzung von Betroffenheit (3,8 Mio. m ³) und Mehrkosten (5 €/m ³) Ausnutzungsfaktor für org.-N erhöht
Kontrollwert 50 kg N/ha bzw. 10 kg P/ha	Abhg. von Umsetzung; Beratungspflicht	Kein Kosteneffekt

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen aufbauend auf Bundesrat (2017) und Osterburg und Techen (2012).

Bezüglich der relevanten gasförmigen Emissionen bildet die Thünen-Baseline 2017 – 2027 die Wirkungen der Novellierung der Düngeverordnung ab. Weitergehende neue Maßnahmen⁵ sind hingegen nicht berücksichtigt, da deren konkrete Umsetzung noch offen ist.

⁴ Die novellierte Düngeverordnung macht den Ländern die Vorgabe, in Gebieten mit Nitrat- oder Phosphorbelastung der Gewässer weitergehende Regeln zu erlassen. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Thünen-Baseline 2017-2027 lagen jedoch noch keine entsprechenden Länderregelungen vor.

⁵ Weitere Umweltgesetzgebungen mit Auswirkungen auf die Landwirtschaft zielen auf die Reduzierung gasförmiger Emissionen. Die NEC-Richtlinie (EU) 2016/2284 vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe sieht eine Absenkung der NH₃-Emissionen in Höhe von 5 % ab dem Jahr 2020 und von -29 % ab 2030 gegenüber 2005 vor. Ein erstes nationales Luftreinhalteprogramm muss der EU-Kommission zum 1. April 2019 vorgelegt werden. Der Klimaschutzplan 2050 sieht für die Quellgruppe „Landwirtschaft plus direkte energiebedingte Emissionen“ eine Reduktion von 72 Mio. t CO₂-Äquivalenten in 2014 auf 58 - 61 Mio. t bis zum Jahr 2030 vor. Ein Maßnahmenprogramm soll bis 2018 vorgelegt werden.

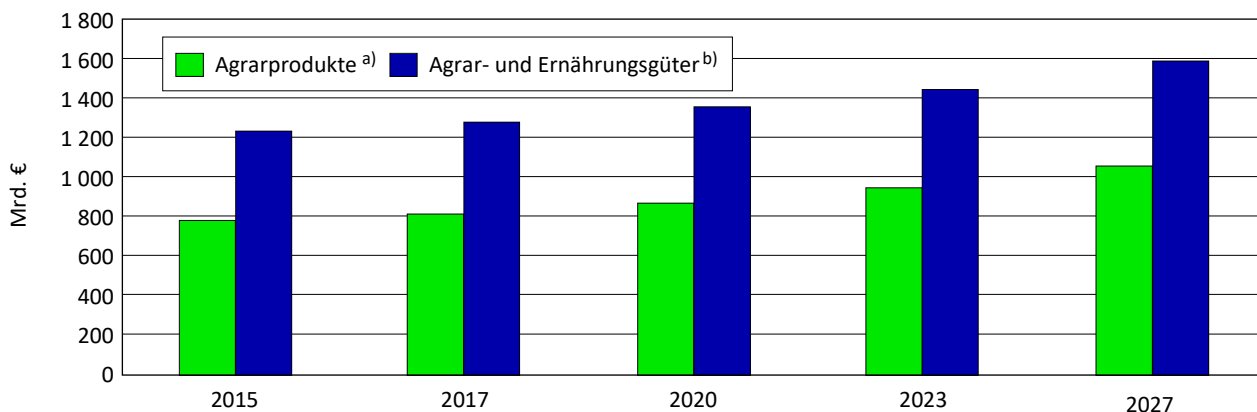
3 Ergebnisse

3.1 Entwicklung des Agrarhandels

Die Entwicklung des Agrarhandels wird durch Änderungen der weltweiten makroökonomischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Darüber hinaus verändern sich die Handelsströme infolge der Umsetzung von Agrar- und Handelspolitiken. Die schrittweise Implementierung von Handelsabkommen der EU sowie die Berücksichtigung von nationalen Politiken wie die Umsetzung der Beimischungsquoten für Biokraftstoffe beeinflussen ebenfalls die Ergebnisse.

Abbildung 3.1 zeigt, wie sich der weltweite Agrarhandel über die Zeit entwickelt. Es ist festzuhalten, dass sich der Handel mit Agrarprodukten etwas dynamischer entwickelt als der Handel mit den Agrar- und Ernährungsgütern (Agrarprodukte zzgl. Genussmittel und hochverarbeitete Nahrungsmittel).⁶ Dies liegt vor allem daran, dass aufgrund global wachsender Lebensstandards die Nachfrage nach Fleisch- und Milchprodukten ein relativ höheres Wachstum aufweist als die Nachfrage nach stärker industriell verarbeiteten Nahrungsmitteln und Getränken sowie Tabak. Konkret steigt der Handel mit Agrarprodukten (Agrar- und Ernährungsgütern) von 785 (1.238) Mrd. € im Jahr 2015 auf 1.057 (1.590) Mrd. € im Jahr 2027 an.

Abbildung 3.1: Weltagrarhandel, Exportwerte, in Mrd. €



a) Agrarrohstoffe zzgl. Milchprodukte und Fleisch.

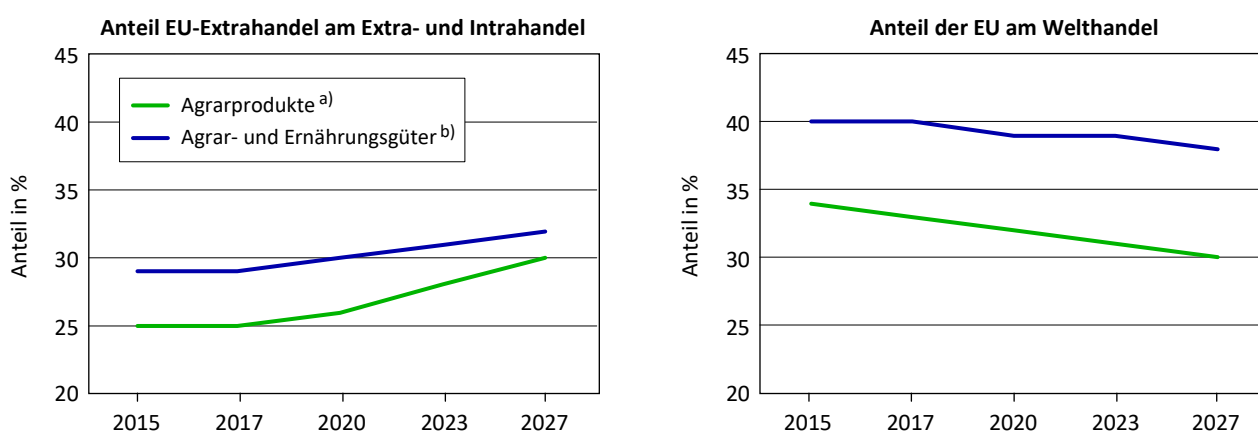
b) Agrarprodukte zzgl. Nahrungs- und Genussmittel.

Quelle: Eigene Berechnungen mit MAGNET (2017).

⁶ Bei Agrar- und Ernährungsgütern handelt es sich um die Definition für Agrargüter gemäß Welthandelsorganisation (WTO). Darin sind neben Agrarrohstoffen auch verarbeitete Nahrungsmittel und Getränke sowie Tabak enthalten. Eine Auflistung befindet sich im Anhang 1.

Der Anteil des Handels der EU-Länder, der mit nicht-EU-Ländern stattfindet (EU-Extrahandel), am gesamten Handel der EU28 und der Anteil der EU28 am weltweiten Agrarhandel sind in Abbildung 3.2 dargestellt. Die Bedeutung des EU-Extrahandels wird in Zukunft zunehmen, da es einerseits in vielen Drittstaaten zu einem höheren Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum kommt als im Durchschnitt der EU-Mitgliedsländer. Andererseits werden bestehende Handelsschranken zu Drittstaaten weiter abgebaut, was den Handel zusätzlich intensiviert. Über beide Produktgruppen hinweg nimmt der Extrahandel zwischen 2015 und 2027 um ca. 15 % zu. Die Bedeutung der EU28 im weltweiten Agrarhandel nimmt hingegen ab. Dies lässt sich vor allem auf das relativ höhere Wirtschaftswachstum in den Drittstaaten zurückführen. Der Anteil am Welthandel sinkt für Agrar- und Ernährungsgüter um ca. 5 % zwischen 2015 und 2027, während der entsprechende Wert für Agrarprodukte um 10 % zurückgeht.

Abbildung 3.2: Anteile des Extrahandels und des Welthandels der EU28 (Exportwerte), in %



a) Agrarrohstoffe zzgl. Milchprodukte und Fleisch.

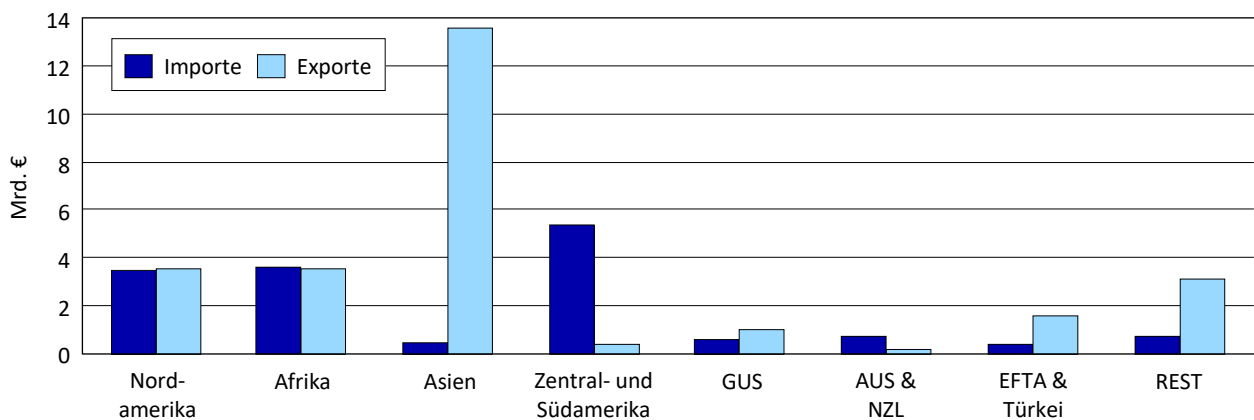
b) Agrarprodukte zzgl. Nahrungs- und Genussmittel.

Quelle: Eigene Berechnungen mit MAGNET (2017)

Abbildung 3.3 zeigt, dass die EU28-Importe und -Exporte von Agrarprodukten zwischen 2017 und 2027 mit allen Regionen zunehmen. Auffällig ist die Änderung des Nettohandels mit Asien sowie mit Zentral- und Südamerika. Während die Exportüberschüsse in den asiatischen Raum vor allem auf dem starken Aufholwachstum⁷ in dieser Region beruhen, sind die Nettoimporte aus Zentral- und Südamerika vor allem auf die Umsetzung weiterer Handelsabkommen mit Zentralamerika zurückzuführen. Die Importnachfrage der asiatischen Handelspartner umfasst vor allem Schweine- und Geflügelfleisch, Getreide und Milchprodukte. Die Zunahme der Exporte Zentral- und Südamerikas betreffen mit Obst und Gemüse sowie Rindfleisch vor allem Güter, bei denen in dieser Region ein relativ starker komparativer Vorteil gegenüber der EU28 vorliegt.

⁷ Das durchschnittliche jährliche Wirtschaftswachstum beträgt in dieser Region über 6 %.

Abbildung 3.3: Änderung der Exporte und Importe von Agrarprodukten der EU28, 2017 bis 2027, in Mrd. €



Quelle: Eigene Berechnungen mit MAGNET (2017)

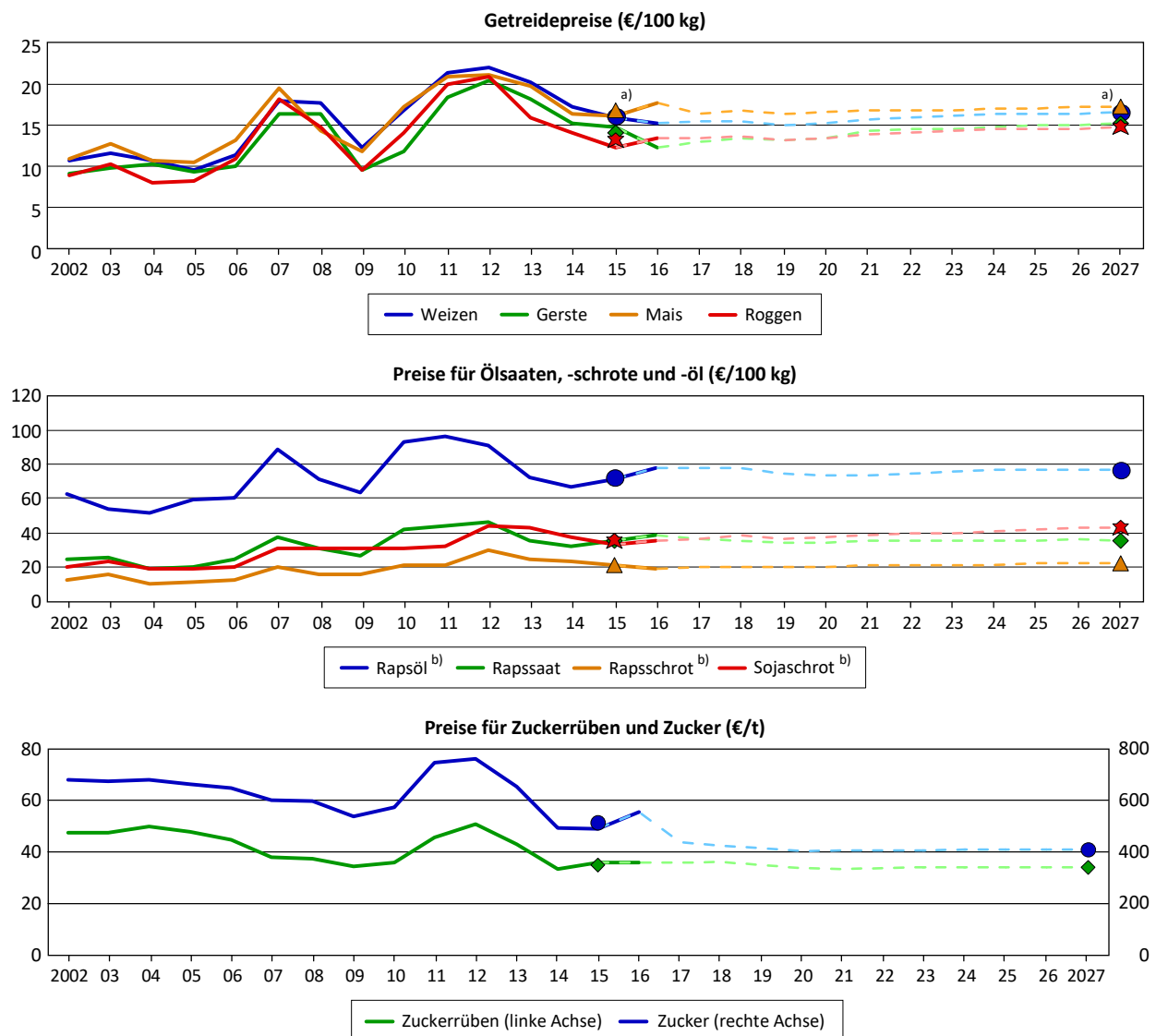
3.2 Erzeugerpreisentwicklungen bei landwirtschaftlichen Produkten in Deutschland

Die Entwicklung von Preisen für Produkte und Inputs ist mit Unsicherheiten behaftet, die u. a. durch witterungsbedingte Ertragsschwankungen, Wechselkursschwankungen, Seuchenereignisse in der Tierhaltung und politische Entscheidungen (wie beispielsweise die Einführung eines Importverbots) beeinflusst wird. Auch wenn klar ist, dass solche Ereignisse immer wieder auftreten, ist ihr zeitliches Erscheinen in Projektionen unbekannt und ihre Wirkung je nach Kontext unterschiedlich. Vor diesem Hintergrund wird an dieser Stelle noch einmal deutlich darauf hingewiesen, dass die tatsächlichen künftigen Entwicklungen durch eine stärkere Variation geprägt sein werden als die relativ glatten Verläufe der dargestellten Preisentwicklungen.

Abbildung 3.4 und 3.5 zeigen eine Übersicht über die produktspezifischen Preisentwicklungen, die im Folgenden näher erläutert werden.

Getreide

Die Getreidemärkte sind international und untereinander eng miteinander verknüpft, so dass der Einfluss auf die Preise in Deutschland stark vom Weltmarktgeschehen geprägt ist. Die deutschen Getreidepreise sind - ausgehend von einem sehr hohen Niveau - in den vergangenen vier Jahren gesunken, befinden sich aber weiterhin auf einem höheren Niveau als vor der Preisspitze in 2007/08. Bis 2027 steigen die Preise nominal leicht an (vgl. Abbildung 3.4).

Abbildung 3.4: Entwicklung der Erzeugerpreise für pflanzliche Produkte in Deutschland

a) Punkte in 2015 entsprechen dem Durchschnitt 2014-2016, Punkte in 2027 sind die projizierten Werte in 2027.

b) Großhandelspreise.

Quelle: Eigene Berechnungen mit AGMEMOD (2017).

Die langfristige Entwicklung des deutschen **Weizenpreises** hängt stark von den weltweiten Entwicklungen auf dem Weizenmarkt und der Situation in konkurrierenden Produktionsregionen (wie z. B. Russland und Ukraine) ab, da Deutschland Nettoexporteur von Weizen ist und mittlerweile nur noch wenige marktwirksame Politiken in der EU bzw. in Deutschland zum Einsatz kommen. Der Weizenmarkt ist durch die weltweit sehr guten Ernten der letzten 4 Jahre geprägt. In dieser Zeit wurden Lagerbestände aufgebaut, was zu sinkenden Preisen weltweit und in Deutschland geführt hat. Für den Referenzzeitraum (Durchschnitt 2014 bis 2016) ist ein durchschnittlicher Erzeugerpreis von 16,2 €/100 kg zu beobachten. Diese guten Ernten sind hauptsächlich auf überdurchschnittliche wetterbedingte Erträge in einigen Hauptanbauregionen zurückzuführen. Ihr Niveau dürfte sich in der Zukunft jedoch nicht halten lassen, so dass die Preise auf dem Welt-

markt langfristig im Durchschnitt leicht steigen und in Deutschland zu einem durchschnittlichen Erzeugerpreis von 16,6 €/100 kg im Zieljahr 2027 führen (vgl. Kapitel 2.1.3.).

Der globale Maismarkt ist hauptsächlich durch die USA und China geprägt. Da Deutschland Nettoimporteur von Mais ist, spielen für die Preisbildung bei **Mais** auch das Marktgeschehen auf den europäischen, ukrainischen und russischen Maismärkten eine Rolle, da dies die Hauptherkunftsregionen für importieren Mais sind. Ähnlich wie beim Weizen wurden seit 2013/14 weltweit sehr gute Ernten eingefahren. Hinzu kommt, dass China seine Politik in Bezug auf den Maismarkt geändert hat und die seit 2011/12 steigenden Maisbestände seit 2016/17 abbaut. Durch die durchschnittlichen bis schlechten Ernten in der EU und der Ukraine ist der Maispreis in den letzten zwei Jahren jedoch in der EU und Deutschland nicht so stark gefallen wie der Weltmarktpreis. In Deutschland wird für den durchschnittlichen Erzeugerpreis von Mais ein Anstieg von knapp 3 % bis 2027 im Vergleich zum Referenzzeitraum bzw. ein Preis von 17,3 €/100 kg im Zieljahr 2027 projiziert.

Der **Gerstenmarkt** ist durch eine weltweit stagnierende bzw. leicht steigende Produktion und Nachfrage geprägt. In Deutschland und der EU sinken bzw. stagnieren die Gerstenmengen. Die relativ gute Gerstenernte von 2015/16 und 2016/17 sowohl in Deutschland als auch der EU und weltweit führte zu fallenden Preisen, was die globale Nachfrage nach Futtergerste erhöhte. Die Preise von Futtergerste orientieren sich langfristig stark an den Preisentwicklungen für Mais und Futterweizen, da diese als Futtermittel leicht substituierbar sind. Gerste wird bei niedrigen Preisen oder verknapptem Angebot an Mais und Futterweizen konkurrenzfähig. In Deutschland wird ein Preisanstieg der Futtergerste, ausgehend von einem relativ niedrigen Niveau im Vergleich zu den anderen Getreidepreisen, von 9 % bis 2027 im Vergleich zum Referenzzeitraum projiziert, was in einem Preis von 15,3 €/100 kg in 2027 resultiert.

Roggen wird hauptsächlich in Russland, Polen und Deutschland produziert und verbraucht. Die Produktion und der Verbrauch weltweit sind schon seit längerem rückläufig. Dabei ist die Produktion von Russland und Polen stärker gesunken als die Produktion von Deutschland. Der Verbrauch von Roggen in Deutschland ist im Gegensatz zum Verbrauch in Russland und Polen gestiegen, sodass Deutschland seit 2013 Nettoimporteur von Roggen ist. Im Projektionszeitraum wird diese Nettoposition, trotz steigender Produktion, beibehalten. Aus dieser Situation heraus wird ein steigender Erzeugerpreis projiziert. Der Erzeugerpreis für Roggen in Deutschland steigt bis 2027 auf 13,3 €/100 kg bzw. um 11 % im Vergleich zum Referenzzeitraum.

Zucker und Zuckerrüben

Die Preisentwicklung auf dem Zuckermarkt wird in den kommenden Jahren durch den Wegfall der EU-Produktionsquoten für Zucker und die Aufhebung des EU-Mindestpreises für Zuckerrüben geprägt sein. Mit dem Ende der Zuckerquote wird sich der Wettbewerb auf dem Zuckermarkt intensivieren und der Zuckerpreis voraussichtlich fallen. Dabei stehen die Zuckerunternehmen vor der Herausforderung, einerseits einen möglichst geringen **Rübenpreis** zu zahlen, um die Rübenkosten zu senken. Andererseits muss der gezahlte Rübenpreis gewährleisten, dass die Rübe

gegenüber Alternativkulturen (Weizen, Mais, Raps) konkurrenzfähig bleibt. Die für die Thünen-Baseline berechneten Rübenpreise leiten sich daher von den für Konkurrenzkulturen erzielten Deckungsbeiträgen ab. Der in Abbildung 3.4 für den Projektionszeitraum 2016 bis 2027 dargestellte Rübenpreis entspricht dem Preis, bei dem mit dem Anbau von Zuckerrüben ein gleich hoher Deckungsbeitrag erzielt wird wie mit dem Anbau der konkurrenzfähigsten Alternativkultur⁸. Für das Zieljahr der Thünen-Baseline 2027 ergibt sich in Deutschland ein Rübenpreis von 34,30 €/t. In den letzten Jahren vor dem Wegfall der Quote bewegte sich der Durchschnittserlös für Zuckerrüben laut Testbetriebsnetz zwischen 31,0 €/t und 50,90 €/t und unterlag damit deutlichen Schwankungen (BMEL 2015b; Offermann 2017). Dies trifft seit dem Ende der vierjährigen Umstrukturierungsphase im Rahmen der EU-Zuckermarktreform 2006 auch auf die Entwicklung des Zuckerpreises zu. Nach einem Preishoch in den ersten Jahren nach der Reform mit einem Höchststand von 762 €/t im Jahr 2012 ist der Zuckerpreis in den Folgejahren deutlich gefallen und erreichte im Jahr 2014 mit 494 €/t seinen vorläufigen Tiefstand (vgl. Abbildung 3.4)⁹. Über den Projektionszeitraum der Thünen-Baseline fällt der Zuckerpreis im Zuge des Quotenausstiegs und erreicht in einigen Jahren das Niveau des Referenzschwellenwertes (404,4 €/t). Im Zieljahr 2027 liegt der Zuckerpreis in Deutschland mit 409 €/t leicht oberhalb der Referenzschwelle.

Ölsaaten

Wie die Getreidemärkte sind auch die Ölsaatenmärkte international und zwischen den Produktgruppen eng miteinander verknüpft und werden durch die Entwicklungen sowohl auf den Getreidemärkten als auch insbesondere auf den Märkten für Schrote und Pflanzenöle beeinflusst. Der deutsche Ölsaatenmarkt wird durch Raps sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite dominiert. Der Erzeugerpreis für **Raps** war in den letzten Jahren relativ konstant, da die Nachfrage insbesondere in Europa, ebenso wie die Produktion, kaum gestiegen ist. Weltweit haben sich Rapsbestände nur leicht abgebaut, so dass der Preisverfall seit 2012/13 geringer ausfiel als bei Getreide. Im Projektionszeitraum steigt der deutsche Erzeugerpreis nur geringfügig an (+1 %) und erreicht 35,8 €/100kg in 2027.

Die Großhandelsabgabepreise für **Ölschrote** steigen im Projektionszeitraum an. Dabei wird eine Preissteigerung von Sojaschrot um 22 % projiziert, die hauptsächlich durch den vermehrten Einsatz von GVO-freiem Sojaschrot in der Tierhaltung begründet ist. Im Gegensatz dazu steigt der Preis für Rapsschrot mit 7 % weit weniger an. Die Entwicklungen der **Pflanzenölpreise** orientieren

⁸ Gegenwärtig bieten die Zuckerunternehmen für die ersten Jahre nach der Quote neben Fixpreismodellen vor allem variable Preismodelle an, in denen der Rübenpreis vom Zuckererlös abhängt (Nordzucker AG 2017; DZZ 2016; Pfeifer & Langen 2016). Dieser direkte Zusammenhang zwischen Rüben- und Zuckerpreis ist in der für die Thünen-Baseline genutzten Modellversion nicht abgebildet.

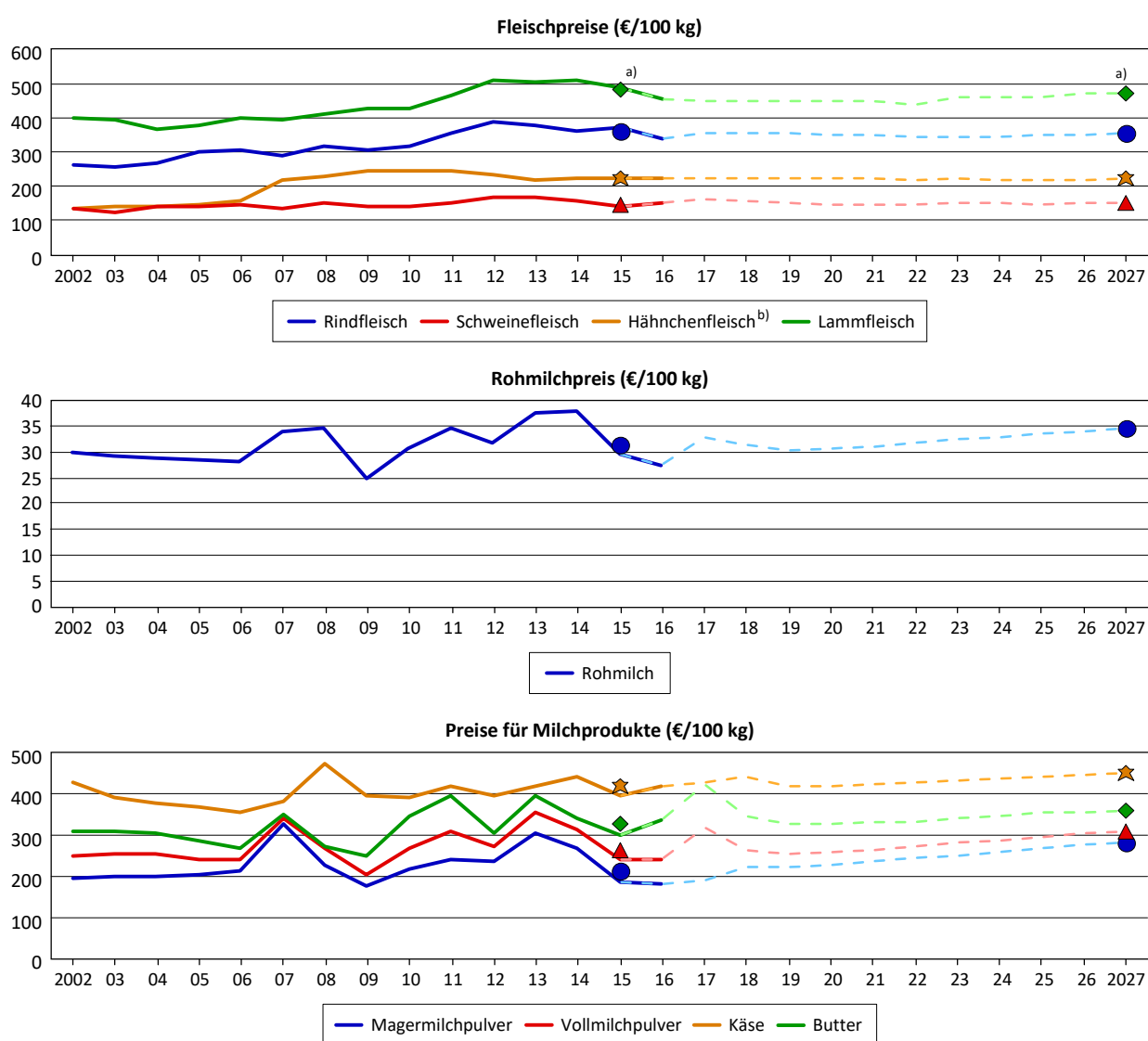
⁹ Zuckerpreise für die einzelnen EU-Mitgliedstaaten unterliegen aufgrund der hohen Marktkonzentration des EU-Zuckersektors der statistischen Geheimhaltung. Der in Abbildung 3.4 dargestellte Preis entspricht dem Durchschnittserlös für Zuckerimporte in Deutschland und wurde auf Basis von EUROSTAT (2017) berechnet (KN 17019910).

sich stark an den Weltmarktpreisen, da Deutschland insbesondere für Rapsöl ein Nettoexporteur ist.

