



Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Einsatzes von Pendimethalin

Diskutiert am Beispiel von Möhren
und Zwiebeln in Belgien, Deutschland,
den Niederlanden und Österreich

Steffen Noleppa
Matti Carlsburg

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Einsatzes von Pendimethalin

Diskutiert am Beispiel von Möhren und Zwiebeln
in Belgien, Deutschland, den Niederlanden
und Österreich

Dr. Steffen Noleppa

Matti Carlsburg

agripol – network for policy advice GbR

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	v
Zusammenfassung	vi
1 Problemstellung und Forschungsziele	1
2 Datengrundlagen und methodische Vorgehensweise	3
3 Ökonomische Effekte auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte: Preis- und Mengeneffekte.....	8
4 Ökonomische Effekte auf der volkswirtschaftlichen Ebene: Soziale Wohlfahrts- und Multiplikatoreffekte	14
5 Ökonomische Effekte auf der betriebswirtschaftlichen Ebene: Deckungsbeitrags- und Gewinn-bzw. Verlusteffekte.....	17
6 Zusammenfassende gesamtwirtschaftliche Bewertung: Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	20
Literaturverzeichnis	23

Danksagung

Diese Forschungsarbeit wurde durch das Unternehmen BASF SE initiiert. Besonderer Dank gilt den Herren Röser und Kastriotis für die zielführende und offene Diskussion während der Bearbeitung des Projekts. Zudem gilt unser Dank Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Harald von Witzke für seine Kooperationsbereitschaft und wertvollen Hinweise bei der Erstellung der Studie. Die Ergebnisse und getroffenen Aussagen dieser Studie obliegen jedoch allein der Verantwortung der beiden Autoren und wurden in keiner Weise durch den Initiator des Projekts bzw. für ihn handelnde Personen beeinflusst.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Durchschnittliche Erzeugerpreise für Möhren und Zwiebeln in Österreich, 2009-2013 (in EUR/100 kg).....	5
Abbildung 3.1: Relative Erträge bei Möhren und Zwiebeln mit und ohne Pendimethalin (mit Pendimethalin = 100)	9
Abbildung 3.2: Preissteigerung für Möhren und Zwiebeln bei einem Verzicht auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in % des Erzeugerpreises)	10
Abbildung 3.3: Angebotsrückgang bei Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich	11
Abbildung 3.4: Nachfragerückgang bei Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in 1.000 t).....	12
Abbildung 3.5: Veränderung der Außenhandelsbilanz bei Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in 1.000 t).....	13
Abbildung 4.1: Änderung der Produzentenrente für Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich.....	14
Abbildung 4.2: Änderung der Konsumentenrente für Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich.....	15
Abbildung 4.3: Änderung der sozialen Wohlfahrt für Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in Mio. EUR)	16
Abbildung 4.4: BIP-Effekt bei einem Verzicht auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in Mio. EUR)	16
Abbildung 5.1: Deckungsbeiträge und Gewinne eines typischen Betriebs für den Anbau von Möhren und Zwiebeln mit bzw. ohne den Einsatz von Pendimethalin (in EUR/ha)	18
Abbildung 5.2: Erlös- und Kostenstrukturen eines typischen Betriebs für den Anbau von Möhren und Zwiebeln mit bzw. ohne den Einsatz von Pendimethalin (in EUR/ha)	19
Abbildung 5.3: Deckungsbeiträge und Gewinne eines typischen Betriebs für den Anbau von Möhren ohne den Einsatz von Pendimethalin für Realpreise der Jahre 2009 bis 2011 und den Preis im Szenario (in EUR je ha)	20

Abkürzungsverzeichnis

AMI	– Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH
BIP	– Bruttoinlandsprodukt
BMEL	– Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BVL	– Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
CNV	– Constructed Normal Value
EU	– Europäische Union
FAO	– Food and Agriculture Organization
FAPRI	– Food and Agricultural Policy Research Institute
IVA	– Industrieverband Agrar e.V.
KTBL	– Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
LfL	– (Bayerische) Landesanstalt für Landwirtschaft e.V.
USDA	– United States Department of Agriculture

Zusammenfassung

Diese Studie hat zum Ziel, die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Herbizids Pendimethalin zu erfassen und zu analysieren. Untersucht wird der Einsatz des Pflanzenschutzmittelwirkstoffs in den wichtigen Gemüseanbaukulturen Möhren und Zwiebeln für die vier EU-Mitgliedsstaaten Belgien, Deutschland, die Niederlande und Österreich. Abgebildet werden ökonomische Effekte auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte, auf der volkswirtschaftlichen Ebene und auf der betriebswirtschaftlichen Ebene, wie sie sich ergeben würden, wenn auf den Einsatz von Pendimethalin in der Untersuchungsregion und bei den beiden Gemüsekulturen ersatzlos verzichtet werden müsste. Zur Bestimmung der einzelnen Wirkungen kommen anerkannte, standardisierte Methoden der wissenschaftlichen Agrarökonomie zum Einsatz.

Auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte zeigt sich, dass der Einsatz von Pendimethalin im Anbau von Sonderkulturen eine deutliche Ertragserhöhung bewirkt. Ohne den Wirkstoff würden die Erträge bei Möhren um 24 % sinken, und bei den konkurrenzschwachen Zwiebeln wären es sogar 86 % Ertragsrückgang. Der damit verbundene Produktionsrückgang in der Untersuchungsregion von 330.000 t Möhren und 1,8 Mio. t Zwiebeln würde zu einer Steigerung der Marktpreise für Möhren loco Hof um 8 % und für Zwiebeln um 48 % führen.

Aus diesen Preissteigerungen ergeben sich jedoch keine positiven Effekte für die betroffenen Produzenten, da die markanten negativen Ertrags- und Produktionseffekte bei einem Verzicht auf Pendimethalin mehr als kompensatorisch wirken. Andererseits bewirken die Preissteigerungen infolge des Wegfalls von Pendimethalin, dass Verbraucher weniger Produkte nachfragen. Das würde sich u.a. negativ auf die Einkaufsfrequenz im Lebensmitteleinzelhandel auswirken.

Der durch einen Verzicht auf Pendimethalin induzierte Rückgang des Angebots und der Nachfrage bewirkt zudem eine deutliche Verschlechterung der Außenhandelsbilanz der Zielländer. Diese müssten deutlich mehr importieren und würden viel weniger exportieren können. Für die Niederlande ist das besonders drastisch, denn der dort gegebene sehr hohe Wettbewerbsvorteil in der Zwiebelproduktion würde verloren gehen. Das Land, welches der zweitgrößte Exporteur auf dem Weltmarkt für Zwiebeln ist, würde zu einem Nettoimporteur dieser Gemüsekultur werden.

Die Verluste eines Verzichts auf den Einsatz des Wirkstoffs im Pflanzenschutz lassen sich monetär fassen und erlauben eine ökonomische Analyse auf der volkswirtschaftlichen Ebene. Auf der Seite der Erzeuger wären massive Rückgänge der Produzentenrente zu verzeichnen. Dieser Rückgang würde sich für die Gesamtheit der Möhren- und Zwiebelerzeuger in den vier EU-Mitgliedsländern auf über 250 Mio. EUR summieren. Aber auch die Konsumenten würden wegen der unvermeidlichen Preissteigerungen bei einem Wegfall von Pendimethalin mehr Geld je Warenein-

heit ausgeben müssen. Ihre Verluste lassen sich als Rückgang der Konsumentenrente fassen. Dieser Rückgang würde mehr als 130 Mio. EUR betragen.

In der Summe ergibt sich ein Verlust an sozialer Wohlfahrt, d.h. des geschaffenen Mehrwerts auf der Seite der Produzenten und Konsumenten, von fast 400 Mio. EUR. Dieser Verlust lässt sich entlang der Wertschöpfungskette durch Beachtung von Multiplikatorwirkungen hochrechnen. Im Ergebnis zeigt sich, dass bei einem Wegfall von Pendimethalin allein in den beiden Sonderkulturen Möhren und Zwiebeln und in den hier analysierten Ländern Belgien, Deutschland, Niederlande und Österreich der Verlust für die Volkswirtschaft insgesamt deutlich über einer halben Mrd. EUR liegen würde.

Die gravierenden ökonomischen Effekte eines Verzichts auf Pendimethalin lassen sich auch für die betriebswirtschaftliche Ebene nachzeichnen. Bereits kurzfristig wären typische Zwiebelerzeuger in der Zielregion in ihrer Existenz gefährdet. Das gilt langfristig auch für die Möhrenproduzenten in den vier EU-Mitgliedsstaaten. Die Existenzgefährdung typischer Erzeuger würde sich sogar noch beschleunigen, wenn nicht so hohe Marktpreise, wie insbesondere in den letzten beiden Jahren, gezahlt werden könnten.