Tierische Produkte

Im tierischen Bereich hat sich im Jahr 2017 die zuvor schwierige Marktlage entspannt und die Preise sind für die meisten tierischen Produkte gestiegen, was durch die Entwicklung der Weltmarktpreise maßgeblich gestützt wird. Bei den meisten tierischen Produkten sind sowohl die EU-28 als auch Deutschland ein Nettoexporteur, so dass die Preisbildung am heimischen Markt nicht unerheblich durch die Situation im internationalen Handel beeinflusst wird.

Abbildung 3.5: Entwicklung der Agrarpreise in Deutschland



a) Punkte in 2015 entsprechen dem Durchschnitt 2014-2016, Punkte in 2027 sind die projizierten Werte in 2027.

b) Großhandelspreise.

Quelle: Eigene Berechnungen mit AGMEMOD (2017).

Milch

Die internationalen Preise für Milchprodukte steigen im globalen Handel zwischen 2017 und 2027 deutlich stärker als für die sonstigen tierischen Erzeugnisse und Futtermittel. In Europa und auch weltweit beeinflusst ein erneuter Enthusiasmus für Butterfett das Marktgeschehen. Diese Entwicklung ist getrieben durch eine geänderte Verbraucherwahrnehmung im Hinblick auf Gesundheitsaspekte von Butterfett: Dazu gehören eine stärkere Bewertung des Geschmacks und der Trend zur stärkeren Verarbeitung hochwertiger Komponenten im eigenen Haushalt. Im Jahr 2017 bedeutete dies deutliche Preissteigerungen bei Butterfett, die mit zeitlicher Verzögerung durch Anpassungen in der Produktion auch auf die anderen Milchprodukte übertragen werden.

- Für die Projektionsperiode 2017 bis 2027 wird unterstellt, dass Butter weiterhin positiv bewertet wird, wobei auch in der Vergangenheit das Image der Butter deutlichen Schwankungen unterworfen war und die Gefahr einer Umkehrung durch einen steigenden Anteil von Veganern an der Bevölkerung und in der entsprechenden Medienberichterstattung besteht. Der Butterpreis wird gegenüber dem Durchschnitt 2014 bis 2016 von 327 €/100 kg auf 359 €/100 kg im Jahr 2027 steigen, allerdings werden die Preise unter normalen Bedingungen nicht das Preishoch von 2017 mit rund 425 €/100 kg erreichen.
- Bei Magermilchpulver verzögern die vergleichsweise hohen Milchpulverbestände, die über 1 bis 1,5 Jahre abgebaut werden müssen, den Preisanstieg zeitlich etwas. Gegenüber dem Durchschnitt 2014 bis 2016 von 213 €/100 kg erhöht sich der Preis auf 284 €/100 kg bis 2027 und bei Vollmilchpulver gegenüber 2014 bis 2016 von 264 €/100 kg auf 310 €/100 kg.
- Beim Käse verläuft die Preisentwicklung relativ kontinuierlich: Im Vergleich zum Durchschnitt 2014 bis 2016 von 420 €/100 kg wird ein Preis von 452 €/100 kg € für das Jahr 2027 projiziert.

Die Absatzaussichten insgesamt implizieren einen Milcherzeugerpreis, der am Ende der Projektionsperiode bei gut 35 €/100 kg Milch, bei 4 % Fett und 3,4 % Eiweiß (ohne MwSt.) liegt. Hierbei wurde berücksichtigt, dass Deutschland ein Nettoexporteur bei Milchprodukten ist und damit die Preise den kalkulatorischen Weltmarktpreis aufgrund von Transport- und anderen Transaktionskosten etwas unterschreiten.

Fleisch

Die Abschwächung der weltweiten Nachfrageaussichten für Fleisch dämpft nicht nur im internationalen Handel die Preisentwicklung, sondern auch auf den deutschen Fleischmärkten. Mit Ausnahme von Rind- und Schaffleisch sind Deutschland und die EU-28 auch auf den Fleischmärkten Nettoexporteur, was einen Preisanstieg zusätzlich erschwert.

- Der Schweinefleischmarkt war eine Reihe von Jahren durch eine schwierige Situation gekennzeichnet, die durch das russische Importembargo, eine mangelnde Nachfrage sowie einen weiteren, zyklischen Anstieg der Schweineproduktion trotz sehr niedriger Preise geprägt war. Hier ist 2016/17 eine Normalisierung eingetreten; im Jahresdurchschnitt 2017 könnten die Preise mit über 160 €/100 kg den Drei-Jahresdurchschnitt 2014 bis 2016 von 148 €/100 kg übersteigen. In der Periode bis 2027 wird für Schweinefleisch ein Preis von 153 €/100 kg pro-

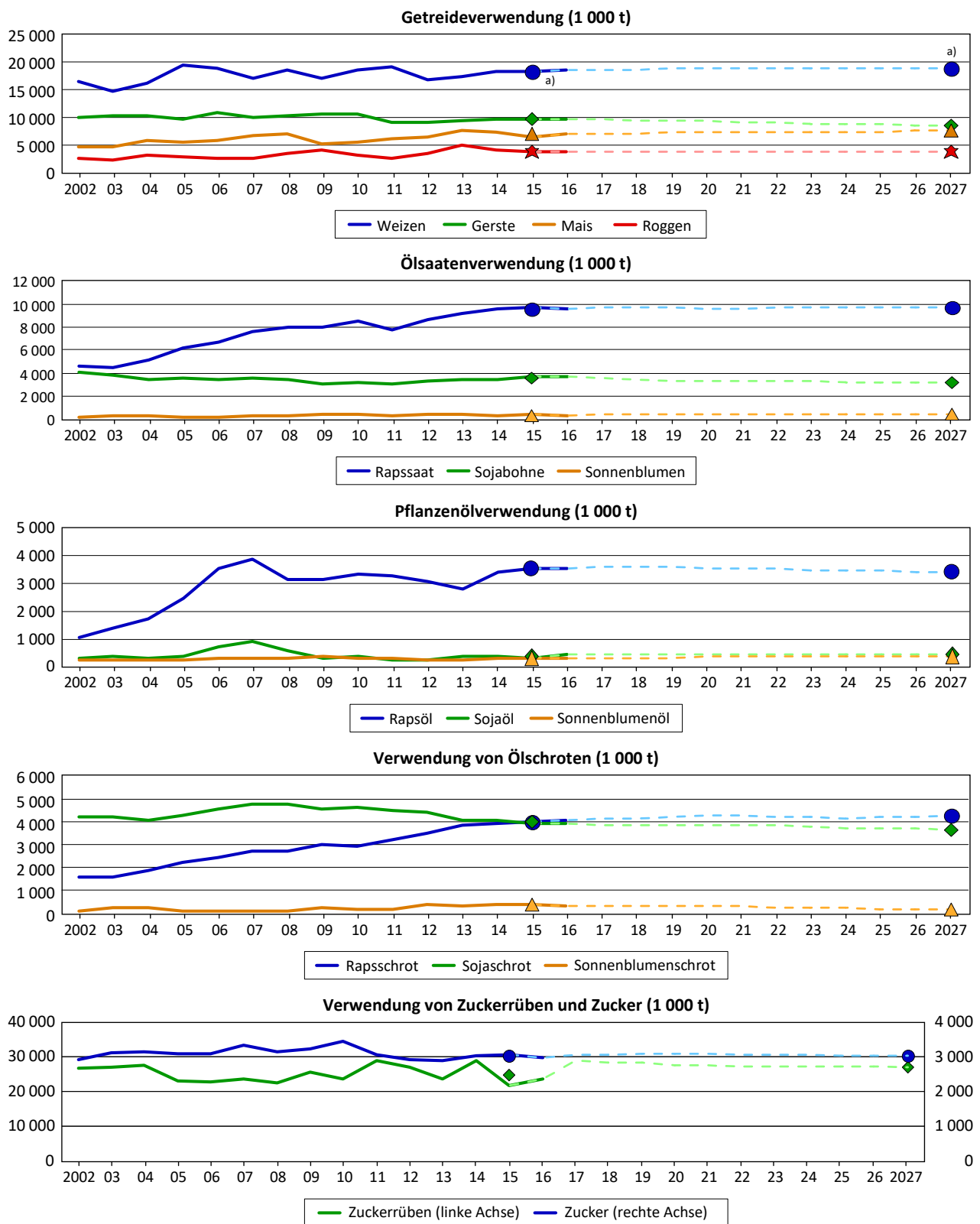
jiziert, der durch die Aufwertung des Euros und insbesondere die schwache deutsche Inlandsnachfrage geprägt ist. Die Spanne zwischen Erzeuger- und Verbraucherpreis wird weiter wachsen, allerdings sind auf Seiten der Futterkosten keine zusätzlichen Belastungen zu erwarten.

- Bei Hähnchenfleisch steigt die Produktion geringfügig weiter an und dämpft die Preisentwicklung. Die Unterschiede in den dargestellten Preisen bei Schweine- und Hähnchenfleisch sind jedoch eher technischer Natur: Bei den Preisen für Hähnchenfleisch handelt es sich um einen Großhandels- und nicht um einen Erzeugerpreis. Entsprechend beinhaltet dieser Preis zusätzlich eine Handelsmarge. In der Projektionsperiode schwankt der Hähnchenpreis etwas, befindet sich aber am Ende der Periode im Jahr 2027 mit 223 €/100 kg etwa auf dem Niveau des Drei-Jahresdurchschnitts 2014 bis 2016.
- Die Entwicklung auf dem Markt für Rindfleisch ist durch einen kontinuierlichen Rückgang der Rindfleischerzeugung geprägt, wobei im Jahr 2016, insbesondere EU-weit die Kuhschlachtungen zur Anpassung der Milcherzeugung erhöht wurden. Mittelfristig implizieren die Projektionen aber eine Kopplung der Rindfleischproduktion an die Milcherzeugung. Ein nicht unerheblicher Teil der Kälber aus der Milchviehhaltung in Deutschland werden dabei exportiert, insbesondere in die Niederlande, Belgien, Spanien und Italien, wobei der Umfang etwas steigen dürfte. Da die Milcherzeugung mit den Milchleistungen der Kühe steigt, bleibt kaum Raum für nominale Preissteigerungen. Der Rindfleischpreis für 2027 wird auf 355 €/100 kg projiziert.

3.3 Nachfrageentwicklung in Deutschland

In den unterstellten Annahmen zur zukünftigen Entwicklung steigt die Bevölkerung insbesondere aufgrund der Migration und höherer Geburtenraten der Einwanderer leicht. Das relative Einkommen steigt bei durchschnittlich verhältnismäßig hohen Einkommen etwas an. Die Inlandsverwendung für die meisten pflanzlichen Produktgruppen steigt in der Projektionsperiode nur begrenzt an (Abbildung 3.6), während die Auswirkung der geänderten Bevölkerungszusammensetzung und des Einkommens bei den tierischen Produkten deutlicher ausfallen (Abbildung 3.7). Produktionsmengen, die die Nachfrage übersteigen, werden meist exportiert. In einigen Bereichen – wie in den letzten Jahren bei Milch – stellt die Importnachfrage von Drittländern einen zusätzlichen Produktionsanreiz dar, beinhaltet aber auch das Risiko von deutlichen Preisabschlüssen, wenn sich diese Importnachfrage nicht materialisiert.

Abbildung 3.6: Entwicklung der Inlandsverwendung von pflanzlichen Produkten in Deutschland



a) Punkte in 2015 entsprechen dem Durchschnitt 2014-2016, Punkte in 2027 sind die projizierten Werte in 2027.

Quelle: Eigene Berechnungen mit AGMEMOD (2017).

Getreide

Die Getreidearten, die als Futtermittel leicht zu substituieren sind, interagieren stark miteinander und ihre Nachfrage ist sehr preissensibel. Hingegen ist die Nachfrage von z. B. Braugerste und Mahlweizen abhängig von den nachgelagerten Industrien in der Wertschöpfungskette. Die schon seit 2005 stagnierende Nachfrage nach **Weizen** in Deutschland wird sich auch im Projektionszeitraum kaum ändern. Die Gründe hierfür sind jedoch andere als in der Vergangenheit. So wird die Verwendung von Weizen als Futtermittel und zur Ethanolproduktion leicht zurückgehen und die Nachfrage nach Weizen als Nahrungsmittel leicht steigen. Die Nachfrage nach **Mais** ist hauptsächlich durch die Futtermittelnachfrage geprägt, die im Projektionszeitraum ansteigt. Durch den zusätzlichen Anstieg der Maisnachfrage als Nahrungsmittel und zur Ethanolproduktion steigt die Nachfrage in Deutschland auf fast 7,5 Mio. t in 2027. Die Verwendung von Futtergerste in Deutschland nimmt ab, was unter anderem auch auf den im Projektionszeitraum relativ stärkeren Preisanstieg bei Gerste im Vergleich zu Mais zurückzuführen ist. Die Nachfrage nach Braugerste setzt hingegen ihren sinkenden Trend fort, so dass ein Rückgang der gesamten Inlandsverwendung von Gerste um 13 % vom Referenzzeitpunkt bis 2027 projiziert wird. Die Nachfrage von **Roggen** ist in den letzten Jahren hauptsächlich durch die Nachfrage von Roggen zur Ethanolproduktion gestiegen. Für den Projektionszeitraum setzt sich dieser Trend nicht fort. So sinkt die Inlandsverwendung von Roggen um 4 % vom Referenzzeitpunkt bis 2027. Dies ist hauptsächlich auf den Rückgang der Nahrungsmittel- und Futtermittelnachfrage sowie den nur noch leichten Anstieg der Nachfrage zur Ethanolproduktion zurückzuführen.

Zucker und Zuckerrüben

Zuckerrüben werden in Deutschland im Wesentlichen zur Herstellung von Zucker für die menschliche Ernährung verwendet (88 %). Weitere Verwertungsalternativen sind die Verarbeitung zu Ethanol (11 %), Industriezucker¹⁰ (0,8 %) und der Einsatz als Futtermittel (0,2 %). Da Zuckerrüben aufgrund hoher Transportkosten kaum gehandelt werden, entspricht die Rübenachfrage weitgehend der Rübenproduktion und unterliegt damit im Vergleich zu anderen Kulturen (Getreide, Ölsaaten) stärkeren Schwankungen. Ebenso wie die Preisentwicklung wird auch die Verwendung von Zuckerrüben in den kommenden Jahren durch den Wegfall der Zuckerquote geprägt sein. In der Thünen-Baseline steigt die Rübenverwendung im ersten Jahr ohne Quote deutlich an und entwickelt sich dann über die Projektionsperiode leicht rückläufig (vgl. Abbildung 3.6). Ursache hierfür ist zum einen ein Rückgang der Verwendung von Rüben für die Ethanolproduktion. Zum anderen sinkt aufgrund des niedrigen EU- und Weltmarktpreises für Zucker auch die Rübenachfrage für die Zuckerherstellung und damit die Netto-Exporte von Zucker. Trotz des leichten Rückgangs über den Projektionszeitraum liegt die Rübenachfrage für die Zuckerherstellung im Zieljahr 2027 aber über der durchschnittlichen Nachfrage in den letzten Jahren mit Quote.

¹⁰ Zucker, der nicht für die menschliche Ernährung verwendet wird (z. B. Zucker zur Herstellung von Arzneimitteln, Alkohol, Hefe, Zitronensäure).

Die Nachfrage nach Zucker ist in Deutschland relativ stabil und beträgt durchschnittlich etwa 3 Mio. t¹¹ p. a. (vgl. Abbildung 3.6). Mit dem Wegfall der Produktionsquoten für Zucker und Isoglukose könnte Zucker in den kommenden Jahren zunehmend durch Isoglukose ersetzt werden. Bisherige Analysen und Einschätzungen von Marktexperten lassen jedoch vermuten, dass der Marktanteil von Isoglukose vor allem in den östlichen EU-Mitgliedstaaten steigen wird (Brough 2014; Todd 2015; European Commission 2016; Haß 2017). Über den Projektionszeitraum der Thünen-Baseline bleibt die Nachfrage von Zucker daher weitgehend konstant auf einem Niveau von 3 Mio. t.

Ölsaaten

Die Nachfrage nach **Raps**, die in Deutschland in etwa zur Hälfte durch Importe gedeckt wird, bleibt relativ konstant, wohingegen die Nachfrage nach Sojabohnen zurückgeht. Dies ist hauptsächlich durch die Entwicklungen auf den Schrot- und Ölmärkten begründet. Die Nachfrage nach **Ölschroten** in Deutschland wird als leicht rückläufig projiziert. Dabei sinkt die Nachfrage nach Sojaschrot im Projektionszeitraum um 8 % und die Nachfrage nach Rapsschrot steigt weniger stark als historisch beobachtet (+7 %). In der tierischen Produktion wird zukünftig mehr Rapschrot als Sojaschrot eingesetzt. Diese Entwicklung geht vor allem auf das Bemühen zurück, mehr GVO-freie Futtermittel einzusetzen. In Deutschland dominiert die Nachfrage nach **Rapsöl** den Pflanzenölmarkt, gefolgt von der Nachfrage nach Palmöl (hier nicht dargestellt, da ausschließlich importiert). Im Projektionszeitraum sinkt die Nachfrage nach Rapsöl um 3 %, da die Nachfrage nach Rapsöl zur Herstellung von Biodiesel sinkt und die Nachfrage als Nahrungsmittel relativ konstant bleibt. Die Verwendung von Sonnenblumen- und Sojaöl steigt zwar an, fällt jedoch bei der gesamten Pflanzenölverwendung aufgrund ihrer geringen Anteile am deutschen Pflanzenölmarkt nicht stark ins Gewicht.

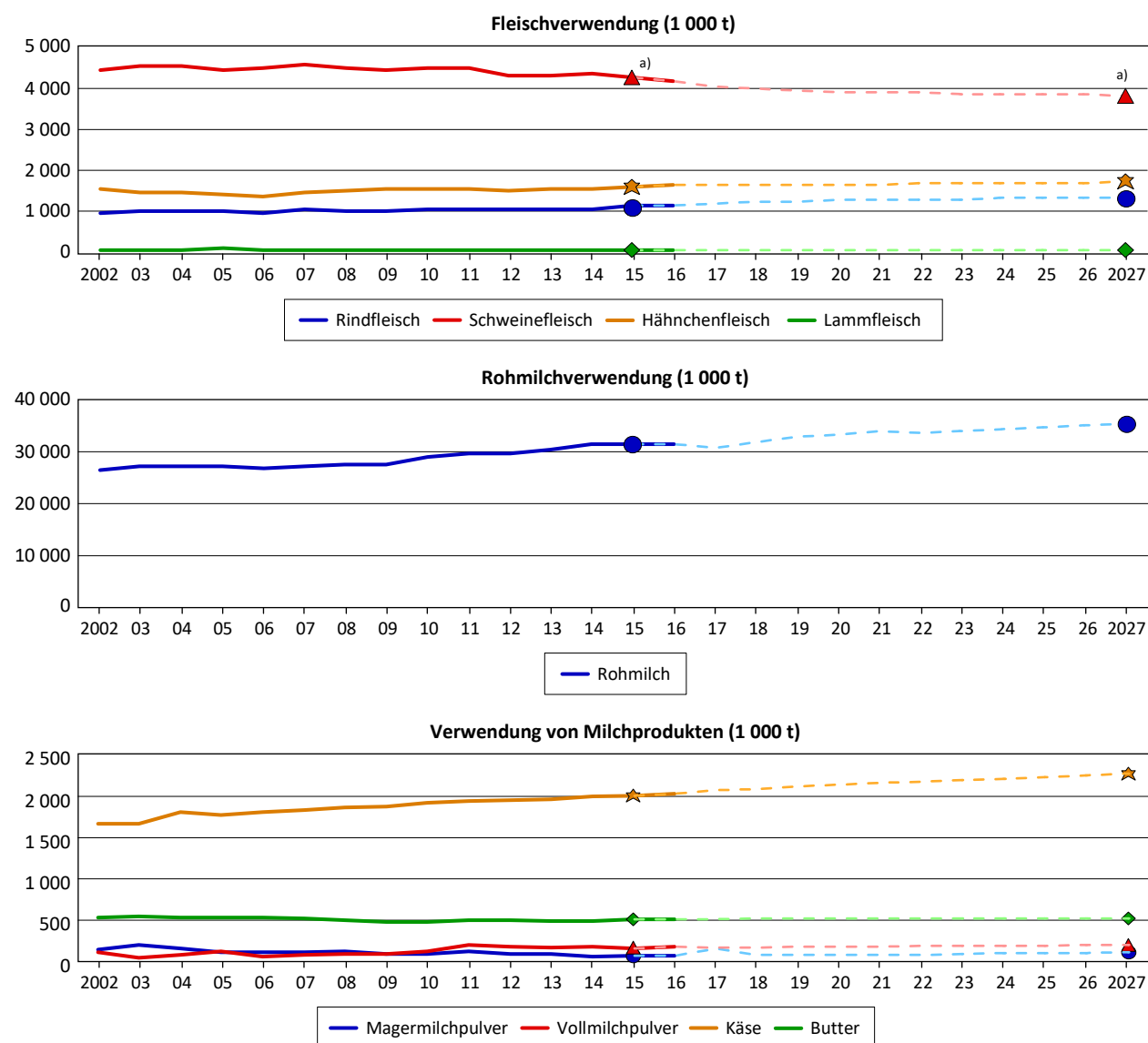
Milch

Die tierischen Erzeugnisse sind insgesamt durch nur sehr moderat steigende Inlandsverwendungen im projizierten Zeitraum 2017 bis 2027 gekennzeichnet (Abbildung 3.7), getragen durch ein moderates Wirtschaftswachstum und einen leichten migrationsbedingten Zuwachs im Bevölkerungsumfang. Auf Seiten der **Milchprodukte** hält der Zuwachs im Absatz von Käse und Milchpulver an, und auch Butter und Sahne werden insgesamt stärker nachgefragt. Hingegen stagniert die Verwendung von Trinkmilch und anderen frischen Milcherzeugnissen. Die mengenmäßige Entwicklung in der Herstellung von Milcherzeugnissen folgt dabei weitgehend der Nachfrageentwicklung und den in der Vergangenheit beobachteten Relationen der Milchkomponenten in der Verarbeitung. Die Erzeugung von Käse, Vollmilchpulver und Butter wird bis zum Jahr 2027 weiter ausgebaut, während die Herstellung der übrigen Produkte stagniert oder eingeschränkt wird. Bei der Produktion von Butter bleibt abzuwarten, ob die Renaissance in der Butterfettnachfrage dau-

¹¹ Nachfrage nach Kristallzucker, ohne Ethanol.

erhaft Bestand hat; dann könnte die Butter- und damit auch in geringem Umfang die Magermilchpulvererzeugung zu Lasten der Käseherstellung ausgedehnt werden.

Abbildung 3.7: Entwicklung der Inlandsverwendung von tierischen Produkten in Deutschland



a) Punkte in 2015 entsprechen dem Durchschnitt 2014-2016, Punkte in 2027 sind die projizierten Werte in 2027.

Quelle: Eigene Berechnungen mit AGMEMOD (2017).

Fleisch

Im Fleischsektor ist die Entwicklung bei den verschiedenen Fleischsorten etwas unterschiedlich. Bedenken gegen einen sehr hohen Fleischkonsum haben in den letzten Jahren den Zuwachs bei der Pro-Kopf-Verwendung gebremst, auch wenn sich inzwischen die Pro-Kopf-Verwendung von **Rindfleisch** in Deutschland stabilisiert hat und zuletzt steigen konnte. Rindfleischverwendung steht an dritter Stelle bei den Fleischarten, woran sich bis zum Jahr 2027 nichts ändern wird. Al-

lerdings stellen die in diesem Bericht präsentierten Zahlen die Inlandsverwendung (Marktentnahme) in Deutschland dar, die jegliche Art der Verwendung von Fleisch umfasst. Dazu gehören neben dem Fleischverzehr auch Abfall und Verarbeitungsverluste entlang der Verarbeitungskette sowie die Verarbeitung in Tierfutter oder die etwaige Entsorgung nicht weiter verwendbarer Ware in privaten Haushalten oder Restaurants (Außer-Haus-Verzehr). Daher kann von diesen Zahlen nicht direkt auf die vom Menschen zu sich genommenen Mengen geschlossen werden. Bei der Bewertung der Inlandsverwendung sollten zudem die aufgrund der Migration steigenden Bevölkerungszahlen bedacht werden.

Vor allem **Geflügelfleisch** profitiert bis 2027 noch von einer geringfügig steigenden Inlandsverwendung von +9 % im Vergleich zum Drei-Jahresdurchschnitt 2014 bis 2016, während sich der Absatz von **Schweinefleisch** mit -10 % rückläufig entwickelt. Für Verbraucher bleibt Geflügelfleisch die preisgünstigste Variante, die als fettarm und damit gesund wahrgenommen wird. Die Inlandsnachfrage nach Schweinefleisch leidet unter verschiedenen Faktoren: Die Altersstruktur der Bevölkerung, da ältere Leute ab 60 Jahren einen niedrigeren Schweinefleischkonsum haben, der steigende Anteil Veganer und Vegetarier, die kein Fleisch essen und ein steigender Anteil von Personen, die aus gesundheitlichen oder anderen Gründen ihren Schweinefleischverbrauch reduzieren. Unklar ist zudem, wie sich die Relation zwischen gekauften Fleischmengen und tatsächlich konsumierten Mengen entwickeln wird.

3.4 Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion in Deutschland

In der nachfolgenden Tabelle 3.1 sind die Entwicklungen wichtiger pflanzlicher Produktionsverfahren sowie die sektorale Entwicklung der Milchproduktion und der Fleischerzeugung für Deutschland dargestellt. Neben den für das Jahr 2027 projizierten Flächenumfängen werden zur besseren Einordnung der Entwicklung die entsprechenden Werte auch für die Jahre 1999, 2007, 2010 und für das Dreijahresmittel 2014/16 ausgewiesen.

Bis zum Zieljahr 2027 wird für Getreide mit +5 % nur eine leichte nominale Preissteigerung gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 2014 bis 2016 (vgl. Kapitel 2.1.2) für Deutschland erwartet. Der unterstellten Preisentwicklung entsprechend bleibt nach den Modellergebnissen die Getreidefläche mit +2 % nahezu konstant. Innerhalb der Getreidearten ist jedoch die erwartete Preisentwicklung unterschiedlich. Der bei Roggen im Vergleich zur Gerste eingeschätzte stärkere Preis- und Ertragsanstieg führt zu einer unterschiedlichen Entwicklung dieser Anbauumfänge. Während der Roggenanbau im Betrachtungszeitraum um rund 15 % ausgedehnt wird, geht dies aufgrund der veränderten relativen Wettbewerbsfähigkeit teilweise zu Lasten des Gerstenanbaus, der im gleichen Zeitraum um rund 3 % eingeschränkt wird. Die Strukturverschiebung des Getreideanbaus sowie der Ertragsanstieg bis 2027 lassen die Getreideproduktion bei kaum verändertem Anbauumfang um rund 7 % (+3,5 Mio. t) auf fast 53 Mio. t ansteigen.

Nach den Modellergebnissen verliert der Ölsaatenanbau, bedingt durch eine im Vergleich zum Getreide schwächere Preisentwicklung, erheblich an Wettbewerbsfähigkeit. Der Ölsaatenanbau reduziert sich im Vergleich zum Ausgangsjahr mit -15 % deutlich. Die Gesamtproduktion geht ertragsbedingt bis 2027 nur um rund 12 % zurück. Der Futtermaisbau reduziert sich bei sinkenden Rinderbeständen (-4 %) und gleichzeitig leicht steigenden Erträgen um rund 6 %.

Für Biogasanlagen, die vor 2006 in das Stromnetz eingespeist haben, wird die über 20 Jahre garantierte im Vergleich zum Marktpreis höhere Einspeisungsvergütung bis 2027 auslaufen (siehe auch Kap. 2.2.5). Diese Biogasanlagen haben die Möglichkeit, sich um eine Anschlussförderung zu bewerben. Mit dieser Anschlussförderung sind Verpflichtungen bzgl. des einzusetzenden Gärsubstrates verbunden. So ist beispielsweise eine Obergrenze für Gärsubstrat aus Mais vorgesehen. Dies führt nach den Modellanalysen zu einer deutlichen Reduzierung des Energiemaisbaus (-23 %) und zu einer Ausdehnung des sonstigen Ackerfutteranbaus (+32 %). Die zusätzliche Menge an Ackerfutter wird als Gärsubstrat in Biogasanlagen eingesetzt.

Der Milchpreisanstieg von rund 10 % lässt die Milcherzeugung nach dem Auslaufen der Milchquote bis zum Jahr 2027 auf rund 37,5 Mio. t ansteigen. Dies entspricht einem Anstieg der Milchproduktion gegenüber den Jahren 2014/16 um rund 15 %. Seit Anfang der 1990er Jahre bis 2013 wurde der Milchkuhbestand aufgrund der jährlichen Milchleistungssteigerung bei nahezu konstanter Milchquote von 5,6 auf 4,2 Mio. Stück um mehr als ein Viertel abgebaut. Es ist zu erwarten, dass dieser langfristige Trend bei der unterstellten Preisentwicklung kurz- bis mittelfristig durch den Wegfall der Milchquotenregelung gebrochen wird und die Milchkuhbestände unter Berücksichtigung der Milchleistungssteigerung leicht ausgedehnt bzw. konstant gehalten werden.

Nach den Modellanalysen nimmt bis zum Jahr 2027 die Anzahl der sonstigen Rinder ebenso wie die Rindfleischerzeugung mit -9 % auf knapp 1,1 Mio. t leicht ab. Hingegen werden ein Anstieg der Schweinefleischproduktion von 3 % und eine nahezu konstante Geflügelfleischproduktion (-1 %) ausgewiesen. Zunehmende Umweltrestriktionen lassen erwarten, dass sich der Produktionszuwachs der vergangenen Jahre abschwächen wird.

Im Vergleich zum Ackerland sind die Nutzungsmöglichkeiten beim Grünland stärker beschränkt. In Deutschland wird es überwiegend als Futterfläche für die Rindviehhaltung genutzt, die maßgeblich durch die Milchviehhaltung geprägt ist. Der verstärkte Grünlandschutz, begleitet durch eine relativ konstante Rindviehbestandsentwicklung vor allem infolge des hohen Milchpreisniveaus und der ausgelaufenen Milchquotenregelung, lassen auch in der Grünlandnutzung keine größeren Veränderungen erwarten.

Tabelle 3.1: Entwicklung von Landnutzung und Produktion der deutschen Landwirtschaft in der Baseline

	Einheit	1999	2007	2010	2014/16	Baseline 2027	Relative Veränderung zu 2014/16 %
		absolut					
Landnutzung							
Getreide	1.000 ha	6.840	6.830	6.662	6.441	6.539	2
Weizen	1.000 ha	2.706	3.131	3.257	3.167	3.268	3
Gerste	1.000 ha	2.196	1.948	1.706	1.600	1.546	-3
Roggen	1.000 ha	851	664	667	605	698	15
Ölsaaten (inkl. NRRRA)	1.000 ha	1.137	1.408	1.409	1.332	1.135	-15
Kartoffeln	1.000 ha	298	270	259	241	229	-5
Hülsen- und Hackfrüchte	1.000 ha	817	732	731	728	820	13
Silomais	1.000 ha	1.203	1.017	1.050	1.049	985	-6
Sonstiges Ackerfutter	1.000 ha	469	577	691	688	906	32
Energiemais	1.000 ha	51	444	809	1.061	817	-23
Stilllegung	1.000 ha	720	593	245	268	371	38
Rindviehbestand	1.000 St.	14.831	12.726	12.710	12.639	12.107	-4
davon							
Milchkühe	1.000 St.	4.765	4.123	4.180	4.290	4.311	0
Ammenkuhhaltung	1.000 St.	705	691	717	676	677	0
Milchanlieferung ^{a)}	1.000 t	26.768	28.351	29.713	32.570	37.515	15
Rind- und Kalbfleischerzeugung	1.000 t	1.396	1.169	1.214	1.164	1.063	-9
Schweinefleischerzeugung	1.000 t	3.863	4.019	4.908	5.118	5.253	3
Geflügelfleischerzeugung	1.000 t	799	959	1.588	2.076	2.050	-1

a) Jeweilige Inhaltsstoffe.

Quelle: Eigene Berechnungen mit RAUMIS (2017).

Der relativ starke Preisanstieg für Milch führt dazu, dass der Milchproduktionsrückgang, der in den vergangenen Jahren in einigen Mittelgebirgs- sowie Ackerbauregionen beobachtet werden konnte, in vielen Regionen gestoppt wird. So wird die Milchproduktion in 95 % der Modellregionen ausgedehnt. Lediglich in 8 Landkreisen wird die Milchproduktion um mehr als 100 kg Milch pro ha LF reduziert. Diese Regionen befinden sich ausschließlich im Westen Deutschlands und sind durch eine überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte gekennzeichnet.

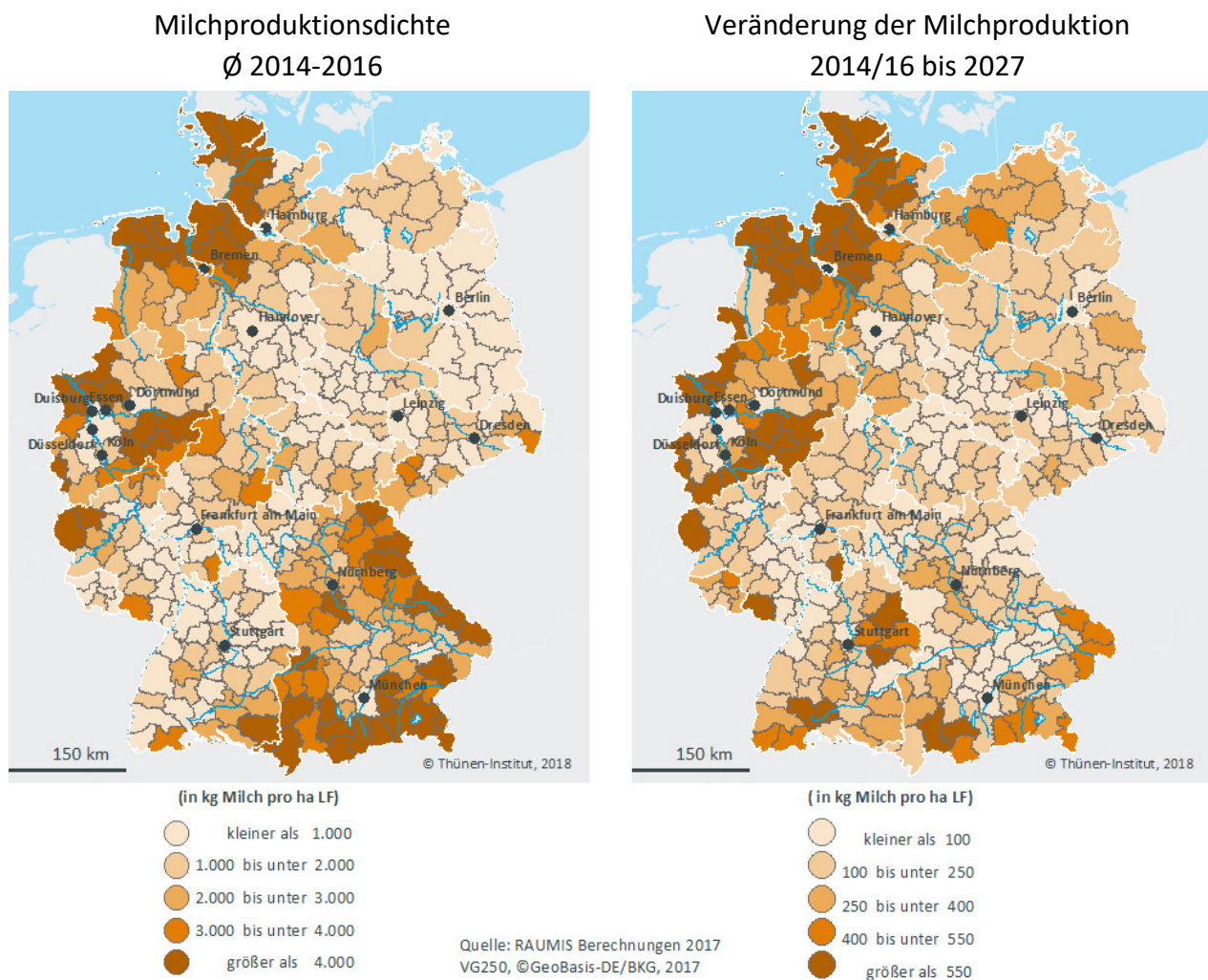
Neben der für die Milcherzeuger günstigen Preisentwicklung führt die Milchleistungssteigerung selbst bei einem konstanten Milchviehbestand zu einer Produktionsausdehnung über den gesamten Betrachtungszeitraum von 2014/16 bis 2027 von insgesamt 15 %. Somit kann die regionale Milchproduktionssteigerung in einem starken Maße mit der Milchleistungssteigerung der Milchkühe erklärt werden. Lediglich weniger als 0,5 % der Milchproduktionsausdehnung erklärt sich über den Ausbau des Milchviehbestandes. Daher kann auf regionaler Ebene eine Ausdehnung der Milchproduktion mit einem leichten Abbau des Milchkuhbestandes einhergehen.

In der Karte 3.1 (links) wird die Milchproduktionsdichte in kg Milch pro ha LF für das Dreijahresmittel 2014/16 dargestellt. Die Karte 3.1 (rechts) zeigt die absolute Veränderung der Milchproduktionsdichte für den Zeitraum 2014/16 bis 2027. Die durchschnittliche Ausdehnung der Milchproduktion vom Basisjahr 2014/16 zum Zieljahr 2027 beträgt rund 320 kg pro ha LF. Unter Berücksichtigung des Rückgangs der LF bedeutet das einen Anstieg der durchschnittlichen Milchproduktionsdichte von fast 16 %.

Die bereits in der Ex-post-Entwicklung zu beobachtende Tendenz einer regionalen Konzentration der Milcherzeugung (vgl. Kreins und Gömann, 2008) wird durch die Abschaffung des Milchquotensystems fortgesetzt und auch durch das relativ hohe Milchpreisniveau nicht aufgehalten. Eine überdurchschnittliche Ausdehnung ist in den Regionen zu erwarten, in denen schon in der Ausgangssituation eine hohe Milchproduktionsdichte existiert. So wurde unterstellt, dass sich die Milchleistungssteigerung weiter so entwickeln wird, wie sie langfristig in der Vergangenheit beobachtet werden konnte (+1,1 % p. a.). Die prozentuale Milchleistungssteigerung führt dazu, dass Regionen mit einer hohen absoluten Milchproduktionsdichte diese aufgrund der prozentualen Milchleistungssteigerung absolut deutlich stärker ausdehnen als Regionen mit einer geringen Milchproduktionsdichte. Aufgrund der regionalen sehr unterschiedlichen Milchleistungen kann die Entwicklung der absoluten Milchproduktionsdichte nur bedingt als ein Indikator für die Entwicklung der Milchviehbestände interpretiert werden.

Eine deutlich überdurchschnittliche Ausdehnung der Milcherzeugung von mehr als 550 kg pro ha LF erfolgt nach den Modellergebnissen vor allem in den Küstenregionen, am Niederrhein, in einigen Mittelgebirgslagen sowie im Allgäu und Voralpenland (vgl. Karte 3.1, rechte Hälfte). Diese Grünland- bzw. weniger ertragreichen Ackerbaustandorte haben sich als besonders wettbewerbsfähig in der Milchproduktion erwiesen und sind schon gegenwärtig durch hohe Milchproduktionsdichten gekennzeichnet. Regionen, die über eine nur geringe Milchproduktionsdichte verfügen, dehnen entsprechend ihre Milchproduktion absolut nur unterdurchschnittlich aus. Dies betrifft zum einen die Gunststandorte des Ackerbaus wie die Köln-Aachener Bucht, die Hildesheimer Börde sowie die Gunststandorte Bayerns, aber zum anderen auch die für die Milchproduktion ungünstigen Mittelgebirgslagen wie zum Beispiel den Hunsrück oder weite Teile von Hessen.

Karte 3.1: Regionale Bedeutung und regionale Veränderung der Milcherzeugung in Deutschland



Quelle: Eigene Berechnungen mit RAUMIS (2017).

3.5 Einkommensentwicklung landwirtschaftlicher Betriebe in Deutschland

Die Einkommensentwicklungen der landwirtschaftlichen Betriebe ergeben sich in der Thünen-Baseline 2017 – 2027 aus dem Zusammenspiel einer Vielzahl von Einflussfaktoren. Größenwachstum und steigende Vorleistungspreise führen zu einem deutlichen Anstieg des Aufwands (Abbildung 3.8). Besonders stark steigen die Aufwendungen für zugekaufte Futtermittel an, was vor allem auf höhere Preise für Schrote und die Ausdehnung der Milchproduktion zurückzuführen ist. Die deutliche Zunahme der Aufwendungen für Reparaturen ist auch Ausdruck der weiter zunehmenden Verbreitung kostenintensiver Technik in der Landwirtschaft. Auch der Produktionswert je Betrieb steigt erheblich, insbesondere aufgrund der Ausdehnung der Milchproduktion bei höheren Milchpreisen sowie höheren Erträgen in der Pflanzenproduktion. Die Summe öffentlicher Zahlungen je Betrieb nimmt aufgrund des Anstiegs der durchschnittlichen Betriebsflächen leicht

zu. Der Aufwand für die Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital erhöht sich weiter; hier fällt insbesondere der höhere Personalaufwand durch die zunehmende Bedeutung von Fremdarbeitskräften bei steigenden Löhnen auf.

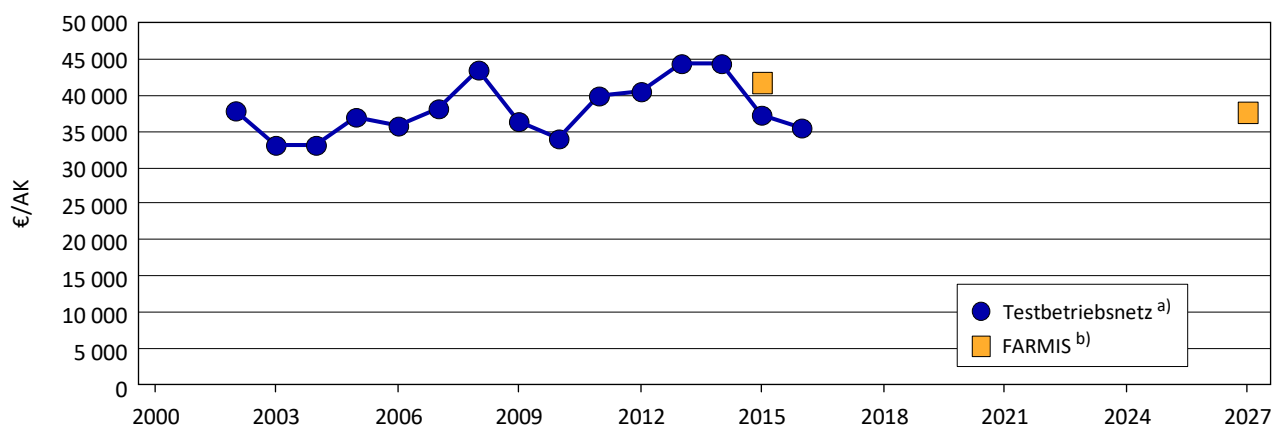
Abbildung 3.8: Ursachen der Einkommensänderung im Durchschnitt aller Betriebe, Baseline im Vergleich zum Basisjahr (nominale Werte)

Ertrags-/Aufwandsposition	Wirkung auf das Einkommen	Änderung in €/Betrieb
Personalaufwand		3.245
Zinsen		1.651
Pacht		1.987
Produktionswert		43.098
Pflanzen		11.294
Tiere		29.726
Milch		21.829
Rind		480
Schwein		5.625
Geflügel		1.800
Subventionen		2.782
Direktzahlungen		1.386
Materialaufwand		32.603
Energie		3.627
Saat		1.797
Pflanzenschutz		2.768
Lohnunternehmen		3.432
Dünger		2.777
Jungtiere		2.006
Futter		7.308
Reparaturen		5.107
Sonstiges		3.676
Abschreibungen		7.468

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Die sich in der Summe ergebenden Einkommen in der Thünen-Baseline sind in den folgenden Abbildungen 3.9 bis 3.11 deflationiert auf das Jahr 2015 dargestellt, um die Interpretation zu erleichtern. Einen Überblick über die Entwicklung des durchschnittlichen Betriebseinkommens pro Arbeitskraft in der Vergangenheit sowie in der Thünen-Baseline gibt Abbildung 3.9. Im Vergleich zum Basisjahrzeitraum 2013/14 bis 2015/16 nimmt das durchschnittliche Betriebseinkommen pro Arbeitskraft um gut 3.000 € ab und liegt damit im Jahr 2027 nur auf dem mittleren Niveau der letzten fünfzehn Jahre. Die reale Senkung der Erzeugerpreise für die meisten pflanzlichen Produkte sowie Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch kann in der Baseline 2017-2027 in vielen Betrieben nicht durch Größenwachstum und Ertrags- und Leistungssteigerungen kompensiert werden.

Abbildung 3.9: Entwicklung des Betriebseinkommens pro Arbeitskraft im mehrjährigen Vergleich (real, in Preisen von 2015)



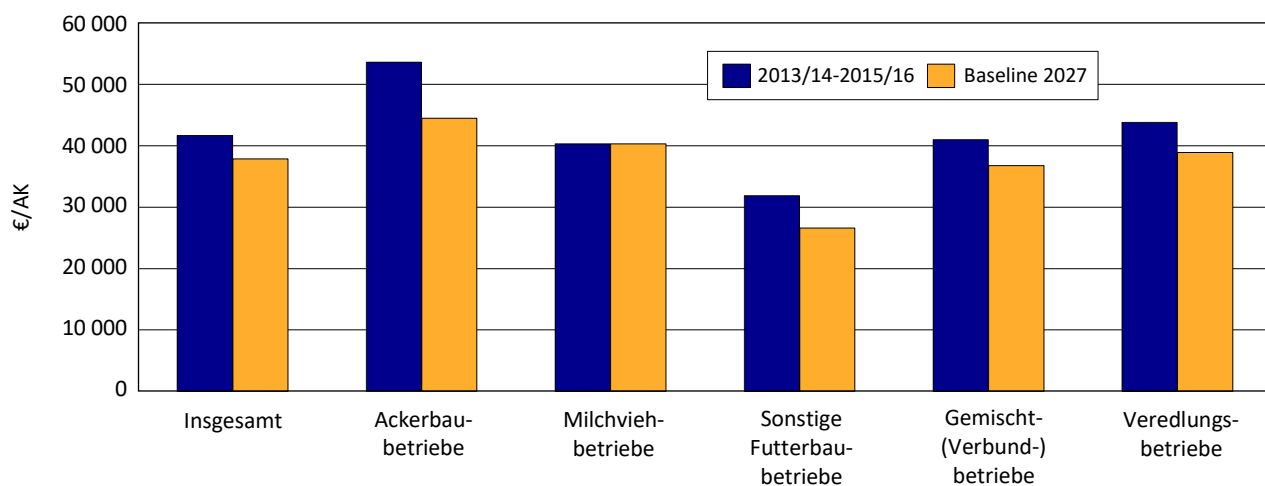
a) Durchschnitt aller Testbetriebe.

b) Modellbasisjahr 2014-2016 und Baseline-Projektion für das Jahr 2027.

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Die Einkommensentwicklung weist Unterschiede zwischen den Betriebsformen auf (Abbildung 3.10), die im Wesentlichen auf die unterschiedlichen Entwicklungen der Erzeugerpreise der wichtigsten Agrarprodukte (vgl. Kapitel 3.2) sowie auf die einzelbetrieblichen Möglichkeiten zur Ausdehnung der Milchproduktion zurückzuführen sind.

Abbildung 3.10: Entwicklung des Betriebseinkommens pro Arbeitskraft nach Betriebsformen (real, in Preisen von 2015)



Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Ackerbaubetriebe sind am stärksten von den gegenüber dem Basisjahrzeitraum 2014 bis 2016 deutlich sinkenden Preisen für Zuckerrüben und steigenden Ausgaben für Düngemittel und Treibstoffe betroffen. Insgesamt liegt das Einkommen der Ackerbaubetriebe deutlich unter dem ver-

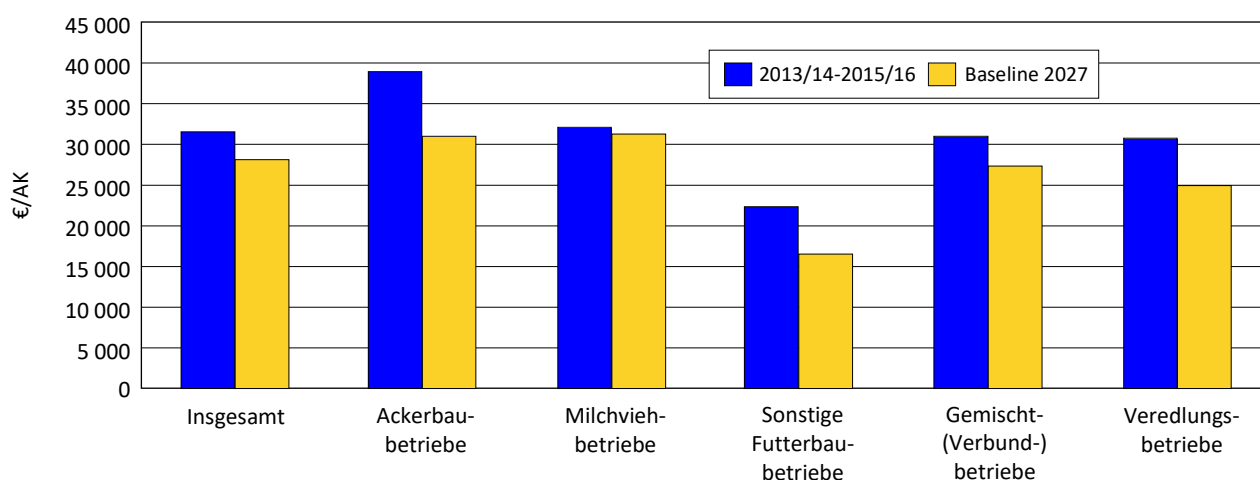
gleichsweise hohen Niveau des Basiszeitraums, jedoch weiterhin über den mittleren Betriebseinkommen der anderen Betriebsformen (Abbildung 3.8). Milchviehbetriebe profitieren bei steigenden Erzeugerpreisen für Milch (Erlös ab Hof 36 ct/kg bei tatsächlichen Inhaltsstoffen) von einer deutlichen Zunahme der durchschnittlichen betrieblichen Milcherzeugung. Sie können damit trotz höherer Aufwendungen insbesondere für Futtermittel sowie für den Unterhalt und die Abschreibung von Maschinen und Gebäuden das Einkommensniveau des Basiszeitraums halten. In den häufig kleineren und teilweise im Nebenerwerb geführten sonstigen Futterbaubetrieben nimmt das reale Betriebseinkommen pro Arbeitskraft bei real sinkenden Erzeugerpreisen für Rindfleisch weiter ab (-16 %).

Der deutliche Rückgang der realen Schweinefleischpreise wirkt dämpfend auf die Einkommensentwicklung in Gemischt- und Veredlungsbetrieben. Zudem wirken sich bei diesen Betrieben die Auflagen der neuen Düngeverordnung besonders deutlich aus. Bei den getroffenen Annahmen sinkt das Einkommen gegenüber dem Basisjahrzeitraum um 10 % in den Gemischt- und 12 % in den Veredlungsbetrieben.

Eine 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 auch hier eine Gegenüberstellung der wirtschaftlichen Entwicklung von Betrieben unterschiedlicher Rechtsform zu ermöglichen, ist in Abbildung 3.11 in Anlehnung an die Vorgehensweise im Agrarbericht der Bundesregierung der Erfolgsmaßstab „Gewinn plus Personalaufwand pro Arbeitskraft“ gewählt worden. Bei der Beurteilung der wirtschaftlichen Situation spielt in diesem Zusammenhang insbesondere die Entwicklung der Pachtpreise sowie des Pachtanteils eine große Rolle. In der Thünen-Baseline kommt es je nach Region zu einer uneinheitlichen Entwicklung der Pachtpreise¹². Während die verhaltene Preisentwicklung bei vielen pflanzlichen Produkten sowie Kostensteigerungen aufgrund von Auflagen der novellierten Düngeverordnung tendenziell pachtpreisdämpfend wirken, führt die Ausdehnung der Milchproduktion mittelfristig zu einer Steigerung der Pachtpreise von Grünlandflächen. Hiervon sind besonders die sonstigen Futterbaubetriebe betroffen, in denen der Pachtaufwand aufgrund des hohen Grünlandanteils in Kombination mit einem häufig hohen Pachtanteil ansteigt. Der Gewinn geht in diesen Betrieben um 26 % zurück. Auch in Regionen, in denen die Einbeziehung der pflanzlichen Biogärreste in die Ausbringungsgrenze für Wirtschaftsdünger restriktiv wirkt, kommt es aufgrund eines regionalen Nachfrageüberhangs nach Nachweisflächen zu Pachtpreissteigerungen, die in einigen Veredlungsregionen besonders stark ausfallen. Dies trägt zu dem hohen Gewinnrückgang (-18 %) in Veredlungsbetrieben bei.

¹² Die Entwicklung der Pachtpreise leitet sich aus den im Modell abgebildeten Veränderungen der Rentabilität der Bodennutzung und damit der Nachfrage nach Land innerhalb des Agrarsektors ab.