Es lässt sich also grundsätzlich feststellen: Durch den Einsatz von Pendimethalin im Anbau von Möhren und Zwiebeln in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich werden viele positive gesamtwirtschaftliche Wirkungen erzielt. Sowohl die Produzenten als auch die Konsumenten profitieren. Die Produzenten können deutlich mehr Ware zu angemessenen Preisen vermarkten, und die Konsumenten können vergleichsweise preiswert diese Ware einkaufen. Davon profitieren die Gesamtwirtschaft und damit die Gesellschaft als Ganzes entlang der Wertschöpfungsketten. Gemüseanbauer haben durch die Managementoption Pendimethalin aktuell noch einen Wettbewerbsvorteil und bleiben so ein wesentlicher Baustein unserer vielfältigen, heterogen strukturierten und an Herausforderungen reichen Landwirtschaft.

Damit zeigt sich für Pendimethalin und dessen Einsatz in Sonderkulturen, was in anderen Studien schon für ganze Wirkstoffgruppen an Pflanzenschutzmitteln und deren Anwendung in Hauptackerkulturen mehrfach nachgewiesen wurde: Moderner Pflanzenschutz, sachgerecht angewendet, schafft viele Vorteile für die Gesellschaft. Diese faktischen Vorteile gilt es in der aktuellen Debatte herauszustellen und den empfundenen Risiken des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln entgegenzustellen. Nur so kann eine umfassende, sachgerechte und faktenbasierte Neubewertung des Einsatzes von Pendimethalin nach dem Jahr 2017 und von anderen Wirkstoffen im Allgemeinen erfolgen.

1 Problemstellung und Forschungsziele

Vor fünf Jahren wurden von der Europäischen Union (EU) umfangreiche Veränderungen zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beschlossen, mit denen die Zulassung und Anwendung von Fungiziden, Herbiziden, Insektiziden etc. auf ein komplett neues Regelwerk umgestellt wurden. Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass durch den neuen regulatorischen Rahmen die Gefahr besteht, dass viele der aktuell genutzten Pflanzenschutzmittel vom Markt verschwinden (IVA, 2014) und zunehmend Anreize zur Generierung technologischer Fortschritte im europäischen Pflanzenschutz verloren gehen (Phillips McDougall, 2013), weil in der Debatte um das Für und Wider des Pflanzenschutzes sachliche Argumente nicht genügend gewürdigt werden.

Das liegt auch daran, dass in dieser Debatte vor allem empfundene Risiken diskutiert werden, realer Nutzen, z.B. der Beitrag des Pflanzenschutzes zur Produktion von bezahlbaren und gesunden Lebensmitteln, aber oft negiert bzw. nicht ausreichend gewürdigt wird. So haben Cooper und Dobson (2007) ermittelt, dass auf 40 negative Medienmeldungen zum Einsatz von Fungiziden, Herbiziden oder Insektiziden nur eine Information kommt, die positive Aspekte eines modernen Pflanzenschutzes hervorhebt. Viele Diskussionen in den letzten Jahren haben diesen Trend bestätigt: Offensichtlich wird der durch Pflanzenschutz generierte Nutzen für die Gesellschaft als nur allzu selbstverständlich wahrgenommen (vgl. u.a. Noleppa und von Witzke, 2013b; Rickard, 2010).

Diesem grundlegenden Konflikt auf den Grund gehend setzten sich einige Studien der letzten Jahre zum Ziel, den Nutzen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln für wirtschaftliche Kriterien im Speziellen und die Gesellschaft im Allgemeinen hervorzuheben (u.a. di Tulio et al., 2012; Noleppa und von Witzke, 2013b; Noleppa und Hahn, 2013; Schmitz et al., 2011). Interessant sind nach einer Betrachtung und Bewertung dieser wissenschaftlichen Arbeiten vor allem zwei Aspekte:

- Zum einen fällt auf, dass Gruppen von Pflanzenschutzmitteln bzw. Wirkstoffen in ihren Auswirkungen untersucht wurden;
- zum anderen beziehen sich alle Studien auf Hauptackerfrüchte.