Abbildung 3.11: Entwicklung des Gewinns plus Personalaufwand pro Arbeitskraft nach Betriebsformen (real, in Preisen von 2015)



Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

3.6 Entwicklung ausgewählter Umweltindikatoren in Deutschland

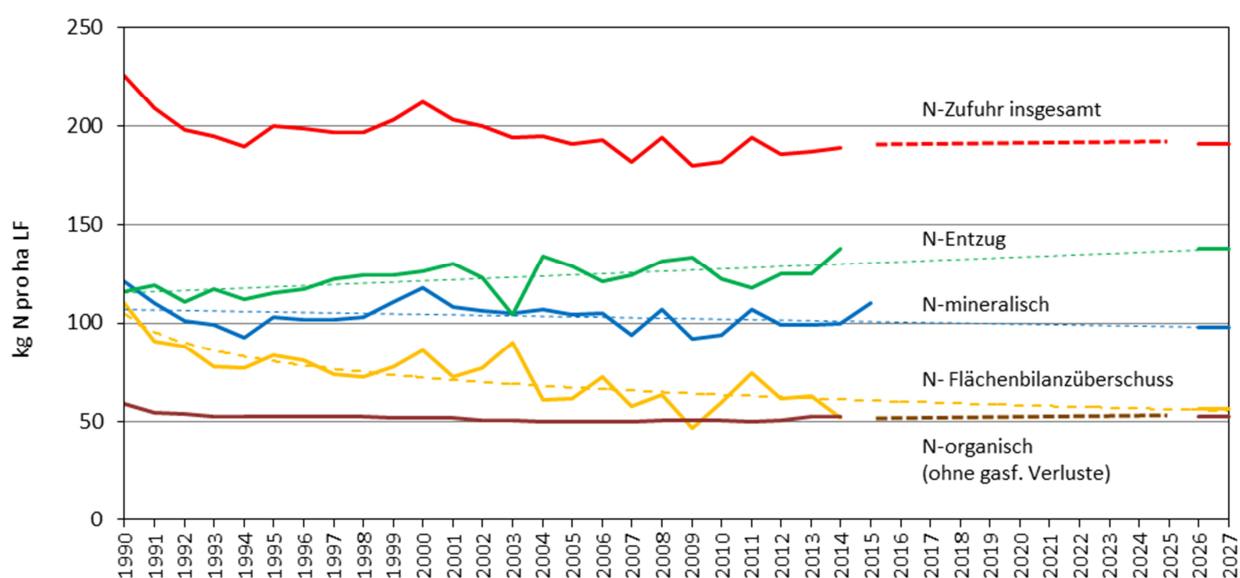
3.6.1 Entwicklung der Stickstoffbilanzüberschüsse

Zur Analyse der landwirtschaftlichen Nährstoffströme werden häufig Nährstoffbilanzierungen herangezogen. Hierbei kommen in Abhängigkeit der Fragestellung unterschiedliche Bilanzierungsansätze zur Anwendung. Die Bewertung des landwirtschaftlichen Nährstoffeinsatzes insgesamt erfolgt in der Regel durch die Analyse aller relevanten Nährstoffquellen abzüglich der Nährstoffe, die den landwirtschaftlichen Sektor verlassen. Hierbei handelt es sich um die sogenannte **Sektorbilanz**. Liegt hingegen der Fokus der Betrachtung auf dem landwirtschaftlichen Gewässerschutz, so ist eine **Flächenbilanzbetrachtung** geeigneter. Betrachtungsgegenstand ist bei der Flächenbilanz die landwirtschaftlich genutzte Fläche. In der Flächenbilanz werden die Stickstoffzufuhr und der Stickstoffentzug gegeneinander aufgerechnet und im Ergebnis ein N-Saldo ermittelt. Gasförmige Nährstoffverluste werden hierbei ebenfalls abgezogen, da diese kein direktes Gefährdungspotenzial für die Gewässer darstellen. Der Flächenbilanzüberschuss repräsentiert die Nährstoffmenge, die den landwirtschaftlichen Produktionskreislauf verlässt und ein mögliches Gefährdungs-/Belastungspotenzial für die Gewässer darstellt. Die Flächenbilanz ist eine Teilbilanz der Sektorbilanz und fällt somit geringer aus.

Die Zufuhr an organischem Stickstoff hat sich in der Vergangenheit nur wenig verändert (siehe Abbildung 3.12). Anfang der 1990er Jahre wurden, bedingt durch die Wiedervereinigung, die Viehbestände in den neuen Bundesländern abgebaut, so dass die durchschnittliche organische N-Zufuhr um rund 6 kg auf etwas über 50 kg N pro ha LF gesunken ist. Seither hat sich dieses Niveau kaum verändert. Steigende Geflügel- und Mastschweinebestände sowie der Ausbau der Gärsub-

straterzeugung wurden bzgl. des organischen Stickstoffanfalls weitgehend durch den Rückgang der Rinderbestände kompensiert. Die Entwicklung des Mineraldüngereinsatzes weist langfristig einen leichten rückläufigen Verlauf aus, wobei für Einzeljahre große Schwankungen zu beobachten sind. Somit hat sich die Gesamtstickstoffzufuhr ebenfalls entsprechend rückläufig entwickelt, obwohl im gleichen Zeitraum eine grundsätzliche Ertragssteigerung und ein Trend zum Anbau von eher stickstoffintensiven Kulturen einhergehend mit entsprechenden Stickstoffbedarfen stattgefunden haben. Die steigenden Stickstoffbedarfe wurden über eine Steigerung der Düngereffizienz insbesondere des Wirtschaftsdüngers gedeckt. In der Konsequenz dieser Einzelentwicklungen haben sich die Stickstoffflächenbilanzüberschüsse im Zeitablauf reduziert, wobei insbesondere in den letzten Jahren dieser Rückgang im Durchschnitt deutlich niedriger ausgefallen ist und sich ein logarithmischer Verlauf der Stickstoffflächenbilanzüberschüsse ergibt.

Abbildung 3.12: Langjährige Entwicklung der Stickstoffbilanzüberschüsse



Quelle: Eigene Darstellung; Datengrundlage: Nitratbericht 2016 und RAUMIS (2017).

Bei den nachfolgenden Ergebnissen der **Flächenbilanz** wurden Standorteigenschaften durch regionale Stickstoffbedarfsfaktoren berücksichtigt. Positionen der Stickstoffzufuhr sind mineralische sowie organische Düngemittel. Zusätzlich werden bei der N-Bilanzierung der Eintrag atmosphärischen Stickstoffs sowie die symbiotische und asymbiotische N-Fixierung berücksichtigt. Ein Stickstoffentzug erfolgt zum einen durch das Erntegut sowie zum anderen durch unvermeidbare Verluste bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger in Form von Ammoniak.

Die Nährstoffzufuhr aus Wirtschaftsdüngern bleibt bis 2027 aufgrund sich nur wenig veränderter Viehbestände und einer konstanten Gärsubstraterzeugung auf dem gleichen Niveau wie im Durchschnitt der Jahre 2014/16. Neben dem technischen Fortschritt und einer verbesserten Düngegeratung lässt die Novellierung der Düngeverordnung eine Steigerung der Düngereffizienz bis 2027 erwarten. Viele der Maßnahmen bewirken einen Anstieg der Düngereffizienz von organi-

schem Dünger und/oder eine gleichmäßigere Verteilung des Wirtschaftsdüngers in der Fläche (siehe auch Kap. 2.2.5). Die gesteigerte Düngeneffizienz des Wirtschaftsdüngers lässt den Einsatz von mineralischem Stickstoff von 2014/16 bis 2027 um rund 4 kg N pro ha LF absinken, trotz steigender Erträge und damit einhergehend höherer Stickstoffentzüge über das Erntegut (+6 kg pro ha LF). Insgesamt sinkt somit nach den Modellanalysen der sektorale Flächenbilanzsaldo für Stickstoff bis zum Jahr 2027 gegenüber 2014/16 um 16 % auf rund 58 kg N pro ha LF.

3.6.2 Entwicklung gasförmiger Emissionen

Treibhausgasemissionen

Die Landwirtschaft ist in Deutschland nach dem Energiesektor die zweitgrößte Quelle für Treibhausgasemissionen. Im Gegensatz zum Energiesektor, in dem hauptsächlich CO₂ als Schadgas emittiert wird, entstehen in der landwirtschaftlichen Produktion die Treibhausgase Methan und Lachgas. Methan hat eine Treibhauswirksamkeit, die 25-mal so groß ist wie die gleiche Menge an CO₂, und entsteht vorrangig bei der Verdauung von Wiederkäuern und bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger. Die Treibhauswirksamkeit von Lachgas ist 298-mal so groß wie die von CO₂. Die wichtigste Quelle für Lachgas sind mikrobielle Abbauprozesse von Stickstoffverbindungen in den Böden. Diese erfolgen auch unter natürlichen Bedingungen, erhöhen sich aber durch die landwirtschaftliche Stickstoffdüngung. Hinzu kommen Lachgasemissionen aus der Wirtschaftsdüngerlagerung. Die Treibhausgaswirksamkeit beider Gase wird als Summe in CO₂-Äquivalenten ausgewiesen. Mit der Treibhausgasberichterstattung im Jahr 2015 wurden verschiedene, international abgestimmte methodische Änderungen vorgenommen, darunter auch die Umrechnung in CO₂-Äquivalente anhand des „Global Warming Potential“ (GWP) für Methan von zuvor 21 auf 25 und für Lachgas von 310 auf 298. Die Wirkungen der Biogasproduktion aus pflanzlichen Gärsubstraten und die Nutzung von Wirtschaftsdüngern als Gärsubstrat werden in den Berechnungen berücksichtigt. Weiterhin werden in der Quellgruppe Landwirtschaft auch CO₂-Emissionen aus Kalkung und aus Harnstoffdüngern dokumentiert.

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich im Kyoto-Protokoll und im Rahmen der EU-Klimaschutzpolitik verpflichtet, den Ausstoß klimarelevanter Gase bis zum Jahr 2020 weiter zu reduzieren. Ziel der Bundesregierung ist eine Reduktion der Emissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 um mindestens 40 %. Für die Sektoren, die wie die Landwirtschaft, Verkehr und der Gebäudesektor nicht in den EU-Emissionshandel einbezogen sind, legt die EU-Entscheidung Nr. 406/2009/EG („Lastenteilungsentscheidung“) für Deutschland eine Emissionsminderung bis zum Jahr 2020 um 14 % gegenüber dem Jahr 2005 fest. Wie die Reduktionspflichten auf die einzelnen Sektoren verteilt werden sollen, liegt in der Entscheidungsfreiheit der Mitgliedstaaten. Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung vom Dezember 2014 wurden erstmals

konkrete Reduktionsverpflichtungen für den Agrarsektor benannt.¹³ Konkret werden die Maßnahmen „Novelle der Düngeverordnung“ sowie „Erhöhung des Flächenanteils des ökologischen Landbaus“ benannt. Im Bereich Landnutzung und Landnutzungsänderungen sollen die Erhaltung von Dauergrünland und der Schutz von Moorböden dazu beitragen, die Freisetzung von CO₂ aus landwirtschaftlich genutzten Böden zu vermindern.

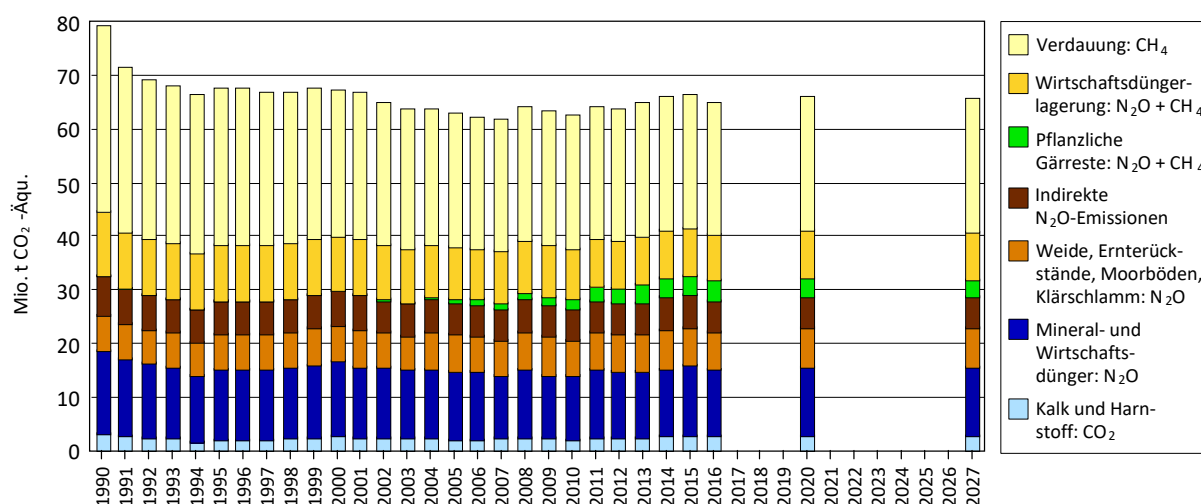
In Abbildung 3.13 wird die Entwicklung der Methan- und Lachgasemissionen des Agrarsektors dargestellt.¹⁴ Nach einem deutlichen Rückgang der Emissionen aufgrund des Tierbestandsabbaus in den östlichen Bundesländern nach der Wiedervereinigung sind die Treibhausgasemissionen nur noch langsam zurückgegangen und stiegen zwischen 2010 und 2015 wieder leicht an. Sie lagen im Jahr 2016 bei einem Niveau von 82 % im Vergleich zu 1990 bzw. 103 % im Vergleich zu 2005. Durch den fortgesetzten Tierbestandsabbau, vor allem bei Rindern, sind die Lachgasemissionen aus dem Wirtschaftsdüngermanagement sowie die Methanemissionen seit Mitte der 1990er Jahre zurückgegangen. Seit dem Jahr 2013 steigen die Emissionen aus der Rinderhaltung aufgrund der ansteigenden Tierzahlen und der zunehmenden Milchproduktionsmenge wieder an. Die sonstigen Lachgasemissionen aus der N-Düngung und aus N-Verlusten unterlagen stärkeren Schwankungen.

In der Baseline-Projektion für das Jahr 2027 steigen die Emissionen gegenüber 2016 leicht auf 65,8 Mio. t CO₂-Äquivalente an, das entspricht 83 % im Vergleich zu 1990 bzw. 104 % im Vergleich zu 2005. Zwar gehen die Emissionen aus pflanzlichen Gärresten um ca. 1 Mio t CO₂-Äquivalente zurück, die Lachgasemissionen aus Mineral- und Wirtschaftsdüngereinsatz, Ernteresten und N-Verlusten nehmen hingegen etwas zu. Auch die Methanemissionen aus der Verdauung der Rinder steigen aufgrund der steigenden Milchproduktion geringfügig an. Ohne zusätzliche Maßnahmen sind im Agrarsektor demnach keine weiteren Minderungen, sondern stagnierende bis leicht erhöhte Treibhausgasemissionen zu erwarten.

¹³ http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Aktionsprogramm_Klimaschutz/aktionsprogramm_klimaschutz_2020_broschuere_bf.pdf

¹⁴ Die Entwicklung der gasförmigen Emissionen wurde anhand der Daten aus RAUMIS zur Flächennutzung und zu Tierbeständen im Jahre 2020 und 2027 mithilfe des Programms GAS-EM berechnet (vgl. Anhang 1). Für den Zeitraum von 1990 bis 2016 liegt eine vollständige Zeitreihe über die Emissionsentwicklung vor. Der Bericht zur Submission 2018, auf dem die vorliegenden Auswertungen beruhen, erscheint im Frühjahr 2018 als Thünen Report. Weitere Treibhausgasquellen, etwa die Emissionen aus dem Energieverbrauch der Landwirtschaft, aus Landnutzung und Landnutzungsänderungen (Moornutzung oder Grünlandumbruch) oder indirekte Emissionen aus der Vorkette, werden hier nicht betrachtet.

Abbildung 3.13: Entwicklung der Methan- und Lachgasemissionen des deutschen Agrarsektors von 1990 bis 2016 und Projektionen für das Jahr 2020 und 2027



Quelle: GAS-EM, Thünen-Institut für Agrarklimaschutz (2017).

Ammoniakemissionen

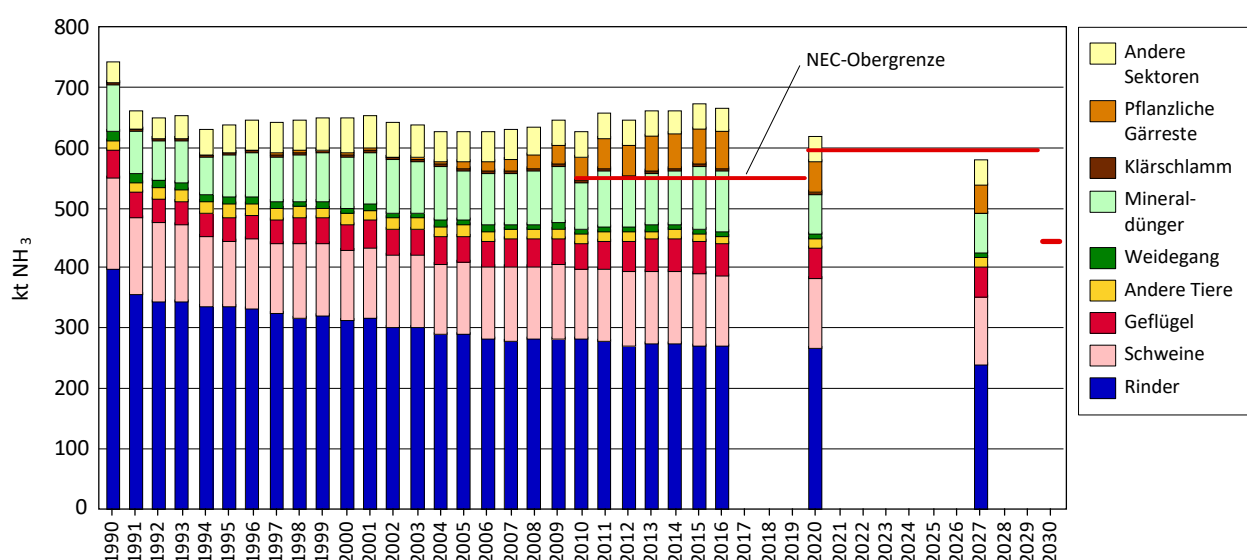
Ammoniak zählt zu den wichtigsten Luftschadstoffen, die Ökosysteme und Mensch belasten. Ammoniakemissionen ziehen die Versauerung und Eutrophierung von Böden, Gewässern und empfindlichen Lebensräumen wie Wäldern und Mooren nach sich. Weiterhin tragen sie zur Bildung von Feinstaub bei und verursachen dadurch Gesundheitsbelastungen. Aus den Stickstoffdepositionen, die vor allem aus den Ammoniakemissionen stammen, entstehen wiederum Lachgasemissionen, die der Landwirtschaft als indirekte Emissionen zugeschrieben werden. Die Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmenge für bestimmte Luftschadstoffe („NEC-Richtlinie“) legt verbindliche Ziele für die Senkung von Luftschadstoffen fest. Unter anderem sollen die Ammoniakemissionen in Deutschland ab dem Jahr 2010 auf unter 550.000 t im Jahr gesenkt werden. Dies entspricht 550 Kilotonnen (kt) bzw. der in der Emissionsberichterstattung verwendeten Einheit 550 Gigagramm (Gg).

Die Nachfolge-Richtlinie (EU) 2016/2284 vom 14. Dezember 2016 sieht prozentuale Absenkungen der NH_3 -Emissionen gegenüber 2005 vor und löst ab dem Jahr 2020 die Vorgänger-Richtlinie 2001/81/EG ab. Die Absenkung um 5 % ab dem Jahr 2020 resultiert auf Basis der für 2005 berechneten Emissionen in einer Obergrenze von 595 kt NH_3 pro Jahr. Ab dem Jahr 2030 muss eine Absenkung von 29 % erreicht werden, was einer Emissionsobergrenze von 445 kt entspricht. Ab dem Jahr 2020 werden auch die NH_3 -Emissionen aus pflanzlichen Gärresten in die Emissionsbegrenzung einbezogen. Die Emissionen aus dieser Quelle sind von 2005 bis 2016 von 11 auf 61 kt gestiegen. Die NH_3 -Emissionen insgesamt haben in diesem Zeitraum um 38 kt zugenommen. Da der Großteil der Ammoniakemissionen auf landwirtschaftliche Verursacher zurückzuführen ist

und die Emissionen aus pflanzlichen Gärresten seit 2005 erheblich zugenommen haben, stellen diese Ziele eine besondere Herausforderung für die deutsche Landwirtschaft dar.

In Abbildung 3.14 wird die Entwicklung der Ammoniakemissionen in Deutschland für den Zeitraum 1990 bis 2016 dargestellt und durch die Baseline-Projektion für das Zieljahr ergänzt. Da die beschriebenen Emissionsobergrenzen für alle Sektoren zusammen gelten, kommen zu den landwirtschaftlichen Quellen noch andere Quellgruppen hinzu. Diese wurden aus aktuellen Daten des Umweltbundesamtes ergänzt.¹⁵ Die internationalen Vorgaben für die Berechnung der Ammoniakemissionen aus N-Mineraldünger wurden erneut angepasst, gegenüber der Thünen-Baseline 2015 werden niedrigere Emissionsfaktoren zugrunde gelegt.

Abbildung 3.14: Entwicklung der Ammoniakemissionen des deutschen Agrarsektors von 1990 bis 2016 und Projektionen für das Jahr 2020 und 2027



Quelle: GAS-EM, Thünen-Institut für Agrarklimaschutz (2017).

Die Ammoniakemissionen überschritten zwischen 2010 und 2016 die Emissionsobergrenze von 550 kt um 40 bis 60 kt (ohne Berücksichtigung von Emissionen aus Biogas-Gärresten pflanzlicher Herkunft). Der Tierbestandsabbau in den östlichen Bundesländern Anfang der 1990er Jahre, der fortgesetzte Rinderbestandsabbau und der technologische Wandel im Wirtschaftsdüngermanagement haben zwar zu einem Rückgang der Ammoniakemissionen beigetragen. Der Rückgang der Emissionen aus der Tierhaltung wurde aber durch steigende Emissionen aus der N-Mineraldüngung kompensiert. Diese entstehen vor allem aus harnstoffhaltigen Düngern. Die

¹⁵ Umweltbundesamt (Hrsg.) (2017) Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 – 2015, Dessau, 15.02.2017.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/2017_02_15_em_entwicklung_in_d_tr_endtabelle_luft_v1.0.xlsx

Entwicklung des Harnstoffanteils an der N-Düngung ist starken, preisbedingten Schwankungen unterworfen.

Im Jahr 2027 liegen die Ammoniakemissionen der Baseline-Projektion zufolge bei 579 kt und damit unter der dann nach der neuen NEC-Richtlinie geltenden Obergrenze von 595 kt (5 % Reduktion gegenüber 2005). Gegenüber dem Mittelwert der Jahre 2014 bis 2016 beträgt der Rückgang der NH_3 -Emissionen 88 kt. Davon sind knapp 54 kt auf verringerte Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung einschließlich Gärreste zurückzuführen, aufgrund der Vorgaben der Düngeverordnung zur emissionsarmen Ausbringung flüssiger Wirtschaftsdünger auf bewachsenen Flächen und des zurückgehenden Gärrestanfalls. Weitere ca. 32 kt Reduktion werden erreicht, weil Harnstoff mit Ureaseinhibitoren versetzt werden muss. Zur Erreichung des ab dem Jahr 2030 geltenden Minderungsziels müssen die Emissionen um weitere gut 130 kt verringert werden.

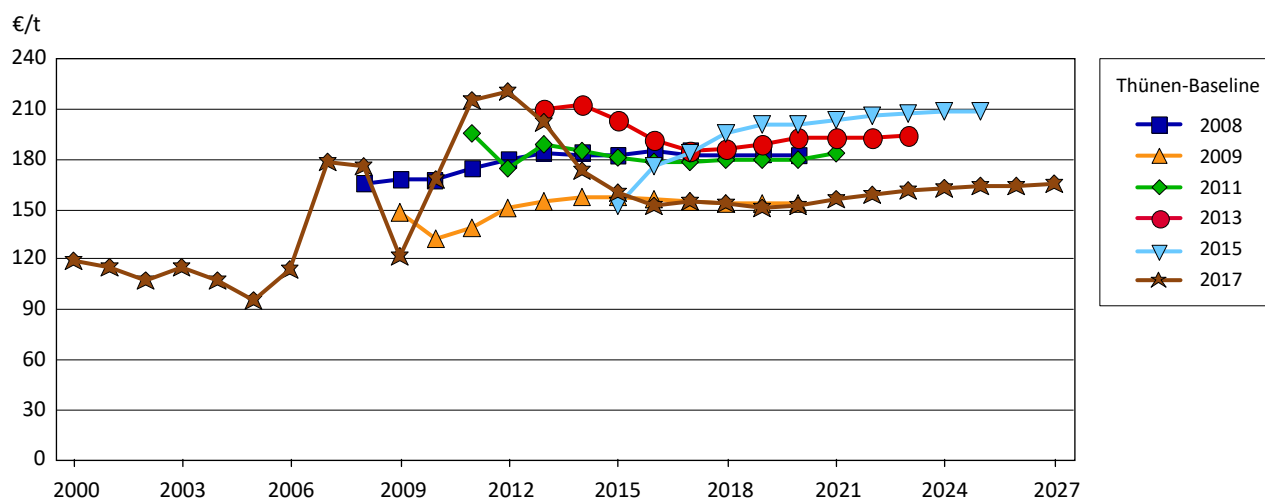
4 Diskussion

Die Ergebnisse einer Baseline-Projektion sind abhängig von den getroffenen Annahmen zu exogenen Entwicklungen (vgl. Kapitel 2) sowie den in den jeweiligen Modellspezifikationen inhärenten Annahmen zu biophysikalischen und ökonomischen Wirkungszusammenhängen und dem Verhalten von Wirtschaftsakteuren. Dieses Kapitel dient dazu, die Ergebnisse der Thünen-Baseline 2017 – 2027 vor diesem Hintergrund einzuordnen. Im Folgenden wird zuerst ein kurzer Rückblick auf die bisher erstellten Baselines (2008, 2009, 2011, 2013, 2015) gegeben und Unterschiede zur aktuellen Baseline herausgearbeitet. Sodann werden die Ergebnisse der Thünen-Baseline 2017 – 2027 mit den Preisprojektionen der OECD-FAO (2017) und der EU-Kommission (2016) verglichen und eine Einordnung vorgenommen. Abschließend werden Unsicherheiten bei den Annahmen und Begrenzungen in der Modellabbildung dargestellt sowie deren Implikationen für die Ergebnisse diskutiert.

4.1 Vergleich mit vorherigen Thünen-Baselines

In der Vergangenheit wurden bei Weizen starke Preisschwankungen mit Hochs in 2008 und 2012 bis 2013 und Preistiefs in 2004 und 2009 sowie seit 2014 stark fallenden Preisen beobachtet (Abbildung 4.1). In der aktuellen Baseline 2017 – 2027 liegen die Weizenpreise zum Ende der Projektionsperiode deutlich unterhalb der Preisniveaus der Baseline-Projektionen von 2011, 2013 und 2015. Dies ist vor allem auf Veränderungen der Weltmarktbedingungen zurückzuführen, die wiederum einen starken Einfluss auf die Preisbildung für Weizen in Deutschland haben. In den letzten vier Jahren haben sich aufgrund der sehr guten weltweiten Weizenernten erhebliche Lagerbestände aufgebaut. Diese gute Marktversorgung wirkt sich in den ersten Jahren des Projektionszeitraums dämpfend auf die Preise aus, bevor die Preise zum Ende der Projektionsperiode wieder anziehen. Da in der aktuellen Baseline unterstellt wird, dass der Euro gegenüber dem US-Dollar mittelfristig fester notiert, fällt dieser Preisanstieg in Euro gemessen jedoch moderater aus, als dies z. B. in der Baseline 2015 – 2025 bei einem schwächeren Euro der Fall war.

Abbildung 4.1: Vergleich der Entwicklung des Weizenerzeugerpreises in Deutschland in der aktuellen und in vorhergehenden Thünen-Baseline-Projektionen



Quelle: Eigene Berechnungen, Offermann et al. (2009, 2010, 2012, 2014, 2016).

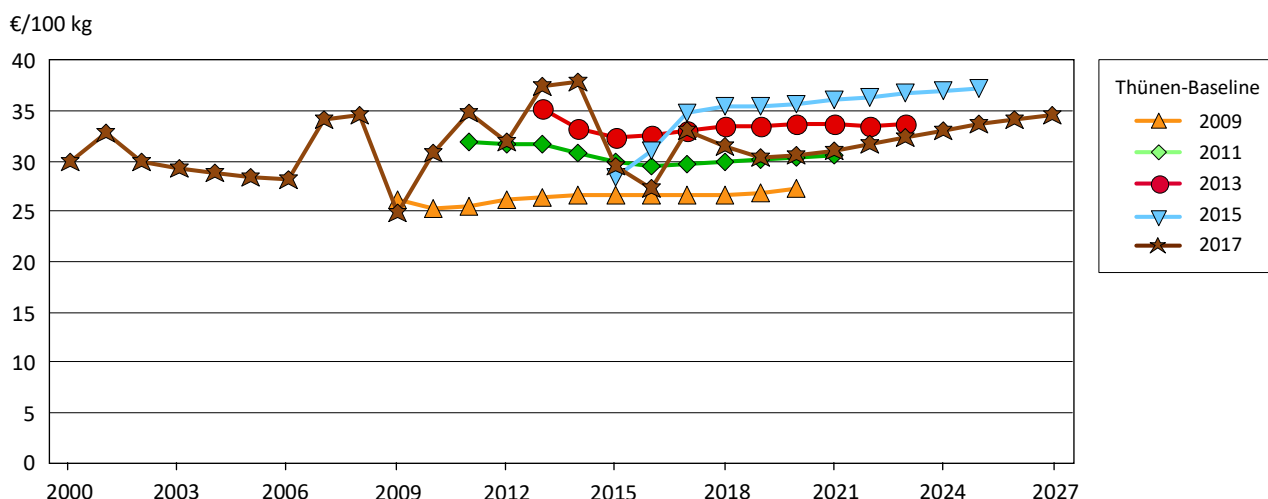
Auch die Preisentwicklung für Milch unterliegt starken Schwankungen: ein Rückgang zwischen 2001 und 2006 infolge der Stützpreissenkung im Rahmen der Milchmarktreform, ein Preishoch in 2007/08, der Rückgang auf ein historisches Tief in 2009 durch die Wirtschaftskrise, ein Wiederanstieg auf das Niveau von 2007/08 in 2011 und das sehr hohe Preisniveau in 2013 und 2014, auf das wieder ein starker Abschwung folgte, bevor 2017 eine Preiserholung einsetzte (Abbildung 4.2).

Die Projektion der Baseline 2009 knüpfte an das sehr niedrige Preisniveau von 2009 an und beschreibt eine Entwicklung zwischen 26 und 27 €/100 kg bei einer leichten Erholung des Preises über den Projektionszeitraum. Die Baseline 2011 startete von einem Preis in Höhe von 32 €/100 kg in der Anfangsphase und zeigte in der Projektion nach dem Auslaufen der Milchquotenregelung eine Reduzierung auf etwa 30 €/100 kg. In der Baseline 2013 wurde vor dem Hintergrund positiverer Signale vom Weltmarkt ab 2016 ein erheblich höherer Preis von knapp 34 €/100 kg projiziert. Die Projektion 2015 fiel ausgehend vom hohen Niveau in 2014 und den Annahmen zur Abwertung des Euro gegenüber dem US-Dollar noch einmal deutlich optimistischer aus. Die aktuelle Projektion startet von einem ausgeprägten Preistief 2015/16, weist aber wie die Projektion von 2015 mittelfristig einen deutlich steigenden Trend auf. Der Milchpreis liegt gegen Ende der Projektionsperiode mit knapp 35 ct/kg auf vergleichsweise hohem Niveau, aber ca. 2,5 ct/kg unterhalb des Niveaus der Baseline 2015 – 2025.

Die Projektionen des Milchpreises zeigen damit eine deutliche Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Projektionserstellung. Dies deutet darauf hin, dass die Einschätzungen zur zukünftigen Entwicklung wichtiger Determinanten des Milchpreises (z. B. insbesondere bezüglich der Nachfrage nach Milchprodukten in Asien) sowie zu deren tatsächlichem Einfluss auf die Preisbildung von hoher Unsicherheit geprägt sind. So würde z. B. eine (isoliert betrachtete) Abwertung des Euro in der

aktuellen Projektion zu Milchpreisen führen, die nur knapp unterhalb der in der Thünen-Baseline 2015 – 2025 ausgewiesenen Werte liegen (vgl. auch Kapitel 4.3).

Abbildung 4.2: Vergleich der Entwicklung des Milcherzeugerpreises in Deutschland in der aktuellen und in vorhergehenden Thünen-Baseline-Projektionen



Quelle: Eigene Berechnungen, Offermann et al. (2010, 2012, 2014, 2016).

4.2 Einordnung der Thünen-Baseline in Projektionen anderer Forschungseinrichtungen

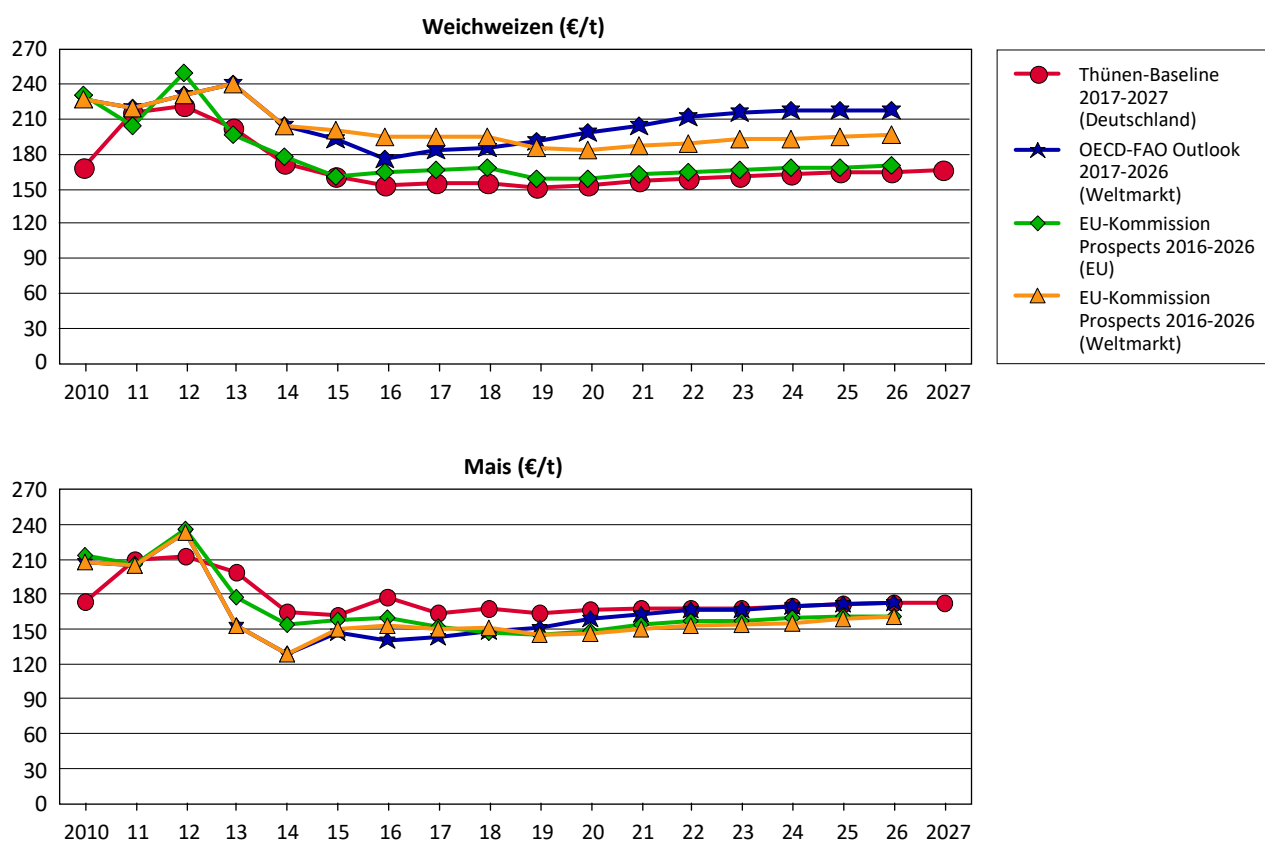
In diesem Kapitel erfolgt eine Einordnung der Thünen-Baseline 2017 – 2027 durch den Vergleich mit Projektionen der EU-Kommission (2016) und der OECD-FAO (2017). Dabei erfolgt sowohl eine Gegenüberstellung mit den Weltmarktpreisen aus dem OECD-FAO Outlook (2017), die als exogene Vorgaben in die Thünen-Baseline einfließen, als auch ein Vergleich der Inlandspreisprojektionen der EU-Kommission für ausgewählte Produkte.

Die EU-Kommission verwendet für ihre Projektion zwar teilweise die gleichen Modelle wie die OECD-FAO (AGLINK-Cosimo-Modell), Unterschiede bei der projizierten Entwicklung der Weltmarktpreise sind jedoch schon aufgrund unterschiedlicher Zeitpunkte der Projektionserstellung möglich, was zu unterschiedlichen Einschätzungen und Annahmen zu exogenen Einflussgrößen führen kann. Die OECD-FAO-Projektion wurde im 2. Quartal 2017 erstellt, die der EU-Kommission im Dezember 2016. Für den Vergleich der Projektionen ist wesentlich, dass die Thünen-Baseline 2017 – 2027 auf den Weltmarktpreisprojektionen von OECD-FAO und den Wechselkursannahmen der EU-Kommission basiert. Bei den Projektionen von OECD-FAO und EU-Kommission fließen zusätzlich zur Modellierung auch noch Bewertungen von Marktexperten ein, die sich möglicherweise stärker an aktuellen Markteinschätzungen orientieren als an ausschließlich modellbasierte Projektionen.

Abbildung 4.3 zeigt die Projektionen für Weichweizen und Mais. Abweichungen treten z. T. schon bei den beobachteten Werten der letzten Jahre auf. Bei den Weltmarktpreisen ist dies auf die Vorläufigkeit der jeweils aktuell verfügbaren Daten zurückzuführen, die mit Abschluss des Wirtschaftsjahres revidiert bzw. abschließend festgestellt werden. Die etwas niedrigeren Erzeugerpreise für Getreide in Deutschland im Vergleich zum „EU-Preis“ der EU-Kommission in den letzten beiden Jahren sind zurückzuführen auf eine vergleichsweise gute Erntesituation in Deutschland.

Die Projektionen für **Weichweizen** zeigen für den OECD-FAO Outlook eine deutlich positive Entwicklung mit einem steigenden Trend auf dem Weltmarkt. Demgegenüber geht die EU-Kommission sowohl für den Weltmarkt- als auch für den Inlandspreis bis 2020 von einer leicht negativen Tendenz und danach von einem leichten Anstieg aus. Die Projektionen unterscheiden sich vor allem im Preisniveau bis 2020, das in der Projektion der EU-Kommission am niedrigsten liegt. Über den gesamten Projektionszeitraum hinweg liegt der EU-Preis leicht über dem Weizenpreis der Thünen-Baseline.

Abbildung 4.3: Vergleich Thünen-Baseline 2017 – 2027 mit Projektionen von OECD-FAO und EU-Kommission – Getreide



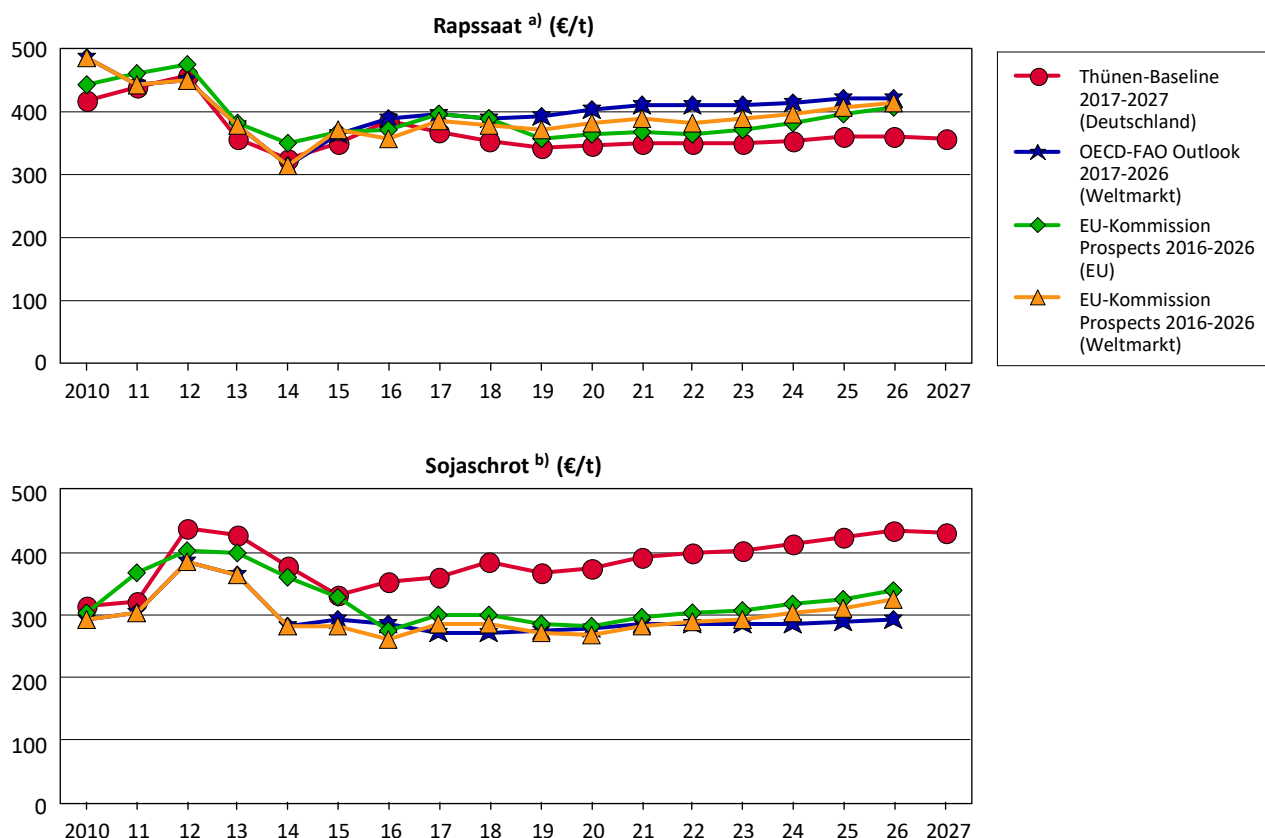
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung auf Basis EU-Kommission (2016) und OECD-FAO (2017).

Bei **Mais** weichen die Projektionen geringfügiger voneinander ab als bei Weizen. OECD-FAO und Thünen-Baseline zeigen ein nahezu konstantes Preisniveau. Der Maispreis liegt bei der Thünen-

Baseline zu Beginn der Projektionsperiode um etwa 20 €/t über dem Weltmarktpreis nach OECD-FAO-Outlook, wobei sich die Preisprojektion des FAO-OECD bis zum Ende vollständig dem projizierten Wert der Thünen-Baseline anpasst. Die Projektion der EU-Kommission zeigt ein deutlich niedrigeres Weltmarktpreisniveau und einen kontinuierlich leichten Anstieg bis 2026 sowie einen EU-Preis, der 2026 dem Niveau des Weltmarktpreises entspricht. Diese zunehmenden Annäherungen lassen den Rückschluss zu, dass den in vergangenen Projektionen unterstellten besonderen Treibern wie z. B. stärkere Zunahme für die Isoglukose- oder Bioethanolerzeugung sowohl im OECD-FAO Outlook als auch bei den Projektionen der EU Kommission in den aktuellen Projektionen eine geringere Bedeutung eingeräumt wird.

Die Entwicklung der Preise für Raps bzw. Ölsaaten und deren Schrote in der EU und im Weltmarkt fällt in allen Projektionen sehr ähnlich aus. In der Projektion der EU-Kommission steigt der Preis zu Beginn der Projektionsperiode leicht an, sinkt dann für zwei Jahre und steigt bis zum Projektionsende deutlich an. Alle Projektionen bewegen sich im Preisband zwischen 410 und 425 €/t und liegen damit unter dem Hochpreisniveau der Jahre 2011/12 (Abbildung 4.4).

Abbildung 4.4: Vergleich Thünen-Baseline 2017 – 2027 mit Projektionen von OECD-FAO und EU-Kommission – Ölsaaten



a) OECD-FAO: Andere Ölsaaten außer Soja.

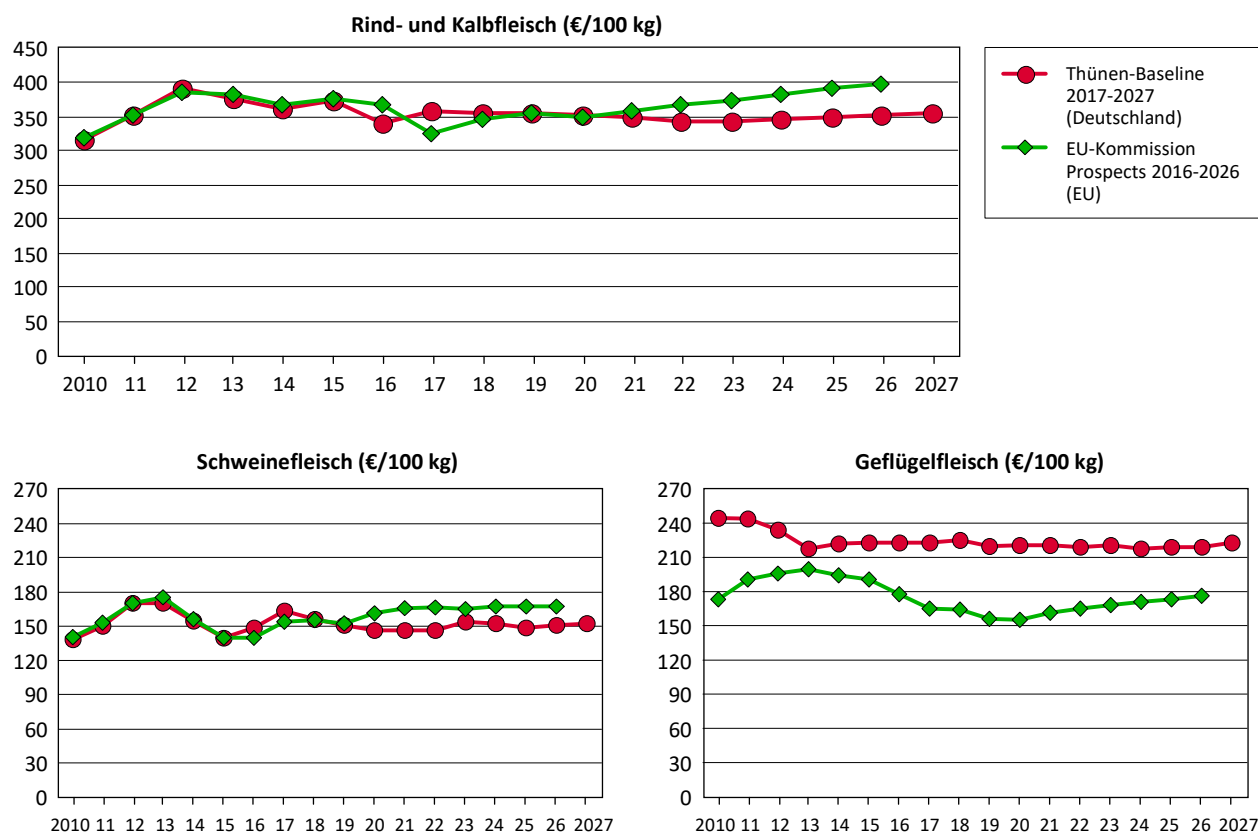
b) OECD-FAO: Proteinschrote.

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung auf Basis EU-Kommission (2016) und OECD-FAO (2017).

Die Einordnung der Entwicklung der Fleischpreise in der Thünen-Baseline beschränkt sich auf den Vergleich zu den Projektionen der EU-Kommission, da dem OECD-FAO Outlook z. T. deutlich andere Produktgruppen zugrunde liegen.

Abbildung 4.5 zeigt die Projektionen für Rind- und Kalb- sowie Schweine- und Geflügelfleischpreise. Bei Rindfleisch hat sich zwischen 2010 und 2012 ein starker Preisanstieg vollzogen. Die Thünen-Baseline weist aufgrund der verhaltenen Nachfrageentwicklung nach **Rindfleisch** in Deutschland für den Projektionszeitraum nur einen moderaten weiteren Preisanstieg aus (auf 355 €/100 kg in 2027), während in der EU-Projektion der Preis in den ersten vier Jahren des Projektionszeitraums deutlich rückläufig erscheint und dann bis 2026 auf den Wert von knapp 400 €/100 kg ansteigt. Bei **Schweinefleisch** projiziert die EU-Kommission einen Anstieg der Erzeugerpreise in der EU auf 167 €/100 kg in 2026. Die Preisprojektion in der Thünen-Baseline vollzieht sich für Deutschland auf einem etwas geringeren Niveau und pendelt um den Preis von 150 €/100 kg). Ein Grund für diese Entwicklung ist darin begründet, dass in Deutschland die zunehmenden Importe von Lebendtieren aus anderen EU-Mitgliedstaaten zur Schlachtung in Deutschland dämpfend auf den Inlandserzeugerpreis wirken.

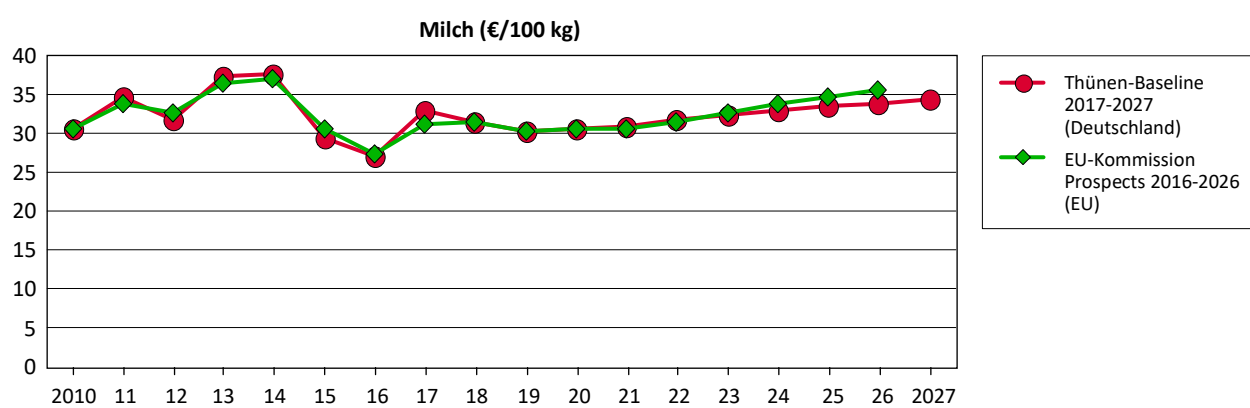
Abbildung 4.5: Vergleich Thünen-Baseline 2017 – 2027 mit Projektionen der EU-Kommission – Fleischpreise



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung auf Basis EU-Kommission (2016).

Beim Vergleich der Projektionen zu **Geflügelfleischpreisen** ist die unterschiedliche Preisbasis – Erzeugerpreise bei der EU-Kommission und Großhandelsabgabepreise in AGMEMOD – zu berücksichtigen, die das deutlich höhere Preisniveau in der Thünen-Baseline erklärt. Die EU-Kommission zeigt nach einem Abwärtstrend bis 2019 eine Preissteigerung auf 177 €/100 kg in 2026 auf. In der Thünen-Baseline wirkt sich die hohe Konzentration der Geflügelfleischverarbeitung in einer Anpassung der Verarbeitungsspannen aus, die zu einem nahezu konstanten Preisniveau von 220 €/100 kg führt. Eine Übertragung der Projektionen des Großhandelsabgabepreises für Geflügelfleisch auf die Erzeugerpreise ist daher nicht ohne weiteres möglich.

Abbildung 4.6: Vergleich Thünen-Baseline 2017–2027 mit der Projektion der EU-Kommission – Milch



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung auf Basis EU-Kommission (2016).

Die Projektion der Erzeugerpreise für Milch in der Thünen-Baseline und die Projektion der EU-Kommission sind in Abbildung 4.6 dargestellt. In beiden Projektionen weisen die Preise eine steigende Entwicklung gegenüber dem Niveau von 2016 auf. Nach dem deutlichen Preisrückgang in den Jahren 2014 bis 2016 nach Ende der Quotenregelung folgt in den Projektionen ein Anstieg bis 2027 auf ein Niveau von 35 ct/kg Milch. In der Thünen-Baseline liegt der Milchpreis in Deutschland ab 2023 etwas unterhalb des durchschnittlichen EU-Milchpreises in der Projektion der EU-Kommission, was v. a. auf die steigende Wirkung des Weltmarktpreises als Folge des stärkeren Anstiegs der deutschen Ausfuhren von Milchprodukten in Drittlandmärkte zurückzuführen ist.

Die Gegenüberstellung der Thünen-Baseline und der EU-Projektion der Inlandspreise für wichtige Agrarprodukte zeigt sehr ähnliche Entwicklungen auf. Die bei einigen Agrarprodukten etwas niedrigeren Niveaus in der Thünen-Baseline sind auf die zugrunde gelegten niedrigeren Weltmarktpreise und marktbedingte Unterschiede im Erzeugerpreisniveau in Deutschland zum EU-Durchschnitt zurückzuführen.

4.3 Reflektion der Annahmen und Modellbegrenzungen

Die Thünen-Baseline stützt sich auf eine Vielzahl von externen Annahmen zu Entwicklungen, die nicht explizit in den Modellen selbst abgebildet sind. Einige Bereiche sind hierbei von besonders großer Unsicherheit gekennzeichnet:

- Die Annahme zur Entwicklung des Wechselkurses von Euro und US-Dollar gehört zu denjenigen Annahmen, die durch besonders hohe Unsicherheiten gekennzeichnet sind. Um die Bedeutung für die Ergebnisse der Thünen-Baseline zu illustrieren, wurde eine Sensitivitätsrechnung durchgeführt (siehe Box).
- Die novellierte Düngeverordnung macht den Ländern die Vorgabe, in Gebieten mit Nitrat- oder Phosphorbelastung der Gewässer weitergehende Regeln zu erlassen. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Thünen-Baseline 2017 – 2027 lagen jedoch noch keine entsprechenden Länderregelungen vor. Mögliche Verschärfungen sind daher nicht in der Thünen-Baseline 2017 – 2027 berücksichtigt.

Alle in der Thünen-Baseline verwendeten Modelle beruhen auf einer detaillierten Abbildung ökonomischer Wirkungszusammenhänge der landwirtschaftlichen Produktion und einer Vielzahl von Politikinstrumenten. Die Modelle wurden in mehrjähriger Entwicklung spezifiziert, werden stetig weiterentwickelt und haben sich im Rahmen vielfältiger Politikanalysen bewährt. Trotzdem ist es aufgrund von spezifischen Modelleigenschaften und eingeschränkter Datenverfügbarkeit unvermeidbar, dass einzelne Politikinstrumente oder neuere technische Entwicklungen nicht oder nur vereinfacht abgebildet werden können. Die wichtigsten Punkte diesbezüglich sind im Folgenden dargestellt:

- In den komparativ-statischen Modellen werden Extremsituationen wie kurzfristige, starke Preisschwankungen auf den Weltagrarmärkten, extreme Wetterlagen in wichtigen Produktionsregionen, Wechselkursschwankungen und Seuchenereignisse in der Tierhaltung nicht berücksichtigt. Die tatsächlichen künftigen Entwicklungen werden durch eine stärkere Variation geprägt sein als die relativ glatten Verläufe der dargestellten Entwicklungen.
- Das Auslaufen der Milchquotenregelung im Jahr 2015 stellt einen Strukturbruch dar, dessen Folgen insbesondere in den ersten Jahren schwer abzuschätzen und von vielen Einflussfaktoren abhängig sind. Stärkere Preisschwankungen sind nicht auszuschließen, vor allem, wenn es z. B. aufgrund von klimatischen Ereignissen oder Nachfrageänderungen zu Verwerfungen auf dem Weltmarkt für Milchprodukte kommt. Diese Art der Unsicherheit kann aber mit dem Modellsystem, das Gleichgewichte simuliert, nicht direkt abgebildet werden.
- Die Umweltindikatoren werden maßgeblich von der verwendeten Technik beeinflusst. Innovative Produktionsverfahren, die zu einer Reduktion der Emissionen und Bilanzüberschüsse beitragen, sind hier nicht explizit berücksichtigt. Solche Änderungen könnten zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen einer Technikfolgenabschätzung adressiert werden.

Box: Bedeutung der Wechselkursentwicklung: Szenario „Schwacher Euro“

Die Annahme zur Entwicklung des Wechselkurses von Euro und US-Dollar gehört zu denjenigen Annahmen, die durch besonders hohe Unsicherheiten gekennzeichnet sind und gleichzeitig einen relativ großen Einfluss auf eine Vielzahl der Projektionsergebnisse haben. Für die Thünen-Baseline 2017 – 2027 wird in Anlehnung an den Outlook-Bericht der EU Kommission(2016) ein Wechselkurs von 1,22 \$/€ in im Zieljahr 2027 unterstellt. Somit wird davon ausgegangen, dass der Euro gegenüber dem US-Dollar mittelfristig fester notiert. Der OECD-FAO Outlook vom Juli 2017 hingegen unterstellt, dass sich der Wert des Euro gegenüber dem US-Dollar nicht nachhaltig erholt.