Die Bedeutung einzelner Wirkstoffe und des Pflanzenschutzes bei Sonderkulturen ist bislang nur unzureichend erforscht. Hier liegt ein erster Ansatzpunkt für diese Forschungsarbeit: Das verfügbare Methodenspektrum soll auf die Ebene einzelner Wirkstoffe übertragen und für andere als Hauptackerkulturen erweitert werden.

Der zweite Ansatzpunkt indessen ist pragmatischer Natur und liegt in der hier vorgenommenen Fokussierung auf den Wirkstoff Pendimethalin. Für diesen Wirkstoff, ein selektives Herbizid gegen die meisten einjährigen Gräser und breitblättrigen Unkräuter, das in vielen Acker-, aber eben auch Sonderkulturen Anwendung findet, läuft die Zulassung zum Ende des Jahres 2017 aus (BVL, 2013; 2014), und

eine Neubewertung steht in den kommenden Monaten und Jahren an. Vor diesem Hintergrund soll im Rahmen dieser Studie die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Einsatzes von Pendimethalin bei ausgewählten Gemüsekulturen untersucht werden. Es geht also nicht um eine allumfassende gesamtgesellschaftliche Bewertung des Wirkstoffs, vielmehr um das Aufzeigen ganz konkreter ökonomischer Wirkungen.

Ausgewählt wurde der Einsatz von Pendimethalin im Anbau von Möhren und Zwiebeln in vier EU-Mitgliedsstaaten: Belgien, Deutschland, Niederlande und Österreich. Möhren und Zwiebeln sind wichtige Gemüsekulturen in diesen Ländern, sowohl im Anbau, im Binnen- und Außenhandel als auch im Verbrauch; im Speziellen sind sie eine wichtige Determinante der Einkaufsfrequenz (vgl. Hübsch, 2012) und somit essentiell in der Produktpalette des Lebensmitteleinzelhandels (vgl. u.a. Illert, 2014). Anhand der beiden Kulturen lassen sich also vielfältige ökonomische Wirkungen analysieren und bewerten. Diese spezifische Bedeutung herauszuarbeiten ist das grundlegende Ziel der folgenden Analyse.

Im Besonderen sollen verschiedene wirtschaftliche Wirkungen des Stoffeinsatzes zunächst separat bestimmt werden. Im Einzelnen werden folgende ökonomische Effekte abgeleitet:

- Ökonomische Effekte auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte: Erfasst werden Preis- und Mengenwirkungen. Preisveränderungen werden dabei loco Hof analysiert, und die Mengeneffekte werden auf der ersten Marktstufe, also auf der Ebene primärer Produkte, abgebildet, d.h. nicht auf ggf. veredelte und/oder weiterverarbeitete Erzeugnisse bezogen. Zu den analysierten Markteffekten zählen solche auf das Angebot (die Produktion), die Nachfrage (die Konsumtion) und den Außenhandel (die Nettoexporte bzw. Nettoimporte).
- Ökonomische Effekte auf der volkswirtschaftlichen Ebene: Auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte werden Rentengewinne erzielt, die sich für Produzenten aus der Differenz von Umsätzen und in der jeweiligen Frist variablen Kosten ergeben und die für Konsumenten als Differenz ihrer Zahlungsbereitschaft und tatsächlichen monetären Aufwendungen für den Kauf der Ware ausgemacht werden können. Die Summe der Renten wird in den Wirtschaftswissenschaften als soziale Wohlfahrt bezeichnet, die auch Ausdruck des geschaffenen Mehrwerts auf dieser primären Absatzebene ist. Mit Hilfe moderner Analysetechniken können diese monetären Markteffekte aber auch auf die volkswirtschaftliche Ebene hochgerechnet werden, und es können somit Aussagen zum volkswirtschaftlichen Wert des Einsatzes von Pendimethalin, gemessen als Approximation des Beitrags zum Bruttoinlandsprodukt (BIP), getroffen werden.
- Ökonomische Effekte auf der betriebswirtschaftlichen Ebene: Mit den Bewertungen auf der Marktebene können hochaggregierte Aussagen zu betriebs-

wirtschaftlichen Parametern für die Summe aller Produzenten getroffen werden; wie aber ändern sich mit bzw. ohne Pendimethalin Erlös- und Kostenstrukturen und damit Deckungsbeiträge bzw. Gewinne für typische landwirtschaftliche Produzenten? Antworten auf diese Frage zu finden, ist Gegenstand der betriebswirtschaftlichen Bewertung.

Die ökonomischen Effekte auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte sowie auf der volkswirtschaftlichen und der betriebswirtschaftlichen Ebene beschreiben dann in ihrer Gesamtheit die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Einsatzes von Pendimethalin im Anbau von Möhren und Zwiebeln in der Zielregion. Eine entsprechende Verdichtung der Bewertung des Einsatzes von Pendimethalin erfolgt im Rahmen dieser Studie schrittweise. Die drei genannten ökonomischen Effekte werden im Folgenden mit den Kapiteln 3, 4 und 5 abgeleitet, analysiert und beschrieben. Mit dem Kapitel 6 werden die einzelnen Effekte dann zu einer gesamtwirtschaftlichen Aussage verdichtet, der sich Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen anschließen. Zuvor wird im folgenden Kapitel 2 auf die Datenbasis und die methodischen Grundlagen für die Analyse der einzelnen Effekte eingegangen.

2 Datengrundlagen und methodische Vorgehensweise

Methodische Basis für die Ermittlung aller beschriebenen ökonomischen Effekte ist ein in der agrarökonomischen Analyse bewährtes so genanntes Gleichgewichtsmodell. In der Analyse von Produktivitätswirkungen im Agrarbereich werden dabei, je nach Gegenstand der Untersuchung, so genannte mehr oder weniger komplexe Mehr-Markt-Modelle oder einfache Marktmodelle verwendet. Das methodische Grundgerüst ist dabei ein anerkannter Standard der ökonomischen Analyse. Dieser Standard basiert i.d.R. aus mathematischer Perspektive auf iso-elastischen Exponentialfunktionen vom Cobb-Douglas-Typ und wird in der wissenschaftlichen Praxis in vielen Ausprägungen ausgestaltet und umgesetzt (vgl. u.a. Hertel, 2010; Noleppa et al., 2013; Renwick et al., 2013; Schmitz et al., 2011; Schwarz et al., 2011; Vanuccini, 2009; von Witzke und Noleppa, 2013).

Für den konkreten Fall dieser Analyse ist die spezifische Ausprägung des Ansatzes herauszuarbeiten. Da es sich bei den hier interessierenden Anbaukulturen nicht um Hauptackerfrüchte, sondern um Sonderkulturen, handelt, und Marktinterdependenzen zwischen Sonderkulturen und Hauptackerfrüchten eher vernachlässigbar sind, werden im Rahmen dieser Forschungsarbeit einfache Marktmodelle als partielle Gleichgewichtsmodelle konzipiert. Diese Marktmodelle werden entsprechend den wissenschaftlichen Standards hier unter Rückgriff auf Jechlitschka et al. (2007) programmiert.

Wichtig ist es in diesem Zusammenhang, zu betonen, dass – anders als der Name suggerieren mag – solche einfachen Marktmodelle durchaus sehr komplexer Natur

sein können. In jedem Fall abstrahieren sie weitgehend von Wechselwirkungen mit anderen Märkten. Im konkreten Fall wird davon ausgegangen, dass Preise auf anderen landwirtschaftlichen Märkten als denen für Zwiebeln bzw. Möhren nicht in das ökonomische Entscheidungskalkül der Marktteilnehmer einfließen. Eine solche „Vereinfachung“ ist allgemein für die Marktmodellierung von Sonderkulturen anerkannt (vgl. u.a. Carlsburg, 2013; Freericks et al., 2013) und darüber hinaus auch für viele andere Fragestellungen in der Agrarökonomie gebräuchlich (vgl. u.a. Kirschke et al., 2011; von Witzke et al., 2004).