Um die Bedeutung der Wechselkursannahme für die Ergebnisse der Thünen-Baseline zu illustrieren wurde eine Sensitivitätsrechnung durchgeführt, bei der alle Annahmen mit Ausnahme des Wechselkurses identisch zum Baseline-Szenario gehalten wurden. Im dem hier dargestellten Szenario „Schwacher Euro“ liegt der Wechselkurs in Anlehnung an die Projektion von OECD-FAO bei 1,14 \$/€ in 2027. Für den deutschen Agrarsektor bedeutet dies, dass die Preise für viele Güter steigen, insbesondere bei hoher Bedeutung des Außenhandels. So werden Vorleistungen mit hohen Importanteilen (z. B. importierte Futtermittel, ölpreisabhängige Energieträger und Düngemittel) aus Sicht deutscher Produzenten teuer, während gleichzeitig aber auch die Preise für eine Reihe von Agrarprodukten z. T. deutlich steigen. Die Auswirkungen auf die deutsche Landwirtschaft und die Betroffenheit einzelner Betriebe hängen vom Ausmaß der Preiseffekte und der Bedeutung der jeweiligen Kosten- und Erlöspositionen für einzelne Produzenten ab.

Insgesamt führt der schwache Euro zu einem Anstieg der Markt- und Erzeugerpreise in der EU zwischen 1,7 und knapp 6 % (Tabelle 4.1).

Tabelle 4.1: Preisentwicklung ausgewählter Produkte im Szenario „Schwacher Euro“ im Vergleich zur Baseline

Produkte	Veränderung in % zur Baseline
Weizen	4,6
Gerste	5,9
Raps	4,4
Zuckerrüben	3,5
Milch	3,7
Rindfleisch	1,7
Schweinefleisch	3,8
Masthähnchen	5,7
Sojaschrot	5,5

Quelle: AGMEMOD (2017).

Fortsetzung Box nächste Seite

Am höchsten sind die Auswirkungen bei Gerste und Geflügelfleisch, wobei sich bei Geflügelfleisch neben höheren Weltmarktpreisen auch die gestiegenen Vorleistungen widerspiegeln. Wegen der schwächelnden Nachfrage fallen die Preisreaktionen bei Schweinefleisch etwas geringer aus. Relativ niedrig fallen auch die Reaktionen bei den Preisen für Rindfleisch aus, was durch die starke Kopplung zwischen der Milch- und der Rindfleischerzeugung erklärt werden kann.

Die Wettbewerbsfähigkeit zwischen den pflanzlichen Produktionsverfahren ändert sich durch den „schwachen Euro“ im Vergleich zum Baseline-Szenario insbesondere zu Lasten des Roggenanbaus (-6 %) sowie der Flächenstilllegung (-12 %) und zu Gunsten des Ölsaatenanbaus (+15 %; Tabelle 4.2). Deutliche Auswirkungen sind auch bei der Entwicklung der Milchproduktion zu beobachten. Die Milchproduktion steigt gegenüber der Baseline nochmals um rund 9 % auf fast 41 Mio. t an. Entsprechend wird der Milchkuhbestand im Szenario „Schwacher Euro“ um mehr als 150.000 Tiere ausgedehnt. Die Wettbewerbsfähigkeit der Rind-, Schweine- und Geflügelfleischproduktion wird durch den schwächeren Euro ebenfalls gestärkt. Sie steigt im Vergleich zur Baseline jeweils um 2 %-Punkte an.

Tabelle 4.2: Entwicklung von Landnutzung und Produktion der deutschen Landwirtschaft im Szenario „Schwacher Euro“

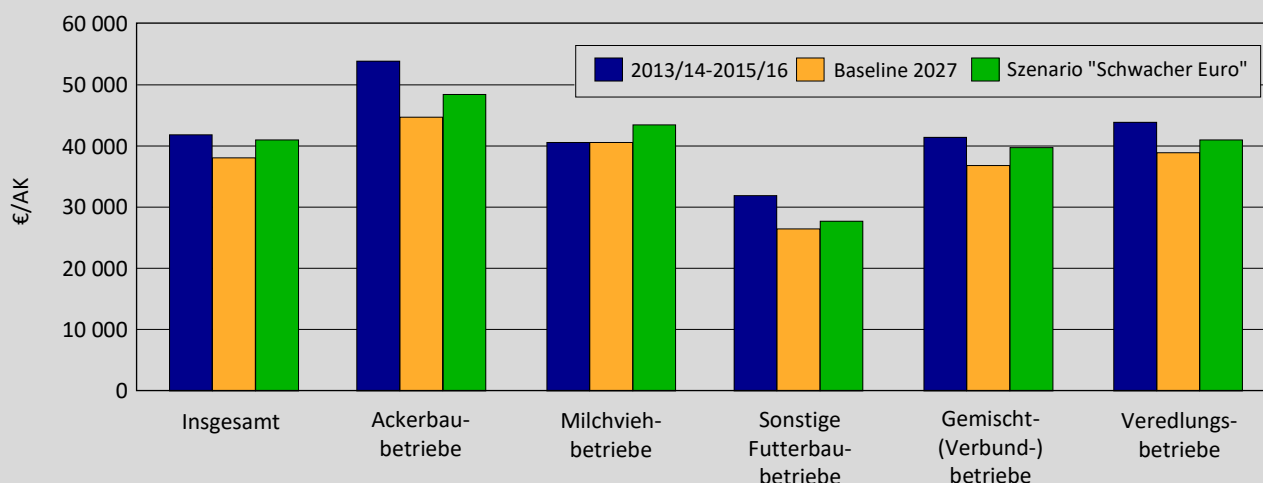
		Baseline 2027	Relative Veränderung zu 2014/16	Szenario "Schwacher Euro"	Relative Veränderung zur Baseline
	Einheit	absolut	%	absolut	%
Landnutzung					
Getreide	1.000 ha	6.539	2	6.445	-1
Weizen	1.000 ha	3.268	3	3.282	0
Gerste	1.000 ha	1.546	-3	1.497	-3
Roggen	1.000 ha	698	15	654	-6
Ölsaaten (inkl. NRR)	1.000 ha	1.135	-15	1.307	15
Kartoffeln	1.000 ha	229	-5	235	3
Hülsen- und Hackfrüchte	1.000 ha	820	13	783	-5
Silomais	1.000 ha	985	-6	1.032	5
Sonstiges Ackerfutter	1.000 ha	906	32	880	-3
Energiemais	1.000 ha	817	-23	797	-2
Stilllegung	1.000 ha	371	38	327	-12
Rindviehbestand	1.000 St.	12.107	-4	12.155	0
davon					
Milchkühe	1.000 St.	4.311	0	4.482	4
Ammenkuhhaltung	1.000 St.	677	0	642	-5
Milchanlieferung ^{a)}	1.000 t	37.515	15	40.905	9
Rind- und Kalbfleischerzeugung	1.000 t	1.063	-9	1.087	2
Schweinefleischerzeugung	1.000 t	5.253	3	5.355	2
Geflügelfleischerzeugung	1.000 t	2.050	-1	2.098	2

a) Jeweilige Inhaltsstoffe.

Quelle: RAUMIS (2017).

Im Hinblick auf die Einkommenseffekte überwiegen insgesamt die positiven Auswirkungen durch höhere Produktpreise, die die teilweise ebenfalls steigenden Preise für Vorleistungen mehr als ausgleichen können. Das Einkommen der landwirtschaftlichen Betriebe liegt im Szenario „Schwacher Euro“ um 7 % höher als in der Baseline, wobei es allerdings deutliche Unterschiede zwischen den Betriebsformen gibt (Abbildung 4.7). Am stärksten profitieren in diesem Szenario Ackerbaubetriebe, in denen das Betriebseinkommen je Arbeitskraft gegenüber der Baseline um 9 % ansteigt. Das Einkommensniveau der Ackerbaubetriebe liegt allerdings weiterhin etwas unterhalb des Basisjahrzeitraums. Während das Einkommen in Milchvieh- und Verbundbetrieben um 7 bis 8 % höher als im Baseline-Szenario liegt, müssen Veredlungsbetriebe deutlich höhere Einkaufspreise für Futtermittel und (energieintensive) Vorleistungen bewältigen und können daher trotz steigender Fleischpreise nur eine leichte Einkommenssteigerung (+5 %) realisieren.

Abbildung 4.7: Entwicklung des Betriebseinkommens pro Arbeitskraft im Szenario „Schwacher Euro“ nach Betriebsformen (real, in Preisen von 2015)



Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

5 Literaturverzeichnis

Aglink-Database (2017)

AMI (verschiedene Jahrgänge) Markt Bilanz Getreide, Ölsaaten, Futtermittel. Bonn

Armington P (1969) A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Origin. International Monetary Fund Staff Papers, Vol. 16: 159-178

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

BMEL (2015a) Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland. Ausgabe 2015. Broschüre des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

BMEL (2015b) Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland, Tabelle 506. "Erzeugerpreise für landwirtschaftliche Produkte - a. Pflanzliche Erzeugnisse", Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bonn

Bundesrat (2017) Verordnung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft: Verordnung zur Neuordnung der guten fachlichen Praxis beim Düngen. Bundesrat (2017) Drucksache 148/17 vom 15.02.2017

Britz W, Witzke P (2014) CAPRI model documentation 2012. <http://www.capri-model.org/dokuwiki/doku.php>. [Abgerufen am 5. Oktober 2015]

Brough, D (2014) Cereal sweetener output could surge in E.Europe after EU quotas. <http://www.reuters.com/article/eu-isoglucose/cereal-sweetener-output-could-surge-in-europe-after-eu-quotas-idUSL6N0QL2D020140815> [Abgerufen am 13.11.2017]

Dämmgen U, Luttich M., Döhler H., Eurich-Mendsen B., Osterburg B. (2002) GAS-EM - a procedure to calculate gaseous emissions from agriculture. Landbauforschung Völkenrode 52(1): 19-42

Deppermann A, Grethe H, Offermann F (2014) Distributional effects of CAP liberalisation on western German farm incomes: an ex-ante analysis. European Review of Agricultural Economics 41 (4): 605-626

DZZ (2016) Rübenanbau ab 2017 auf einen Blick. Die Zuckerrüben-Zeitung (DZZ) 2016(Beigabe 3): 1-12 http://www.vsz.de/vsz/ruebenanbau-ab-2017/m_620 [Abgerufen am 11.09.2017]

Ehrmann M (2017) Modellgestützte Analyse von Einkommens- und Umweltwirkungen auf Basis von Testbetriebsdaten. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 250 p, Thünen Rep 48

European Commission (2016) Prospects for EU agricultural markets and income 2016-2026. https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/markets-and-prices/medium-term-outlook/2016/2016-fullrep_en.pdf [Abgerufen am 15. Dezember 2016]

EUROSTAT (2017) Internationaler Warenhandel – detaillierte Daten (detail), Tabelle: „ EU Handel nach CN8 seit 1988 (DS-016890) <http://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database> [Abgerufen am 25.07.2017]

Gocht A, Britz W (2011) EU-wide farm type supply models in CAPRI – How to consistently disaggregate sector models into farm type models. Journal of Policy Modeling (2010), 33(1), pp 146-167

Haß, M (2017) Der Zuckermarkt im Wandel: Was passiert nach dem EU-Quotenende? Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V., Band 52, S. 73-84

- Hertel TW, Tsigas ME (1997) "Structure of GTAP," Kapitel 2 in Global Trade Analysis: Modeling and Applications, T W Hertel, Hrsg. Cambridge University Press
- Howitt RE (1995) Positive Mathematical Programming. American Journal of Agricultural Economics 77, p. 329-342
- IWF (2017) Internationaler Währungsfonds. Exchange Rate Archives by Month.
http://www.imf.org/external/np/fin/data/param_rms_mth.aspx [Abgerufen am 09.10.2017]
- Kreins P, Gömann H (2008) Modellgestützte Abschätzung der regionalen landwirtschaftlichen Landnutzung und Produktion in Deutschland vor dem Hintergrund der „Gesundheitsüberprüfung“ der GAP. Agrarwirtschaft 57(3-4):195-206
- Leeuwen M van, Salamon P, Fellmann T, Koc A, Bölük G, Tabeau A, Esposti R, Bonfiglio A, Lobiaco A, Hanrahan KF (2011) Potential impacts on agricultural commodity markets of an EU enlargement to Turkey : extension of the AGMEMOD model towards Turkey and accession scenario. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 111 p, EUR Sci Techn Res Ser
- Nitratbericht 2016; Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung und Landwirtschaft (2016)
- Nordzucker AG (2017) Informationen zu den Verträgen 2018.
https://agriportal.nordzucker.de/cps/rde/xbcr/SID-50E18193-3DDE5237/agriportal/170406-Info%20Vertr%C3%A4ge%202018-AP_4850669_snapshot.pdf [Abgerufen am 11.09.2017]
- OECD-FAO (2017) OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, OECD Publishing, Paris.
http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en [Abgerufen am 18. Juli 2017]
- Offermann, F (2017) Zuckerrübenpreise in Deutschland nach Testbetriebsnetz für die Jahre 2001 bis 2015. Pers. Mitteilung: Email vom 11.08.2017
- Offermann F, Kleinhanß W, Hüttel S, Küpker B (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 European Association of Agricultural Economists (EAAE), Parma, Italy, February 3-5, 2005. Parma: Monte Università Parma Editore, pp 546-564
- Offermann F, Brockmeier M, Gömann H, Kleinhanß W, Kreins P, von Ledebur O, Osterburg B, Pelikan J, Salamon S (2009) vTI-Baseline 2008. Landbauforschung Sonderheft 325
- Offermann F, Gömann H, Kleinhanß W, Kreins P, von Ledebur O, Osterburg B, Pelikan J, Salamon P, Sanders J (2010) vTI-Baseline 2009 – 2019: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 333
- Offermann F, Banse M, Ehrmann M, Gocht A, Gömann H, Haenel H-D, Kleinhanß W, Kreins P, von Ledebur O, Osterburg B, Pelikan J, Rösemann C, Salamon P, Sanders J (2012) vTI-Baseline 2011 – 2021: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland. Landbauforschung, Sonderheft 355
- Offermann F, Deblitz C, Golla B, Gömann H, Haenel H-D, Kleinhanß W, Kreins P, Ledebur O von, Osterburg B, Pelikan J, Röder N, Rösemann C, Salamon P, Sanders J, Witte T de (2014) Thünen-Baseline 2013 – 2023: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 112 p, Thünen Rep 19
- Offermann F, Banse M, Deblitz C, Gocht A, Gonzalez Mellado AA, Kreins P, Marquardt S, Osterburg B, Pelikan J, Rösemann C, Salamon P, Sanders J (2016) Thünen-Baseline 2015-2025: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 116 p, Thünen Rep 40

- Osterburg B, Techen A-K (2012) Evaluierung der Düngeverordnung - Ergebnisse und Optionen zur Weiterentwicklung : Abschlussbericht ; Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Evaluierung der Düngeverordnung ; Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
http://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn051542.pdf
- Pfeifer & Langen (2016) Zuckerrübenanbau 2017 bis 2019.
http://liz-online.de/fileadmin/user_upload/pdf/meldungen/Flyer2017-19koe.pdf
[Abgerufen am 11.09.2017]
- Rösemann C, Haenel H-D, Dämmgen U, Freibauer A, Döring U, Wulf S, Eurich-Menden B, Döhler H, Schreiner C, Osterburg B (2017) Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2015 : report on methods and data (RMD) submission 2017. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 424 p, Thünen Rep 46
- Salamon P, von Ledebur O (2005) The impact of the mid-term review on the German agricultural sector. Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie; 2005/04. Braunschweig
- Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online; Datenlizenz by-2-0; Tabelle 61221 Index der Einkaufspreise landwirtschaftlicher Betriebsmittel: Deutschland [Abgerufen am 26.09.2017]
- StJb (2016); Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2016; Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft; Landwirtschaftsverlag GMBH Münster-Hiltrup; ISBN978-3-7843-5498-9
- Todd, M (2015) Isoglucose: what are its prospects post-quotas? Sugar Economics and Business 140 (2): 104–107
- USDA (2017a) Projected Population and Growth Rates in Population for Baseline Countries/Regions 2010-2030
- USDA (2017b) Projected Real Gross Domestic Product (GDP) and Growth Rates of GDP for Baseline Countries/Regions (in billions of 2010 dollars) 2010-2030
- Woltjer G, Kuiper M (2014) The MAGNET Model: Module description. Wageningen, LEI Wageningen UR, LEI Report 14-057
<https://www.wageningenur.nl/de/Publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-343535383037>
- WTO(2017): Regional trade agreements: facts and figures
(https://www.wto.org/english/tratop_e/region_e/regfac_e.htm)

Anhang

Anhang 1	Datenbasis und Modelle
Anhang 2	Agrarpreisentwicklung in Deutschland
Anhang 3	Regionale Entwicklung ausgewählter Kennzahlen
Anhang 4	Entwicklung ausgewählter betrieblicher Kennzahlen
Anhang 5	Kennziffern für Anpassungsoptionen an das Greening auf einzelbetrieblicher Ebene

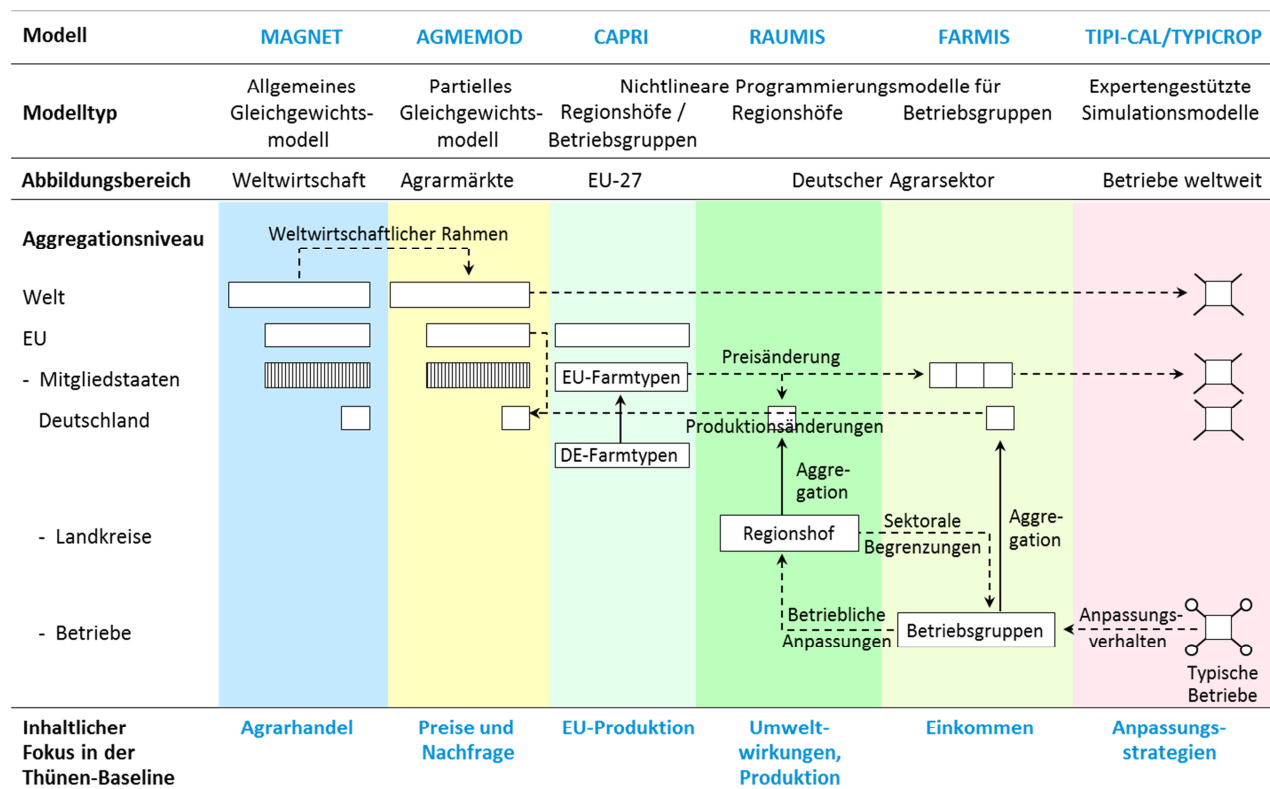
Anhang 1

Datenbasis und Modelle

Der Thünen-Modellverbund unterstützt die politische Entscheidungsfindung, insbesondere für das BMEL, durch prospektive quantitative Szenarioanalysen und Politikfolgenabschätzungen. Mithilfe des Modellverbundes können Aussagen zu Fragestellungen hinsichtlich der Entwicklungen und Politikwirkungen auf Ebene der Welt- und EU-Agrarmärkte sowie auf Sektor-, Regions-, Betriebs- und gegebenenfalls Verfahrensebene getroffen werden. Der Fokus des Abbildungsbereichs liegt auf den Auswirkungen der EU-Handels-, Agrar- und Umweltpolitik sowie ausgewählter Regional- und Strukturpolitiken.

In der Analyse erfolgt ein koordinierter, paralleler und/oder iterativer Einsatz der Modelle. Dadurch wird die Abstimmung wichtiger Annahmen, der Austausch von Modellergebnissen als Vorgabe für die jeweils anderen Modelle des Verbundes und die wechselseitige Kontrolle der Modellergebnisse ermöglicht. Diese Vorgehensweise soll ein konsistentes Gesamtergebnis gewährleisten.

Der Thünen-Modellverbund besteht aus mathematisch-ökonomischen Simulationsmodellen, die jeweils unterschiedliche Entscheidungsebenen abbilden (Abbildung A1.1). Mit dem Modell MAGNET werden Entwicklungen und Politiken im Bereich der Weltwirtschaft insgesamt, aber auch einzelner Länder und Regionen simuliert. Das Modell AGMEMOD bildet die wichtigsten Agrarmärkte der EU-Mitgliedstaaten sowie Interaktionen zwischen den Agrar- und Ernährungssektoren ab. Das Modell CAPRI wird benutzt, um diese Analysen auch auf regionaler Ebene (NUTS II) in der EU zu quantifizieren. Auf Grundlage des deutschen Agrarsektors stellt RAUMIS regionale Anpassungsreaktionen der Landwirtschaft dar. Die Betriebsmodellierung mit FARMIS erfolgt mit einem „Bottom-up“-Ansatz auf Ebene landwirtschaftlicher Betriebe bzw. Betriebsgruppen und einer Hochrechnung der Ergebnisse auf Sektorebene. TIPI-CAL und TYPICROP werden eingesetzt, um spezifische Anpassungsreaktionen auf einzelbetrieblicher Ebene abzubilden. Zudem gehen Projektionsergebnisse zu Produktionsumfängen in das landwirtschaftliche Emissionsmodell GAS-EM ein, um die Entwicklung ausgewählter Schadstoffemissionen aus der Landwirtschaft abzuschätzen. Die Modelle werden entsprechend ihrer jeweiligen Schwerpunkte und Stärken für unterschiedliche Fragestellungen eingesetzt. Ein besonderer Vorteil der Anwendung im Verbund liegt in der konsistenten Zusammenführung der verschiedenen Abbildungsbereiche, wodurch die komplexen Wechselwirkungen zwischen den Entscheidungsebenen erfasst werden.

Abbildung A1.1: Einsatz von Modellen des Thünen-Modellverbunds

Quelle: Eigene Darstellung.

Datengrundlage und Charakteristika der Modelle werden im Folgenden kurz beschrieben.

Das **MAGNET**-Modell (Modular Applied GeNeral Equilibrium Tool) ist ein multiregionales, allgemeines Gleichgewichtsmodell, das die globale ökonomische Aktivität der Welt, aber auch einzelner Länder und Regionen erfasst. Es bildet die Interaktionen zwischen Landwirtschaft, Vorleistungs- und Ernährungsindustrie sowie gewerblicher Wirtschaft und Dienstleistungssektor ab. Berücksichtigt werden die intra- und interregionalen Verflechtungen von Märkten und Akteuren sowie die daraus resultierenden Rückkopplungseffekte.

Grundlage des MAGNET-Modells ist das GTAP-Modell. GTAP basiert auf einem simultanen System von nichtlinearen Gleichungen, die sich in zwei Arten unterteilen lassen. Hierbei handelt es sich zum einen um die Identitätsbedingungen, die dazu dienen, ein Gleichgewicht im Modell und eine Identität zwischen Ausgaben und Einnahmen bzw. Kosten und Erlösen herzustellen. Zum anderen enthält das Modell Verhaltensgleichungen, mit deren Hilfe die ökonomischen Aktivitäten der jeweiligen Akteure (z. B. Konsumenten, Produzenten) beschrieben werden. Produktnachfrage-, Produktangebots- und Faktornachfragefunktionen sind so spezifiziert, dass Konsumenten, Staat und Produzenten den Nutzen bzw. Gewinn maximieren. Aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage resultieren vom Modell endogen bestimmte Preise und Mengen, die eine Räumung der Produkt- und Faktormärkte gewährleisten. Im Außenhandelsbereich findet die von

Armington (1969) definierte Annahme Anwendung. Durch diese Annahme werden Produkte entsprechend ihrer Herkunft differenziert. Auf dieser Basis kann die Handelsstruktur in Form einer Matrix von bilateralen Handelsströmen und unter Berücksichtigung von Transportleistungen abgebildet werden (vgl. Hertel und Tsigas, 1997).

Die zugrunde liegende Datenbasis ist die GTAP-Datenbasis, Version 9, mit dem Basisjahr 2011. Insgesamt sind in dieser Version 57 Sektoren und 140 Regionen enthalten. Eine ausführliche Dokumentation ist auf der GTAP-Homepage verfügbar.¹⁶ Gegenüber dem Standard-GTAP-Modell ist MAGNET in den Bereichen Getreide und Ölsaaten, landwirtschaftliche Faktormärkte und der Produktion von Biotreibstoffen sowie assoziierter Politiken erweitert. Insgesamt werden 66 Sektoren berücksichtigt. MAGNET ermöglicht die detailliertere Abbildung der gemeinsamen EU Agrarpolitik. Für eine Beschreibung der Modellerweiterung in MAGNET siehe Woltjer und Kuiper (2014). Für die Projektionen der Thünen-Baseline 2017 – 2027 wurden die in Tabelle A1.1 und A1.2. aufgelisteten Länder- und Produktaggregate zugrunde gelegt sowie die in Abbildung 2.6 dargestellten Handelsabkommen implementiert.