Wechselwirkungen bestehen allerdings zwischen den beschriebenen Regionen und darüber hinaus, denn die Möhren- und Zwiebelmärkte der vier betrachteten EU-Mitgliedsstaaten schotten sich nicht vom Rest der Welt ab. Beachtet wird, dass die beiden Anbaukulturen vor allem regional gehandelt werden und ein allzu großer Weltmarkt, auf den die hier interessierende Zielregion immer und ohne weiteres zurückgreifen kann, nicht existiert bzw. Wechselwirkungen im Außenhandel eher indirekt sind, wie es z.B. Behr (2014) am Beispiel der Außenhandelsströme für Zwiebeln deutlich aufzeigt. Im Konkreten wird deshalb im Modell Außenhandel zwischen den vier EU-Mitgliedsstaaten und auch innerhalb der EU sowie mit anderen Teilen Europas zugelassen. Der für die „Schließung“ des Modells notwendige Ausgleich der im globalen Maßstab residual gehandelten Mengen an Möhren bzw. Zwiebeln wird jedoch nur bilanziell, d.h. nicht explizit durch Definition von Märkten, z.B. für afrikanische Staaten etc., abgebildet. Diese modelltechnische Spezifizierung erscheint auch aus Sicht der aktuellen Außenhandelsstatistik plausibel, denn der mit Abstand größte Teil des Außenhandelsvolumens der Zielländer dieser Analyse wird mit anderen EU- oder europäischen Partnern abgewickelt (vgl. wieder Behr, 2014; zudem: Eurostat, 2014).

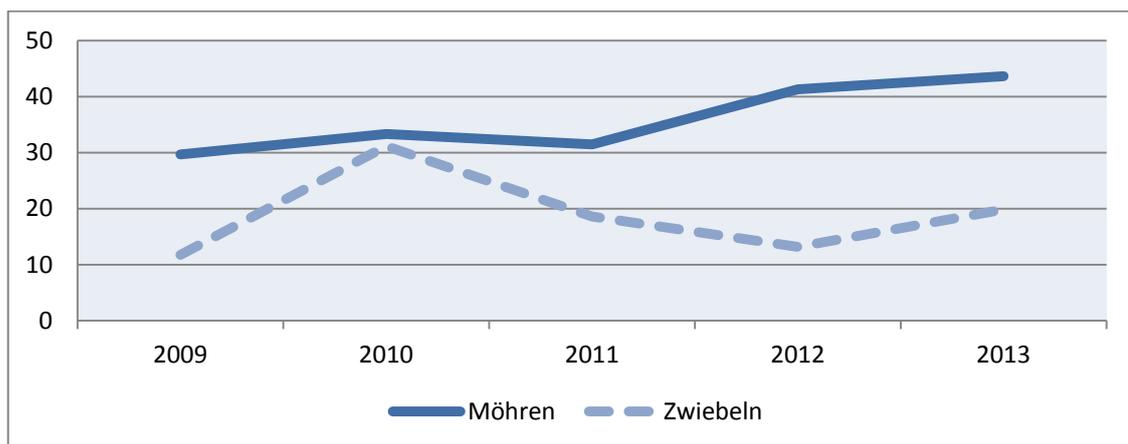
Die maßgeblichen Daten zur Kalibrierung der Marktmodelle stellen Angebots- und Nachfragemengen bzw. Außenhandelsbilanzen sowie Marktpreise dar. Die Daten für diese Analyse wurden ausschließlich aus Officialstatistiken generiert. Konvention bei der Betrachtung unterschiedlicher Regionen oder Länder ist es in der wissenschaftlichen Modellierung, auf in sich konsistente (d.h. ähnliche oder vergleichbar erhobene) Mengenangaben zurückzugreifen und nicht etwa auf Angaben aus ggf. divergierenden regionalen Statistiken. Folglich werden grundsätzlich zunächst international standardisierte Statistiken für die Generierung der benötigten Mengenangaben herangezogen.

Konkret werden für die notwendigen Mengenangaben die relevanten Statistiken der FAO (2014) genutzt. Diese Statistiken beruhen auf regelmäßigen Meldungen der jeweiligen FAO-Mitgliedsstaaten, die dafür ein standardisiertes Meldeverfahren nutzen. Im Ergebnis ergeben sich Meldedaten, die, z.B. bei der Produktionsmenge mit unter 1 % Abweichung (vgl. BMEL, 2014), nur unwesentlich von nationalen und anderen Officialstatistiken abweichen. In der Tat wurden alle erhobenen Daten durch Abgleich mit anderen Statistiken und Analysen geprüft bzw. generiert. Zu nennen ist hier z.B. Eurostat (2014a; b) für den Abgleich der erhobenen

Produktions- und Außenhandelsdaten. Im Ergebnis kann die konkret genutzte Datenbasis als zuverlässig und anerkannt bezeichnet werden. Um den Einfluss erratischer Marktstörungen auf das Ergebnis zu minimieren, wurden für diese Mengenangaben jedoch konsequent Durchschnittswerte für die in den jeweiligen Statistiken verfügbaren letzten drei Jahre gebildet.