¹⁶ <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v9/default.asp>

Tabelle A1.1: Länderaggregate in MAGNET für die Thünen-Baseline 2017 – 2027

Modellaggregat	Aggregat Baselinebericht	Länder
EU11	EU28	Belgien, Dänemark, Finnland, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Österreich, Portugal, Schweden, Spanien, Vereinigtes Königreich
fra	EU28	Frankreich
deu	EU28	Deutschland
nld	EU28	Niederlande
CEEC12	EU28	Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn, Zypern
hrv	EU28	Kroatien
EFTA	EFTA_Türkei	Norwegen, Schweiz, Rest der EFTA
usa	Nordamerika	USA
can	Nordamerika	Kanada
mex	Zentral- und Südamerika	Mexiko
CENTRALAM	Zentral- und Südamerika	Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama, El Salvador
ANDEN	Zentral- und Südamerika	Kolumbien, Ecuador, Peru
bol	Zentral- und Südamerika	Bolivien
chl	Zentral- und Südamerika	Chile
bra	Zentral- und Südamerika	Brasilien
MERCOSUR	Zentral- und Südamerika	Argentinien, Paraguay, Uruguay, Venezuela
aus	AUS_NZL	Australien
nzl	AUS_NZL	Neuseeland
Asia	Asien	Hongkong, Korea, Malaysia, Mongolei, Pakistan, Taiwan, Sri Lanka, Rest von Ostasien
tha	Asien	Thailand
idn	Asien	Indonesien
phl	Asien	Philippinen
mys	Asien	Malaysia
ind	Asien	Indien
chn	Asien	China
jpn	Asien	Japan
LDC_asia	Asien	Bangladesch, Kambodscha, Laos, Nepal, Rest von Südostasien, Rest von Südasien
rus	GUS	Russland
ukr	GUS	Ukraine
tur	EFTA_Türkei	Türkei
MENA	REST	Bahrain, Israel, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien, Vereinigte Arabische Emirate
MED	Afrika	Ägypten, Marokko, Jordanien
tun	Afrika	Tunesien
cmr	Afrika	Kamerun
gha	Afrika	Ghana
SSA	Afrika	Botswana, Elfenbeinküste, Kenia, Mauritius, Namibia, Nigeria, Simbabwe, Südafrika
LDC_afr	Afrika	Äthiopien, Benin, Burkina Faso, Guinea, Madagaskar, Malawi, Mosambik, Sambia, Senegal, Süd-Zentral-Afrika, Tansania, Togo, übriges Westafrika, Uganda, Zentralafrika, Rest von Ostafrika, Rest südafrikanischer Zoll, Ruanda
ROW_WTO	REST	Rest der Welt (WTO-Mitglieder): Albanien, Armenien, Dominikanische Republik, Georgien, Jamaika, Kirgisistan, Trinidad und Tobago, Rest Mittelamerika und Karibik, restliche GUS
ROW_NWTO	REST	Rest der Welt (ohne WTO-Mitgliedschaft): übriges Ozeanien, Puerto Rico, Rest von Nordamerika, Rest von Südamerika, übriges Europa, Iran, Islamische Republik, Rest von Westasien, Rest von Nordafrika, Rest der Welt, Weißrussland, Kasachstan, Aserbaidschan, restliche GUS

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle A1.2: Produktaggregate in MAGNET für die Thünen-Baseline 2017 – 2027

Modell-aggregat	Zuordnung: Agrarprodukte	Agrarprodukte gesamt	Produktbeschreibung
pdr	X	X	Ungeschälter Reis
wht	X	X	Weizen
gro	X	X	Anderes Getreide
v_f	X	X	Obst & Gemüse
osd	X	X	Ölsaaten
c_b	X	X	Zuckerrüben & Zuckerrohr
RestCrops	X	X	Andere Feldfrüchte
cattle	X	X	Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde
oap	X	X	Schweine, Geflügel, andere Tiere
rmk	X	X	Rohmilch
frs			Produkte aus der Forstwirtschaft
fsh			Fisch & Fischprodukte
coa			Kohle
c_oil	X	X	Rohöl
gas			Gas
cmt	X	X	Verarbeitungsprodukte aus Rindern, Schafen, Ziegen, Pferden
omt	X	X	Verarbeitungsprodukte aus Schweinen, Geflügel und anderem Fleisch
vol & cvol	X	X	Pflanzliche Öle und Fette
dairy	X	X	Milchprodukte
pcr	X	X	Geschälter Reis
sugar	X	X	Zucker
feed	X	X	Futtermittel
ofd		X	Sonstige verarbeitete Nahrungsmittel
b_t		X	Getränke, Tabakwaren
biod			Biodiesel
biog			Bioethanol
oilcake			Ölkuchen
ddgs			DDGS
MNFCS			<i>Industrieprodukte:</i> Textilien, Kleidung, Leder- und Pelzprodukte, Holz und Holzverarbeitungsprodukte, Papier, Pappe und Druckerzeugnisse, chemische Erzeugnisse, Kunststoff- und Plastikprodukte, nicht-metallische Mineralprodukte, Eisen und Stahl, Metalle außer Eisen und Stahl, Metallprodukte, Kraftfahrzeuge, sonstige Transportindustrie, elektronische Geräte, sonstige Maschinen und Ausstattungen, sonstige Verarbeitungsprodukte
petro			Petroleum & Steinkohlekoks
chem			Produkte auf Gummibasis
ely			Elektrizität
SVCES			<i>Dienstleistungen:</i> Gasherstellung, Wasserwirtschaft, Bauwirtschaft, Handel, sonstige Transportwirtschaft, Transport auf Wasserwegen, Transport auf dem Luftweg, Kommunikation, Finanzdienstleistung, Versicherungen, sonstige Geschäftsdienstleistungen, Erholung und Freizeit, sonstige staatliche Dienstleistungen

Quelle: Eigene Darstellung.

AGMEMOD (<http://www.agmemod.eu>) ist ein partielles multinationales Mehr-Produkt-Modell mit in der Regel ökonometrisch geschätzten Parametern und rekursiv-dynamischem Ansatz. In den Modellen sind prinzipiell 20 Agrarsektoren und 17 Verarbeitungssektoren der EU-Mitgliedstaaten, Beitrittskandidaten und anderen Nachbarländern abgebildet. Allerdings kann die Produktabdeckung in den Ländermodellen je nach regionaler Bedeutung des Produkts unterschiedlich sein. AGMEMOD wird für die Erstellung von mittel- und langfristigen Marktprojektionen der EU-Mitgliedstaaten und darauf aufbauend zur Simulation von Marktmaßnahmen der GAP verwendet. Für die betrachteten Sektoren werden Erzeugung, Verbrauch, Handel, Bestände, Preise und häufig auch die Verarbeitung abgebildet. Dabei sind im deutschen Modellmodul detailliert Getreide und Ölsaaten, Kartoffeln, Zuckerrüben, Rinder und Kälber, Schafe, Schweine, Geflügel und Milch sowie deren Verarbeitungsprodukte (Ölschrote, pflanzliche Öle, Zucker, Fleisch und Milchprodukte) implementiert (Salamon und von Ledebur, 2005). Miteinander gekoppelt und mit den jeweiligen Weltmärkten verknüpft bilden die Modelle für die einzelnen EU-Mitgliedstaaten ein kombiniertes EU-Modell. In der vorliegenden Modellversion 8.0 wird die Weltmarktpreisbildung auf die Ergebnisse des OECD-FAO Outlooks kalibriert (van Leeuwen et al., 2011). Das Modell wird fortlaufend aktualisiert, sowohl in der Datenbasis als auch der Spezifikation der Gleichungen. Zusätzlich wurde im Rahmen der Erstellung der Thünen-Baseline 2017 der deutsche Getreide-, Ölsaaten- und Zuckersektor grundlegend überarbeitet.

Die Datenbasis umfasst in der Regel die Jahre 1973 bis 2015 oder 2016. In einigen Fällen liegen Expertenschätzungen für das aktuelle Jahr 2017 vor. Dabei dienen diese Daten bis 2016 auch als Grundlage für die ökonometrischen Schätzungen der Modellparameter. Das Startjahr für die Modellrechnungen wird durch das Jahr 2012 oder aktuellere Jahre dargestellt, wobei die Simulationen für jedes Jahr der Projektionsperiode erstellt werden. Generell liegen Simulationsergebnisse für alle EU-Mitgliedstaaten vor. Im vorliegenden Bericht werden nur Resultate für Deutschland insgesamt ausgewiesen.

Die Datenbasis für das Modell beruht insbesondere auf den Versorgungsbilanzen für die Primärprodukte und die erste Verarbeitungsstufe, die bis 2011 in der EUROSTAT-Datenbank NewCronos vorlagen. Um eine harmonisierte und konsistente europäische Datenquelle zu verwenden, wird der EUROSTAT-Datenbank der Vorrang eingeräumt. Diese wird bei Bedarf ergänzt durch Daten aus dem Short-term Outlook der EU Kommission (https://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/short-term-outlook_de) sowie durch Auswertungen von COMEXT. Bei fehlenden oder divergierenden Angaben wird auf nationale Statistiken und Quellen (u. a. Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; AMI Marktbilanzen, verschiedene Jahre) zurückgegriffen. Für die Daten der makroökonomischen exogenen Variablen werden Informationen der OECD-FAO (OECD-FAO, 2017) verwendet, die auch zur Gewinnung exogener Vorgaben für Politikvariablen herangezogen wird, ergänzt durch Angaben der EU-Kommission oder auch von Agra Informa (2011).

RAUMIS ist ein regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem. Entwicklungen auf den Agrarmärkten, vor allem die der Preise, bilden die exogenen Rahmendaten für RAUMIS, welches

das Anpassungsverhalten der Landwirtschaft Deutschlands auf regionaler Ebene simuliert. Das Modell bildet die gesamte landwirtschaftliche Erzeugung des deutschen Agrarsektors mit seinen intrasektoralen Verknüpfungen konsistent zur Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung (LGR) ab. Das heißt, dass die Produktion von über 50 landwirtschaftlichen Produkten abgebildet wird, wie sie in einer Positivliste der LGR formuliert sind. Das Modell erfasst den gesamten Input, der zur Erzeugung dieser landwirtschaftlichen Produktion notwendig ist. Die Einkommensbegriffe entsprechen ebenfalls den Definitionen der LGR. Als räumliche Abbildungsebene dienen 326 Regi-onshöfe, die weitgehend den Landkreisen in Deutschland entsprechen. Über diese starke regio-nale Differenzierung finden die sehr heterogenen natürlichen Standortbedingungen in Deutsch-land sowie die unterschiedlichen Betriebsstrukturen Berücksichtigung. Gleichzeitig wird hier-durch eine kleinräumliche Ebene zur Untersuchung der Agrarumweltbeziehungen erreicht. Für jeden dieser Modellkreise wird eine aktivitätsanalytisch differenzierte Matriz e aufgestellt.

Hinsichtlich der zeitlichen Differenzierung werden für die Ex-post-Periode sogenannte Basisjahre unterschieden. In Abhängigkeit der Datenverfügbarkeit liegen im vierjährigen Abstand Basisjahre für den Zeitraum 1979 bis 2010 vor. Das Modellsystem RAUMIS verfolgt bei der Prognose einen komparativ-statischen Ansatz. Zwei zentrale Bereiche sind zu unterscheiden: Zunächst erfolgt die Spezifizierung der Produktionsalternativen und der Restriktionen, die für die Entscheidungseinheiten im Zieljahr gelten, danach wird im Rahmen eines mathematischen Programmierungsmodells hinsichtlich des Entscheidungskriteriums der Gewinnmaximierung über die optimale Pro-duktionsstruktur im Modellkreis entschieden. Dazu wird der Ansatz der Positiven Quadratischen Programmierung genutzt (Howitt, 1995). Für jeden einzelnen der Modellkreise sowie für deren Aggregate liegen dadurch Informationen zu den Produktionsumfängen der über 40 landwirt-schaftlichen Hauptverfahren, zu den Produktionsmengen von über 50 landwirtschaftlichen Er-zeugnissen, zum Vorleistungs- und Primärfaktoreinsatz sowie zu den Entlohnungen der ausge-schöpften Kapazitäten, zur Einkommensrechnung gemäß der LGR sowie zu einer Reihe von Um-weltindikatoren vor.

FARMIS ist ein komparativ-statisches, nichtlineares Programmierungsmodell, das landwirtschaftliche Aktivitäten auf Betriebsgruppenebene detailliert abbildet (Bertelsmeier, 2005; Offermann et al., 2005; Deppermann et al., 2014; Ehrmann, 2017). Die Betriebsgruppenkennzahlen werden mithilfe von gruppenspezifischen Hochrechnungsfaktoren gewichtet, um eine Konsistenz mit den gesamtsektoralen Rahmendaten sicherzustellen. Den Kern des Modells bildet eine Standard-Optimierungsmatrix, die in ihrer gegenwärtigen Form 27 Ackerbauaktivitäten und 15 Tierproduk-tionsverfahren beinhaltet. Wie bei RAUMIS erfolgt die Gewinnmaximierung mithilfe des Ansatzes der Positiven Mathematischen Programmierung, wobei die Erlöselastizitäten der einzelnen Pro-duktionsverfahren bei der Bestimmung der PMP-Koeffizienten berücksichtigt wurden.

FARMIS wird im Rahmen des Modellverbundes eingesetzt, um die betrieblichen Auswirkungen unterschiedlicher Politikszenerarien abzuschätzen. Die für diese Studie mit FARMIS durchgeführten Analysen bauen auf den Buchführungsdaten des deutschen Testbetriebsnetzes für die Wirt-schaftsjahre 2012/13, 2013/14 und 2015/16 auf. Aus der Schichtung nach Wirtschaftsregion,

Hauptproduktionsrichtung, Bewirtschaftungsform und Größenklasse ergeben sich 642 Betriebsgruppen. Um dem Aspekt des Strukturwandels Rechnung zu tragen, wurden für unterschiedliche Betriebsgrößenklassen exogen geschätzte Ausstiegswahrscheinlichkeiten auf die Hochrechnungsfaktoren übertragen. Die durch Betriebsaufgabe frei werdenden landwirtschaftlichen Flächen werden über die im Modell abgebildeten Pachtmärkte auf andere Betriebe übertragen (Bertelsmeier, 2005), wobei der Transfer von Fläche nur innerhalb der 63 betrachteten Schichtungsregionen möglich ist.

TIPI-CAL und TYPICROP sind Buchführungsmodelle, die im Rahmen des globalen Netzwerkes *agri benchmark* zur Anwendung kommen. Beide bilden die Produktionstechnik und die physischen Zusammenhänge auf Betrieben detailliert ab. Sie haben denselben methodischen Ansatz, laufen jedoch auf unterschiedlichen Plattformen und unterscheiden sich vor allem dadurch, dass TIPI-CAL grundsätzlich einen 10-Jahreszeitraum mit dem Verlauf sämtlicher Input- und Outputvariablen abbilden kann, während TYPICROP bei jedem Rechengang ein einzelnes Jahr ausweist.

Die Hauptanwendungsgebiete sind internationale Vergleiche von Produktionssystemen und ihrer Wirtschaftlichkeit, Betriebszweigabrechnungen und Analysen der gesamtbetrieblichen Rentabilität. Im Modellverbund wird *agri benchmark* vor allem für Analysen zu Veränderungen der GAP und wettbewerbsrelevanter Handelspolitiken (z. B. MTR, GAP 2020, Freihandelsabkommen, Kostenwirksamkeit rechtlicher Auflagen) sowie für betriebliche Entwicklungsstrategien (Wachstum, neue Technologien, Tierschutz) eingesetzt.

Als Alleinstellungsmerkmal bietet *agri benchmark* einen weltweit vergleichbaren, aktuellen Datensatz mit einmaliger Datentiefe. Die Datenbasis bilden typische Betriebe, die auf der Basis eines weltweit harmonisierten Standard Operating Procedure von den *agri benchmark*-Partnern in Zusammenarbeit mit dem *agri benchmark* Centre am Thünen-Institut für Betriebswirtschaft jährlich aktualisiert wird (im Jahr 2016 wird mit Daten aus 2015 gerechnet usw.). Für die Datenerhebung und zur Validierung der Ergebnisse sowie zur Spezifizierung von Anpassungs- und Entwicklungsstrategien erfolgt eine Rückkopplung mit Produzenten und Beratern.

Das Netzwerk verfügt über mehr als 40 Kooperationspartner: Universitäten, Forschungseinrichtungen, Landwirteorganisationen, Beratungseinrichtungen, Ministerien, Vermarkter, Firmen des Agribusiness mit Kompetenz in Produktionsökonomie. Im Jahr 2016 erfolgt die Umstellung beider Ansätze auf eine gemeinsame onlinebasierte Plattform, die dann auch die Betriebszweige Gartenbau, Sauenhaltung, Schweinemast, Milchproduktion, Ökolandbau, Fischerei und Aquakultur umfassen wird. Weitere Informationen sind in englischer Sprache auf der Website des *agri benchmark*-Netzwerkes verfügbar: www.agribenchmark.org

Das Modell **CAPRI** unterstützt den politischen Entscheidungsprozess mittels quantitativer Analysen zur Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (Britz und Witzke, 2014). Ziel ist es, den Einfluss von agrarpolitischen Entscheidungen auf die Produktion, das Einkommen, den Markt, den Handel und die Umwelt global und regional abzuschätzen. Dies wird durch eine Kopplung regionaler oder

betriebsstypenspezifischer Angebotsmodelle mit einem globalen Marktmodell erreicht. Die Angebotsmodelle dienen der detaillierten Abbildung des europäischen Agrarsektors. Es kann zwischen zwei Aggregationsebenen ausgewählt werden. Die höhere Ebene umfasst ca. 270 Regionalmodelle auf NUTS II-Ebene, die tiefere Ebene ca. 2.500 Betriebsgruppenmodelle (Gocht und Britz, 2011). In den Angebotsmodellen sind die Umfänge der Produktionsverfahren sowie der Ertrag, bedingt durch unterschiedliche Intensitätsvarianten, endogen. Die zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Fläche wird in Abhängigkeit der Bodenrenten im Modell ermittelt. Zusätzlich kann Grün- und Ackerland endogen substituiert werden. Für alle Regionen wird eine Reihe von Umweltindikatoren berechnet. Das Marktmodell bildet den Agrarhandel ab und unterstellt Profitmaximierung für Produzenten und Nutzenmaximierung für Konsumenten. Beide Modellkomponenten sind inhaltlich und technisch eng verknüpft. Durch die Übergabe von Preisen aus dem Marktmodell in die Angebotsmodelle und durch die Rückgabe von Produktionseffekten an das Marktmodell finden beide Teile nach mehrmaliger Iteration einen Gleichgewichtspreis.

Ein internationales Netzwerk ist für die Weiterentwicklung und Anwendung des Modells verantwortlich. Das Thünen-Institut ist als Netzwerkpartner für die Angebotsmodellierung und Betriebsgruppenentwicklung verantwortlich. Eine weiterführende Beschreibung des Modells in englischer Sprache ist auf der CAPRI-Homepage (www.capri-model.org) verfügbar.

Für die Projektion von Treibhausgasen und Ammoniakemissionen wird der Thünen-Modellverbund mit dem landwirtschaftlichen Emissionsmodell **GAS-EM** gekoppelt. GAS-EM ist ein modulares EXCEL®-Tabellenkalkulationsprogramm zur Berechnung gas- und partikelförmiger Emissionen aus Tierhaltung und Pflanzenbau in der Landwirtschaft (einschl. des kommerziellen Gartenbaus). GAS-EM wurde erstmalig von Dämmgen et al., (2002) erstellt und seither kontinuierlich weiter entwickelt. Zur Emissionsberechnung mit dem GAS-EM-Modell wird das System Landwirtschaft im Sinne der IPCC-Berichterstattung definiert. Die Methoden zur Emissionsberechnung beruhen auf den Vorgaben der entsprechenden Konventionen und den aktuellen Regelwerken. Das deutsche landwirtschaftliche Inventar verwendet bisweilen abweichende Methoden, um die nationale Situation zutreffender abbilden zu können (Rösemann et al., 2017). Die Ergebnisse spiegeln den Stand der Berechnungsmethoden Ende des Jahres 2017 wider. Der Bericht zur Submission 2018, auf dem die vorliegenden Auswertungen beruhen, erscheint im Frühjahr 2018 als Thünen Report). Für die Erstellung der Thünen-Baseline 2017 – 2027 basieren die Projektionen gasförmiger Emissionen in 2027 auf den RAUMIS-Projektionen zur Entwicklung der Landnutzung und der Tierzahlen.

Anhang 2

Agrarpreisentwicklung in Deutschland

Tabelle A2.1: Erzeugerpreisentwicklung in Deutschland in der Thünen-Baseline 2017 – 2027 (€/100 kg)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Weizen	10,7	11,5	10,7	9,6	11,4	17,9	17,7	12,3	16,9	21,5	22,1	20,2	17,3	16,0	15,2	15,5	15,4	15,1	15,3	15,6	15,9	16,1	16,3	16,4	16,5	16,6
Gerste	9,1	9,7	10,3	9,3	9,9	16,4	16,4	9,6	11,9	18,4	20,6	18,2	15,2	14,7	12,4	13,0	13,3	13,2	13,5	14,3	14,6	14,5	14,8	15,0	15,1	15,3
Mais	11,0	12,8	10,7	10,4	13,1	19,5	14,4	11,7	17,4	21,0	21,3	19,9	16,5	16,2	17,8	16,4	16,8	16,4	16,7	16,8	16,8	16,8	17,0	17,1	17,2	17,3
Roggen	8,8	10,1	7,9	8,2	10,8	18,2	14,8	9,5	14,2	20,1	21,0	15,9	14,2	12,3	13,4	13,5	13,6	13,3	13,5	13,8	14,1	14,3	14,5	14,5	14,6	14,7
Rapsöl ^{a)}	62,2	54,4	51,9	60,0	61,0	89,1	71,5	63,7	93,4	96,1	91,3	73,1	67,2	71,6	77,8	77,9	78,1	74,2	73,8	74,2	74,6	75,7	76,8	76,8	77,2	77,3
Rapssaat	24,0	25,1	18,9	20,6	24,7	37,4	30,6	26,3	42,1	44,1	45,9	35,8	32,5	35,1	38,5	36,9	35,6	34,3	34,8	35,1	35,0	35,2	35,5	36,0	36,2	35,8
Rapsschrot ^{a)}	12,8	15,3	10,6	10,9	12,4	19,9	16,0	15,5	20,7	20,7	29,6	24,8	23,1	21,6	19,2	19,9	20,5	19,8	20,1	21,0	21,1	21,4	21,8	22,3	22,9	22,8
Sojaschrot ^{a)}	20,1	23,7	18,9	19,0	20,3	30,7	31,2	31,1	31,5	32,0	43,9	42,9	37,6	33,2	35,1	36,1	38,4	36,8	37,4	39,2	39,8	40,3	41,2	42,2	43,3	43,0
Zuckerrübe	4,8	4,8	5,0	4,8	4,5	3,8	3,7	3,4	3,6	4,6	5,1	4,3	3,4	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Zucker	68,1	67,6	68,3	66,3	64,9	60,2	59,9	53,8	57,5	74,8	76,2	65,5	49,4	49,2	55,7	44,1	42,6	41,6	40,4	40,6	40,9	40,8	41,1	41,2	41,0	40,9
Rindfleisch	260	256	267	298	304	289	317	306	315	353	390	377	360	374	341	357	354	354	351	348	344	343	346	348	351	355
Hähnchenfleisch ^{a)}	135	140	138	147	156	219	229	243	245	244	234	218	222	223	223	223	225	220	221	220	219	221	218	220	220	223
Schweinefleisch	136	125	143	140	147	132	154	140	138	150	171	170	155	140	149	164	156	151	147	146	147	154	152	148	151	153
Lammfleisch	399	392	364	374	399	391	413	424	428	466	507	501	508	486	453	451	448	450	448	449	438	459	461	462	470	472
Rohmilchpreis	30,0	29,4	28,8	28,4	28,1	34,2	34,6	24,8	30,8	34,8	32,0	37,5	37,9	29,6	27,3	33,0	31,6	30,3	30,7	31,1	31,8	32,4	33,0	33,7	34,1	34,6
Magermilchpulver	193	198	200	203	214	327	228	178	220	242	235	306	269	186	183	190	224	224	229	236	243	252	259	268	276	284
Vollmilchpulver	251	255	254	243	241	341	266	203	269	308	274	354	313	240	240	320	265	253	259	263	272	282	289	298	304	311
Käse	427	392	378	370	357	384	473	398	394	420	398	418	444	396	420	430	443	418	419	425	429	432	438	445	448	451
Butter	309	311	304	285	267	349	272	251	346	397	306	395	343	300	337	425	345	329	328	332	335	341	347	354	357	359

a) Großhandelspreise.

Alle Preise ohne MwSt.

Quelle: Eigene Berechnungen mit AGMEMOD (2017).

Anhang 3

Regionale Entwicklung ausgewählter Kennzahlen

Tabelle A3.1: Umfänge ausgewählter Produktionsverfahren nach Bundesländern (2027)

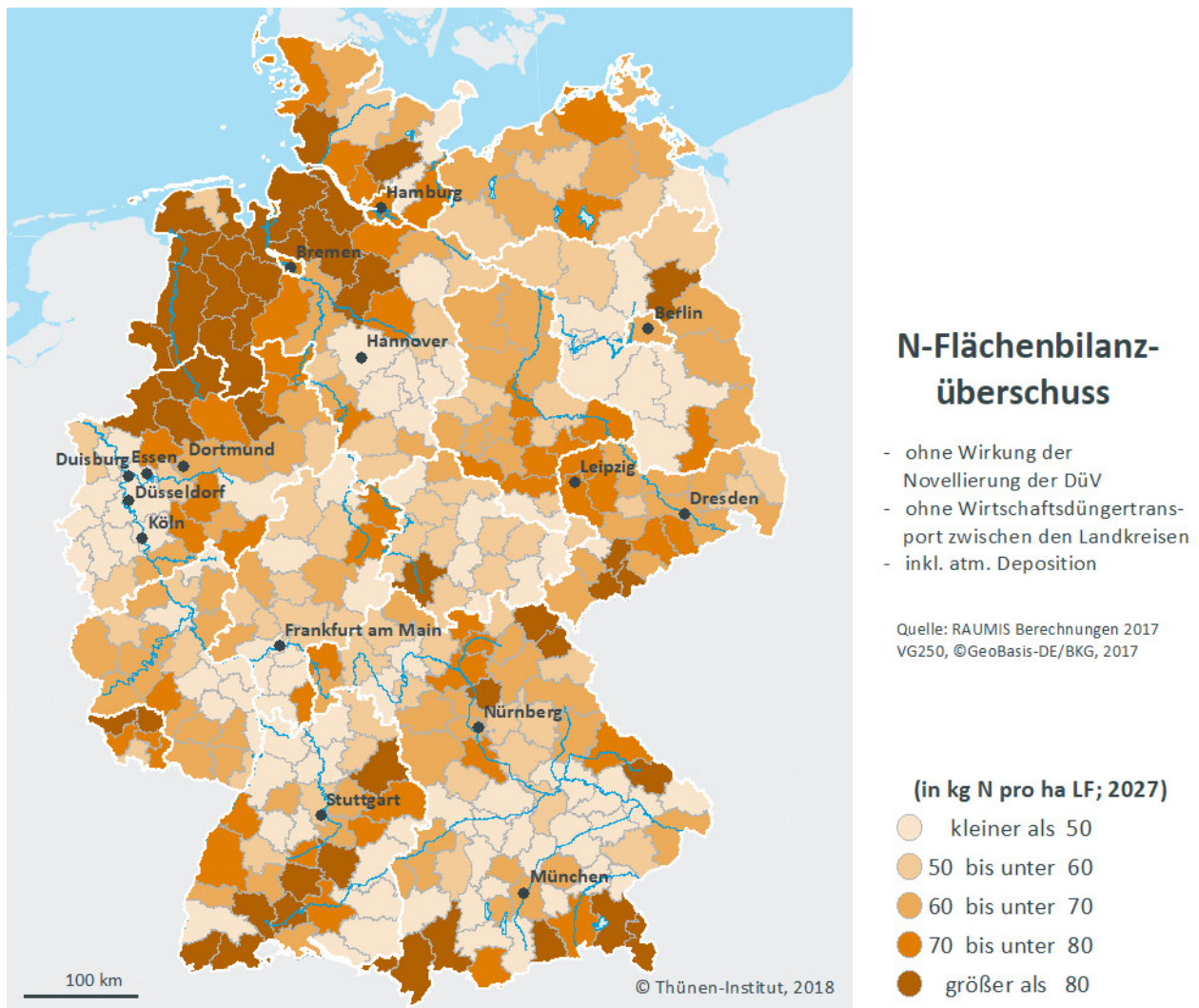
Bundesland	Milchkühe	Rinder	Getreide	Ölsaaten
	in 1.000 Stück		in 1.000 ha	
Schleswig-Holstein	411	1.059	295	92
Niedersachsen ^{a)}	931	2.702	934	113
Nordrhein-Westfalen	449	1.390	609	48
Hessen	138	458	307	43
Rheinland-Pfalz	116	351	246	40
Baden-Württemberg	343	927	482	39
Bayern	1.126	3.215	1.127	72
Saarland	15	61	24	5
Brandenburg ^{b)}	157	406	580	90
Mecklenburg-Vorpommern	192	463	596	231
Sachsen	192	467	397	115
Sachsen-Anhalt	129	299	570	153
Thüringen	113	309	373	96
Deutschland	4.311	12.107	6.539	1.135

a) Inkl. Hamburg und Bremen. b) Inkl. Berlin.

Tabelle A3.2: Produktionsmengen ausgewählter Produktionsverfahren nach Bundesländern (2027)

Bundesland	Milchkühe	Rinder	Getreide	Ölsaaten
	in 1.000 t		in 1.000 t	
Schleswig-Holstein	3.551	92	2.936	412
Niedersachsen ^{a)}	8.504	251	8.186	452
Nordrhein-Westfalen	4.132	151	5.887	198
Hessen	1.153	41	2.574	164
Rheinland-Pfalz	986	29	1.856	154
Baden-Württemberg	2.678	76	4.129	151
Bayern	8.650	280	9.069	251
Saarland	119	5	165	15
Brandenburg ^{b)}	1.661	27	3.343	311
Mecklenburg-Vorpommern	1.849	35	4.586	968
Sachsen	1.850	32	2.941	446
Sachsen-Anhalt	1.297	22	4.422	642
Thüringen	1.086	22	2.843	382
Deutschland	37.515	1.063	52.937	4.546

a) Inkl. Hamburg und Bremen. b) Inkl. Berlin.

Karte A3.1: Regionaler Stickstoffbilanzüberschuss (2027)

Quelle: Eigene Berechnungen mit RAUMIS (2017).

Anhang 4

Entwicklung ausgewählter betrieblicher Kennzahlen

Tabelle A4.1: Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern nach Betriebsform

Kennzahl	Einheit	Ingesamt		Ackerbau- betriebe		Milchvieh- betriebe		Sonstige Futterbau- betriebe		Gemischt- (Verbund-) betriebe		Veredlungs- betriebe	
		2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027
Betriebe	Zahl	8 475	7 555	2 000	1 750	2 621	2 319	764	667	1 597	1 420	860	840
Repräsentierte Betriebe	Zahl	186 968	166 680	35 444	31 016	63 158	55 888	25 007	21 828	32 970	29 318	18 361	17 926
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	88	99	137	152	68	80	74	82	125	141	67	70
davon gepachtet	% der LF	66	68	66	68	62	67	67	70	70	72	62	64
Ackerland	ha	64	72	126	140	34	41	26	30	103	116	59	62
Grünland	ha	25	28	10	12	34	39	48	52	22	25	8	8
Arbeitskräfte	AK	2,1	2,1	2,1	2,2	1,9	1,9	1,4	1,4	2,8	2,9	1,8	1,7
Viehbesatz	VE/100 ha LF	109	111	11	11	125	127	91	90	118	118	454	446
Rinder	VE/100 ha LF	52	54	4	4	122	125	84	83	39	40	4	4
darunter: Milchkühe	VE/100 ha LF	26	26	0	0	79	77	10	10	16	16	1	1
Schweine	VE/100 ha LF	52	52	6	6	2	2	2	2	71	70	421	414
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	2 512	2 674	1 656	1 729	2 815	3 119	1 301	1 307	2 483	2 597	5 709	5 749
Pflanzenbau	€/ha LF	989	996	1 502	1 548	323	303	221	212	1 008	1 009	1 153	1 148
Tierproduktion	€/ha LF	1 495	1 632	126	133	2 469	2 782	1 041	1 032	1 452	1 542	4 510	4 532
Subventionen	€/ha LF	411	394	369	352	456	430	470	466	395	379	387	364
darunter: Direktzahlungen	€/ha LF	302	281	298	275	312	286	306	286	296	275	314	291
Betriebseinkommen je Betrieb	€	86 801	93 209	115 223	114 125	74 831	89 307	45 660	43 671	116 729	124 239	79 999	76 501
Betriebseinkommen je AK	€/AK	41 690	44 474	53 879	52 197	40 439	47 283	31 841	31 068	41 284	43 257	44 091	45 536
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	31 735	32 891	38 969	36 382	32 154	36 715	22 269	19 169	31 135	31 897	30 798	29 350

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Tabelle A4.2: Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Ackerbaubetriebe nach Region und Größe der LF im Basisjahr

		Insgesamt		< 50 ha		50 - 100 ha		> 100 ha	
	Einheit	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027
Nördliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	424	344	101	75	124	88	199	181
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	123	145	36	40	70	80	204	224
davon gepachtet	% der LF	58	63	35	42	45	52	63	66
Arbeitskräfte	AK	1,6	1,6	1,0	1,1	1,2	1,3	2,1	2,1
Viehbesatz	VE/100 ha LF	11,4	11,3	22,8	22,0	20,2	20,8	8,5	8,9
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	1 927	2 012	1 734	1 753	1 743	1 798	1 983	2 069
Subventionen	€/ha LF	366	332	375	347	366	341	366	329
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	315	276	336	307	322	287	311	271
Betriebseinkommen je Betrieb	€	114 705	114 668	27 857	25 051	60 214	59 030	195 846	181 659
Betriebseinkommen je AK	€/AK	72 193	69 528	26 975	23 687	48 594	46 420	92 866	86 662
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	49 305	43 274	19 684	14 721	34 507	29 206	62 621	53 857
Westliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	572	507	183	150	198	178	191	186
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	77	83	34	36	71	73	155	161
davon gepachtet	% der LF	69	70	56	59	66	66	75	76
Arbeitskräfte	AK	2,3	2,4	1,0	1,0	3,3	3,4	3,0	3,0
Viehbesatz	VE/100 ha LF	7,4	7,4	16,1	16,3	9,8	10,4	2,6	2,8
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	2 347	2 540	1 739	1 790	3 703	4 290	1 691	1 747
Subventionen	€/ha LF	348	339	362	359	360	340	335	332
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	298	285	314	309	312	290	283	275
Betriebseinkommen je Betrieb	€	88 445	94 501	24 039	21 973	119 282	133 212	150 996	144 716
Betriebseinkommen je AK	€/AK	38 665	39 523	23 403	21 567	36 476	38 928	50 744	49 022
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	29 967	30 058	16 248	13 233	30 004	31 941	37 713	35 275
Südliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	461	393	227	174	146	126	88	86
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	88	101	33	37	71	77	187	198
davon gepachtet	% der LF	68	71	45	51	63	66	76	77
Arbeitskräfte	AK	1,5	1,5	1,0	1,0	1,4	1,4	2,2	2,1
Viehbesatz	VE/100 ha LF	7,5	7,6	8,6	8,4	7,5	7,2	7,3	7,5
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	1 493	1 591	1 451	1 514	1 606	1 727	1 462	1 562
Subventionen	€/ha LF	439	432	429	416	421	401	449	445
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	305	282	327	309	313	289	297	274
Betriebseinkommen je Betrieb	€	67 469	72 033	19 753	17 860	48 424	47 370	158 877	158 676
Betriebseinkommen je AK	€/AK	45 828	48 135	19 126	17 143	34 178	33 429	72 358	75 117
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	32 026	32 577	14 142	11 200	22 969	20 779	50 594	52 159
Östliche Bundesländer									
		Insgesamt		< 100 ha		100 - 300 ha		> 300 ha	
Betriebe	Zahl	543	543	58	58	226	226	259	259
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	346	341	54	52	197	194	703	693
davon gepachtet	% der LF	69	69	48	47	65	64	72	71
Arbeitskräfte	AK	4,1	3,8	1,2	1,1	3,0	2,8	7,3	6,6
Viehbesatz	VE/100 ha LF	13,4	13,1	6,6	7,4	11,2	11,4	14,3	13,9
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	1 370	1 394	1 290	1 354	1 259	1 290	1 407	1 426
Subventionen	€/ha LF	341	325	337	336	357	340	336	320
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	286	266	301	298	290	271	284	263
Betriebseinkommen je Betrieb	€	254 468	213 403	35 510	30 711	129 198	105 500	535 640	451 476
Betriebseinkommen je AK	€/AK	61 931	56 480	30 470	28 542	43 000	37 428	73 439	67 925
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	45 632	40 682	24 338	22 725	31 122	26 206	54 138	49 008

Regionszuordnung: Nord: SH, NI; West: NW, RP, SL, HE; Süd: BW, BY; Ost: MV, BB, ST, SN, TH

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Tabelle A4.3: Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Milchviehbetriebe nach Region und Zahl der Milchkühe im Basisjahr

		Insgesamt		< 30 Kühe		30 - 60 Kühe		> 60 Kühe	
	Einheit	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027
Nördliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	545	463	19	12	106	77	420	398
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	80	99	34	40	59	64	99	119
davon gepachtet	% der LF	57	64	44	52	54	57	59	66
Arbeitskräfte	AK	1,9	2,0	1,1	1,1	1,5	1,5	2,3	2,3
Viehbesatz	VE/100 ha LF	169	169	135	136	131	144	183	176
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	104	101	61	60	75	79	116	108
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	3 555	3 926	2 199	2 363	2 778	3 247	3 878	4 133
Subventionen	€/ha LF	385	350	362	344	384	360	386	348
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	318	282	324	307	323	293	316	279
Betriebseinkommen je Betrieb	€	95 753	122 125	24 422	28 618	58 988	68 593	126 582	154 222
Betriebseinkommen je AK	€/AK	49 567	60 153	22 984	26 027	39 921	45 350	54 779	65 809
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	36 501	41 984	15 842	16 250	29 065	31 972	40 531	45 944
Westliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	626	597	56	47	180	175	390	389
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	75	84	39	42	69	74	102	113
davon gepachtet	% der LF	65	68	55	60	60	63	70	73
Arbeitskräfte	AK	1,8	1,7	1,2	1,2	1,5	1,5	2,3	2,2
Viehbesatz	VE/100 ha LF	123	124	93	95	107	112	140	137
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	78	75	53	52	65	64	91	86
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	2 804	3 063	1 813	2 006	2 279	2 506	3 343	3 583
Subventionen	€/ha LF	399	397	369	374	422	439	390	376
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	290	286	296	305	285	289	292	280
Betriebseinkommen je Betrieb	€	80 735	92 380	25 681	29 478	63 096	68 937	127 543	143 172
Betriebseinkommen je AK	€/AK	45 803	53 671	21 106	24 540	40 749	45 590	56 334	66 429
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	36 476	42 292	17 288	20 049	32 999	36 518	44 366	51 775
Südliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	1 195	1 042	382	297	510	487	303	303
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	44	52	28	33	48	54	91	101
davon gepachtet	% der LF	57	62	43	51	57	61	72	74
Arbeitskräfte	AK	1,5	1,5	1,2	1,3	1,6	1,6	2,1	2,0
Viehbesatz	VE/100 ha LF	127	129	113	114	133	137	133	134
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	82	80	72	69	86	84	87	84
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	2 796	3 120	2 275	2 492	2 945	3 275	3 187	3 507
Subventionen	€/ha LF	526	503	561	560	534	501	475	451
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	319	298	329	311	325	299	301	283
Betriebseinkommen je Betrieb	€	51 290	62 147	30 691	36 967	58 989	67 224	107 200	121 798
Betriebseinkommen je AK	€/AK	34 449	40 637	24 664	28 533	36 943	42 174	50 824	59 723
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	28 655	33 303	21 788	25 003	30 846	34 816	39 272	45 497
Östliche Bundesländer									
		Insgesamt		< 50 Kühe		50 - 150 Kühe		> 150 Kühe	
Betriebe	Zahl	255	255	22	22	96	96	137	137
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	395	400	59	60	170	174	851	860
davon gepachtet	% der LF	77	78	64	65	68	69	80	81
Arbeitskräfte	AK	8,2	7,5	1,8	1,7	3,1	2,8	18,0	16,5
Viehbesatz	VE/100 ha LF	74	77	77	79	80	82	72	75
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	46	45	50	47	52	51	44	44
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	2 035	2 238	1 561	1 683	1 919	2 095	2 080	2 294
Subventionen	€/ha LF	444	405	505	491	442	431	443	395
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	307	266	318	294	291	272	311	263
Betriebseinkommen je Betrieb	€	353 343	345 063	29 952	26 180	134 257	134 263	795 225	774 121
Betriebseinkommen je AK	€/AK	42 914	45 897	16 268	15 418	43 921	48 132	44 066	46 997
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	33 749	35 479	12 220	10 751	34 781	37 942	34 632	36 232

Regionszuordnung: Nord: SH, NI; West: NW, RP, SL, HE; Süd: BW, BY; Ost: MV, BB, ST, SN, TH

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Tabelle A4.4: Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, sonstige Futterbaubetriebe nach Region und wirtschaftlicher Betriebsgröße im Basisjahr

		Insgesamt		< 100 SO		100 - 250 SO		> 250 SO	
	Einheit	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027
Nördliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	159	132	.	.	159	132	.	.
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	72	82	.	.	72	82	.	.
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	57	62	.	.	57	62	.	.
Arbeitskräfte	AK	1,4	1,4	.	.	1,4	1,4	.	.
Viehbesatz	VE/100 ha LF	133	132	.	.	133	132	.	.
dar.: Rinder	VE/100 ha LF	124	124	.	.	124	124	.	.
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	1 918	1 964	.	.	1 918	1 964	.	.
Subventionen	€/ha LF	366	337	.	.	366	337	.	.
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	320	287	.	.	320	287	.	.
Betriebseinkommen je Betrieb	€	45 380	42 838	.	.	45 380	42 838	.	.
Betriebseinkommen je AK	€/AK	32 521	30 696	.	.	32 521	30 696	.	.
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	19 136	12 940	.	.	19 136	12 940	.	.
Westliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	221	196	132	113	89	86	.	.
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	65	70	69	76	53	55	.	.
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	68	70	71	74	56	58	.	.
Arbeitskräfte	AK	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	.	.
Viehbesatz	VE/100 ha LF	94	92	74	71	162	156	.	.
dar.: Rinder	VE/100 ha LF	86	84	67	66	147	141	.	.
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	1 447	1 437	850	846	3 412	3 253	.	.
Subventionen	€/ha LF	464	446	493	469	371	374	.	.
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	309	291	309	289	312	299	.	.
Betriebseinkommen je Betrieb	€	43 049	38 785	38 197	34 986	55 256	47 291	.	.
Betriebseinkommen je AK	€/AK	31 400	29 514	28 062	26 377	39 587	36 756	.	.
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	21 777	18 014	18 481	14 660	29 862	25 756	.	.
Südliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	265	228	194	163	71	68	.	.
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	54	60	51	57	68	71	.	.
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	65	68	63	67	71	72	.	.
Arbeitskräfte	AK	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	.	.
Viehbesatz	VE/100 ha LF	78	78	75	75	87	87	.	.
dar.: Rinder	VE/100 ha LF	70	71	68	69	77	77	.	.
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	1 379	1 417	1 166	1 211	2 051	2 016	.	.
Subventionen	€/ha LF	532	520	540	520	504	519	.	.
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	314	296	314	297	313	292	.	.
Betriebseinkommen je Betrieb	€	37 919	35 003	34 785	32 659	51 029	43 593	.	.
Betriebseinkommen je AK	€/AK	29 831	28 053	27 786	26 264	37 755	34 507	.	.
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	22 646	19 323	21 810	18 878	25 887	20 927	.	.
Östliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	119	119	49	49	57	57	13	13
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	191	196	103	104	209	214	478	499
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	81	82	75	76	81	82	87	87
Arbeitskräfte	AK	2,4	2,2	1,7	1,6	2,4	2,2	5,6	5,3
Viehbesatz	VE/100 ha LF	62	61	59	55	66	64	55	57
dar.: Rinder	VE/100 ha LF	57	56	47	44	61	59	54	57
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	436	448	402	408	444	448	449	487
Subventionen	€/ha LF	510	547	525	515	503	553	515	558
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	279	271	292	280	279	270	266	265
Betriebseinkommen je Betrieb	€	86 261	88 563	47 584	42 605	95 144	100 631	205 874	220 348
Betriebseinkommen je AK	€/AK	35 949	39 941	27 716	27 199	39 691	45 522	36 763	41 574
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	27 181	29 447	21 802	19 827	30 221	33 698	25 969	30 574

Regionszuordnung: Nord: SH, NI; West: NW, RP, SL, HE; Süd: BW, BY; Ost: MV, BB, ST, SN, TH

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Tabelle A4.5: Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Gemischt(Verbund-)betriebe nach Region und wirtschaftlicher Betriebsgröße im Basisjahr

		Insgesamt		< 100 SO		100 - 250 SO		> 250 SO	
	Einheit	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027
Nördliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	308	256	44	29	104	78	160	159
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	85	105	35	41	65	72	131	149
davon gepachtet	% der LF	58	64	43	49	55	59	62	67
Arbeitskräfte	AK	1,9	2,0	1,1	1,2	1,6	1,6	2,6	2,6
Viehbesatz	VE/100 ha LF	257	247	193	180	246	246	272	254
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	20	22	5	6	12	12	26	26
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	4 060	4 082	2 837	2 721	3 640	3 715	4 417	4 332
Subventionen	€/ha LF	378	341	382	354	360	327	384	343
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	321	281	343	306	323	290	316	276
Betriebseinkommen je Betrieb	€	98 132	107 274	28 152	26 511	65 350	64 169	165 301	164 075
Betriebseinkommen je AK	€/AK	51 933	53 720	25 480	23 015	41 107	40 538	63 757	63 825
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	35 520	33 046	14 648	9 109	26 538	23 165	45 048	40 789
Westliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	447	409	112	92	197	194	138	138
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	72	78	42	46	81	84	119	123
davon gepachtet	% der LF	68	70	64	67	67	68	73	74
Arbeitskräfte	AK	2,0	2,0	1,1	1,1	1,7	1,6	4,2	4,0
Viehbesatz	VE/100 ha LF	153	154	87	85	143	143	213	211
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	13	13	7	6	8	8	24	24
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	2 910	3 065	1 649	1 646	2 563	2 619	4 261	4 509
Subventionen	€/ha LF	371	374	391	406	359	364	372	364
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	292	287	299	301	284	286	295	279
Betriebseinkommen je Betrieb	€	71 841	76 174	24 365	22 419	69 428	65 222	177 303	188 950
Betriebseinkommen je AK	€/AK	36 380	38 657	21 218	19 719	40 179	40 251	42 597	46 952
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	27 847	28 853	13 829	10 882	30 758	29 499	34 024	37 314
Südliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	455	398	194	150	191	190	70	70
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	62	71	37	41	80	85	138	150
davon gepachtet	% der LF	66	70	55	60	68	70	78	80
Arbeitskräfte	AK	1,5	1,5	1,1	1,1	1,8	1,7	2,7	2,6
Viehbesatz	VE/100 ha LF	102	102	75	73	90	89	169	162
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	10	9	6	6	10	10	13	12
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	2 282	2 393	1 689	1 734	2 218	2 283	3 266	3 352
Subventionen	€/ha LF	443	435	472	475	446	448	394	362
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	308	290	316	307	304	287	307	277
Betriebseinkommen je Betrieb	€	51 585	55 435	21 657	20 503	72 330	71 327	139 286	145 318
Betriebseinkommen je AK	€/AK	34 045	36 526	19 007	18 248	41 151	42 284	51 969	56 598
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	24 547	25 229	13 274	11 322	30 682	30 854	36 103	37 618
Östliche Bundesländer									
Betriebe	Zahl	387	387	26	26	46	46	315	315
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	630	631	72	75	178	175	859	859
davon gepachtet	% der LF	76	76	47	50	68	68	77	77
Arbeitskräfte	AK	12,8	11,8	1,8	1,7	2,4	2,2	17,7	16,2
Viehbesatz	VE/100 ha LF	69	71	50	50	43	44	71	73
dar.: Milchkühe	VE/100 ha LF	18	18	4	4	7	7	19	19
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	1 938	2 059	792	781	917	968	2 005	2 133
Subventionen	€/ha LF	389	370	399	428	383	376	389	369
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	284	264	290	286	281	272	284	263
Betriebseinkommen je Betrieb	€	557 868	532 506	45 077	43 252	82 339	71 469	779 936	745 926
Betriebseinkommen je AK	€/AK	43 451	45 097	25 606	25 033	34 626	32 965	44 123	45 945
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	34 345	35 975	21 321	19 934	23 984	21 477	34 947	36 788

Regionszuordnung: Nord: SH, NI; West: NW, RP, SL, HE; Süd: BW, BY; Ost: MV, BB, ST, SN, TH

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Tabelle A4.6: Entwicklung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Veredlungsbetriebe nach Region und wirtschaftlicher Betriebsgröße im Basisjahr

		Insgesamt		100 - 250 SO		> 250 SO	
	Einheit	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027	2013/14- 2015/16	2027
Nördliche Bundesländer							
Betriebe	Zahl	242	231	.	.	236	225
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	73	80	.	.	74	81
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	65	68	.	.	65	68
Arbeitskräfte	AK	1,8	1,7	.	.	1,8	1,7
Viehbesatz	VE/100 ha LF	524	508	.	.	525	509
dar.: Schweine	VE/100 ha LF	504	489	.	.	505	490
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	5 899	5 806	.	.	5 912	5 819
Subventionen	€/ha LF	371	334	.	.	371	334
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	323	287	.	.	323	287
Betriebseinkommen je Betrieb	€	94 510	89 404	.	.	95 435	90 223
Betriebseinkommen je AK	€/AK	52 576	52 700	.	.	52 795	52 957
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	34 792	29 742	.	.	34 892	29 807
Westliche Bundesländer							
Betriebe	Zahl	321	319	54	54	267	266
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	59	60	49	51	60	61
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	55	55	51	53	55	56
Arbeitskräfte	AK	1,7	1,5	1,7	1,6	2	1
Viehbesatz	VE/100 ha LF	527	526	397	395	546	546
dar.: Schweine	VE/100 ha LF	508	507	327	323	535	535
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	5 932	6 028	5 567	5 895	5 986	6 048
Subventionen	€/ha LF	376	355	362	382	378	351
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	319	297	283	301	324	296
Betriebseinkommen je Betrieb	€	69 920	65 350	63 934	76 388	71 000	63 360
Betriebseinkommen je AK	€/AK	42 327	43 539	36 803	46 519	43 386	42 941
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	30 326	30 158	30 005	38 704	30 387	28 443
Südliche Bundesländer							
Betriebe	Zahl	271	265	104	100	167	166
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	53	56	42	46	63	65
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	57	60	49	53	62	64
Arbeitskräfte	AK	1,6	1,5	1,4	1,3	1,7	1,6
Viehbesatz	VE/100 ha LF	341	336	325	318	351	348
dar.: Schweine	VE/100 ha LF	287	284	282	275	290	289
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	5 252	5 344	4 937	5 171	5 439	5 448
Subventionen	€/ha LF	425	414	481	468	391	381
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	311	297	321	303	305	294
Betriebseinkommen je Betrieb	€	59 236	59 595	48 523	56 213	68 788	62 503
Betriebseinkommen je AK	€/AK	38 124	41 097	35 439	42 864	40 031	39 826
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	28 121	28 718	28 382	34 439	27 936	24 607
Östliche Bundesländer							
Betriebe	Zahl	26	26	.	.	24	24
Landw. genutzte Fläche (LF)	ha	271	276	.	.	284	289
<i>davon gepachtet</i>	<i>% der LF</i>	86	86	.	.	87	87
Arbeitskräfte	AK	7,8	7,0	.	.	8,0	7,2
Viehbesatz	VE/100 ha LF	260	254	.	.	258	252
dar.: Schweine	VE/100 ha LF	190	185	.	.	192	186
Landwirtschaftliche Erlöse	€/ha LF	5 490	5 730	.	.	5 429	5 640
Subventionen	€/ha LF	384	374	.	.	383	372
dar.: Direktzahlungen	€/ha LF	275	268	.	.	275	267
Betriebseinkommen je Betrieb	€	301 790	287 220	.	.	310 531	286 775
Betriebseinkommen je AK	€/AK	38 611	41 055	.	.	38 680	40 006
Gewinn plus Personalaufw. je AK	€/AK	26 783	27 306	.	.	26 586	25 932

Regionszuordnung: Nord: SH, NI; West: NW, RP, SL, HE; Süd: BW, BY; Ost: MV, BB, ST, SN, TH

Quelle: Eigene Berechnungen mit FARMIS (2017).

Thünen Report

Bereits in dieser Reihe erschienene Hefte – *Volumes already published in this series*

1 - 39	siehe http://www.thuenen.de/de/infothek/publikationen/thuenen-report/
40	Frank Offermann, Martin Banse, Claus Deblitz, Alexander Gocht, Aida Gonzalez-Mellado, Peter Kreins, Sandra Marquardt, Bernhard Osterburg, Janine Pelikan, Claus Rösemann, Petra Salamon, Jörn Sanders Thünen-Baseline 2015 – 2025: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland
41	Stefan Kundolf, Patrick Küpper, Anne Margarian und Christian Wandinger Koordination, Lernen und Innovation zur Entwicklung peripherer ländlicher Regionen Phase II der Begleitforschung zum Modellvorhaben <i>LandZukunft</i>
42	Sebastian Rüter, Frank Werner, Nicklas Forsell, Christopher Prins, Estelle Vial, Anne-Laure Levet ClimWood2030 ‘Climate benefits of material substitution by forest biomass and harvested wood products: Perspective 2030’ Final Report
43	Nicole Wellbrock, Andreas Bolte, Heinz Flessa (eds) Dynamik und räumliche Muster forstlicher Standorte in Deutschland – Ergebnisse der Boden-zustandserhebung im Wald 2006 bis 2008
44	Walter Dirksmeyer, Michael Schulte und Ludwig Theuvsen (eds) Aktuelle Forschung in der Gartenbauökonomie – Nachhaltigkeit und Regionalität – Chancen und Herausforderungen für den Gartenbau – Tagungsband zum 2. Symposium für Ökonomie im Gartenbau
45	Mirko Liesebach (ed) Forstgenetik und Naturschutz – 5. Tagung der Sektion Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung am 15./16. Juni 2016 in Chorin – Tagungsband
46	Claus Rösemann, Hans-Dieter Haenel, Ulrich Dämmgen, Annette Freibauer, Ulrike Döring, Sebastian Wulf, Brigitte Eurich-Menden, Helmut Döhler, Carsten Schreiner, Bernhard Osterburg Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2015 Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2015
47	Niko Sähn, Stefan Reiser, Reinhold Hanel und Ulfert Focken Verfügbarkeit umweltrelevanter Daten zur deutschen Süßwasseraquakultur
48	Markus Ehrmann Modellgestützte Analyse von Einkommens- und Umweltwirkungen auf Basis von Testbetriebsdaten
49	Mirko Liesebach, Wolfgang Ahrenhövel, Alwin Janßen, Manuel Karopka, Hans-Martin Rau, Bernd Rose, Randolph Schirmer, Dagmar Schneck, Volker Schneck, Wilfried Steiner, Silvio Schüller, Heino Wolf Planung, Anlage und Betreuung von Versuchsflächen der Forstpflanzenzüchtung Handbuch für die Versuchsanstellung
50	Tobias Mettenberger Jugendliche Zukunftsorientierungen in ländlichen Mittelstädten Zur Rolle des alltäglichen (sozial-)räumlichen Kontexts beim Übergang von der Hauptschule in den weiteren Ausbildungsweg
51	Stefan Neumeier Modellvorhaben chance.natur – Endbericht der Begleitforschung –



- 52** Andreas Tietz
Überregional aktive Kapitaleigentümer in ostdeutschen Agrarunternehmen: Entwicklungen bis 2017
- 53** Peter Mehl (ed)
Aufnahme und Integration von Geflüchteten in ländliche Räume: Spezifika und (Forschungs-)herausforderungen
Beiträge und Ergebnisse eines Workshops am 6. und 7. März 2017 in Braunschweig
- 54** G. Rahmann, C. Andres, A.K. Yadav, R. Ardakani, H.B. Babalad, N. Devakumar, S.L. Goel, V. Olowe, N. Ravisankar, J.P. Saini, G. Soto, H. Willer
Innovative Research for Organic 3.0 - Volume 1
Proceedings of the Scientific Track at the Organic World Congress 2017 November 9-11 in Delhi, India
- 54** G. Rahmann, C. Andres, A.K. Yadav, R. Ardakani, H.B. Babalad, N. Devakumar, S.L. Goel, V. Olowe, N. Ravisankar, J.P. Saini, G. Soto, H. Willer
Innovative Research for Organic 3.0 - Volume 2
Proceedings of the Scientific Track at the Organic World Congress 2017 November 9-11 in Delhi, India
- 55** Anne Margarian unter Mitarbeit von Matthias Lankau und Alena Lilje
Strategien kleiner und mittlerer Betriebe in angespannten Arbeitsmarktlagen
Eine Untersuchung am Beispiel der niedersächsischen Ernährungswirtschaft
- 56** Frank Offermann, Martin Banse, Florian Freund, Marlen Haß, Peter Kreins, Verena Laquai, Bernhard Osterburg, Janine Pelikan, Claus Rösemann, Petra Salamon
Thünen-Baseline 2017 – 2027: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland





THÜNEN

Thünen Report 56

Herausgeber/Redaktionsanschrift

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

www.thuenen.de