Eine besondere Herausforderung für die Kalibrierung des Modells zur Berechnung von ökonomischen Wirkungen des Einsatzes von Pendimethalin im Möhren- und Zwiebelanbau stellt die Determinierung eines zweckmäßigen Marktpreises dar. Die besondere Schwierigkeit liegt in der hohen Preisvolatilität begründet, die beiden Märkten eigen ist. Die Abbildung 2.1 veranschaulicht diese Unsicherheit für die Möhren- und mehr noch für die Zwiebelpreise am Beispiel Österreichs, könnte aber in ähnlicher Weise auch für die anderen drei EU-Mitgliedsstaaten aufgezeigt werden.

Abbildung 2.1: Durchschnittliche Erzeugerpreise für Möhren und Zwiebeln in Österreich, 2009-2013 (in EUR/100 kg)



Quelle: Eigene Darstellung nach Statistik Austria (2014).

Die saisonale Volatilität ist dabei sogar noch viel größer und hat im Monatsdurchschnitt der letzten drei Jahre z.B. bei Zwiebeln in Deutschland dazu geführt, dass die Erzeugerpreise zwischen 7,00 und 55,00 EUR (!) geschwankt haben (vgl. AMI, 2013). Angesichts dieser enormen Unsicherheit muss für die Marktmodellierung ein pragmatischer Ansatz gewählt werden, der einen „durchschnittlichen“ Marktpreis postuliert, dann aber in der Interpretation der Ergebnisse der Modellierung immer wieder dem Unsicherheitsgedanken gerecht wird:

- Für die Determinierung des hier zu nutzenden Preisniveaus loco Hof soll sich im Folgenden an der in der Abbildung 2.1 bzw. durch Statistik Austria (2014) aufgezeigten Entwicklung orientiert werden: Für Möhren wird mit einem Erzeugerpreis als Durchschnitt der letzten 36 Monate (d.h. der Jahre 2011 bis

2013) von 38,81 EUR je 100 kg gerechnet, bei Zwiebeln werden 17,21 EUR je 100 kg unterstellt.

- Alle folgenden Ergebnisdarstellungen fußen, so nicht explizit anders erwähnt, auf diesem Preisniveau und wären ggf. an andere Preisniveaus anzupassen. Dieser besondere Hinweis ist insofern wichtig, weil auf der einen Seite in der ersten Dekade des neuen Jahrtausends geringere durchschnittliche Erzeugerpreise das Bild bestimmt haben (vgl. wieder Statistik Austria, 2014), auf der anderen Seite für die Zukunft aber allgemein höhere Agrarpreise vorhergesagt werden (vgl. u.a. Foresight, 2011; The World Bank, 2013).

Schließlich ist hinsichtlich der Marktmodellierung neben den Modellvariablen (das sind Preise und Mengen) auf wichtige Modellparameter einzugehen, die Elastizitäten. Bei dem gewählten konzeptionellen Ansatz eines einfachen Marktmodells auf der Basis iso-elastischer Funktionen kommt es vor allem auf die Determinierung so genannter eigener Preiselastizitäten des Angebots und der Nachfrage an. Davon leiten sich weitere Parameterwerte durch Beachtung notwendiger Homogenitäts- und Symmetriebedingungen (vgl. hierzu auch Wainwright und Chiang, 2005) ab. In der Analyse von Hauptackerfrüchten kann man auf komplette Datensätze an solchen Elastizitäten zurückgreifen, die mittels statistischer Verfahren ermittelt und kontinuierlich angepasst in Datenbanken von verschiedenen Modellierern, so z.B. aktuell von FAPRI (2014), angeboten werden. Sonderkulturen sind in solchen Datenbanken i.d.R. nicht abgebildet. Für die hier notwendige Determinierung der Preiselastizität des Angebots und der Nachfrage erfolgte deshalb eine Literaturanalyse, deren Fazit wie folgt lautet:

- Seit langem ist erforscht und allgemein anerkannt, dass Gemüsekulturen i.d.R. unelastischer im Angebot sind als etwa Getreide- und Ölsaatenkulturen (vgl. u.a. Huffman und McCunn, 1996). Geht man angesichts der vorgefundenen Werte in Datenbanken und darüber hinaus der Argumentation z.B. in Carlsburg (2013), Hochman (2008) bzw. von Witzke und Noleppa (2011) folgend davon aus, dass bei Hauptackerkulturen in der mittleren Frist mit einer Eigenpreiselastizität des Angebots von etwa 0,3 bis 0,5 gerechnet werden kann, bietet sich die Wahl einer Preiselastizität für die hier relevanten Möhren und Zwiebeln von 0,2 bis 0,3 an. Genutzt wird im Folgenden sowohl bei Möhren als auch bei Zwiebeln ein Wert für die Eigenpreiselastizität des Angebots von 0,25.
- Im Gegensatz zur Elastizität für das Angebot gibt es für die Eigenpreiselastizität der Nachfrage von Gemüsekulturen explizit neuere Schätzungen für Industrieländer, die hier genutzt werden sollen. Zurückgegriffen wird konkret auf die Arbeiten von Naanwaab und Yeboah (2012) sowie Seale et al. (2003): Bei Möhren wird demnach für die Eigenpreiselastizität der Nachfrage ein Wert von $-0,3$ und für Zwiebeln ein Wert von $-0,2$ genutzt.

Mit dem gewählten Ansatz werden für die Bewertung von ökonomischen Effekten auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte Mengen- und Preisveränderungen in der mittleren Frist, also bei Möglichkeit innerbetrieblicher Anpassungen innerhalb von ein bis zwei Jahren, als Zielvariablen berechnet. Die zentralen Analysevariablen sind konkret: die Änderung der Angebotsmenge, der Nachfragemenge (und damit der Handelsmenge als Differenz aus Angebot und Nachfrage) sowie des Marktpreises, der auf der Ebene landwirtschaftlicher Primärproduzenten, also loco Hof, analytisch gefasst wird. Darüber hinaus sind weitere Zielvariablen der Analyse von Interesse, die bereits auf die volkswirtschaftliche Ebene bezogen werden können und im Folgenden kurz erläutert werden sollen.

Nahezu alle Studien, die mit Hilfe von Marktmodellen ökonomische Effekte analysieren, bedienen sich des theoretischen Konzepts der Wohlfahrtsanalyse (vgl. u.a. Feldman, 2008). Das ist ein Standardverfahren der internationalen Agrarökonomie, dessen methodische Fundierung z.B. in Noleppa und von Witzke (2013a) hinterlegt ist und hier nicht ausführlich wiederholt werden soll. Nur so viel: Mit dem Konzept lässt sich sowohl der ökonomische Nutzen, den die Konsumenten durch den Austausch auf dem Markt realisieren und der sich aus der Differenz ihrer Zahlungsbereitschaft und dem, was sie tatsächlich zahlen, ergibt, darstellen, als auch der wirtschaftliche Wert, den die Landwirte durch den Marktaustausch generieren und der sich als Differenz ihrer Erlöse und der (variablen) Kosten determinieren lässt. Der Mehrwert für die Anbieter wird als Produzentenrente bezeichnet, der Nutzen der Nachfrager hingegen als Konsumentenrente. Produzentenrente (umgangssprachlich der am Markt generierte kurzfristige Gewinn) und Konsumentenrente (umgangssprachlich die Einsparung von Ausgaben durch Kauf preiswerter Konsumgüter) ergeben auf einem politisch nicht weiter beeinflussten Markt die so genannte soziale Wohlfahrt. Das ist also die Summe der Mehrwerte, die die Produzenten und Konsumenten aus den eingegangenen Marktbeziehungen schöpfen. Die Änderungen der Produzentenrente, Konsumentenrente und sozialen Wohlfahrt sind weitere zentrale Analysevariablen der ökonomischen Bewertung des Einsatzes von Pendimethalin und werden der volkswirtschaftlichen Ebene zugeordnet.

Die auf den Märkten für Möhren bzw. Zwiebeln durch den Einsatz von Pendimethalin generierte soziale Wohlfahrt kann also als der monetär ausgedrückte „Gewinn“ des Einsatzes des Wirkstoffes für die Volkswirtschaft auf der Ebene landwirtschaftlicher Primärmärkte angesehen werden, jedoch nicht als der Mehrwert für die Gesellschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Um diesen vollständigen volkswirtschaftlichen Mehrwert (gemessen als Approximation für den Beitrag zum BIP) zu bestimmen, müssen die mit dem Marktmodell generierten Effekte auf die Produzentenrente noch mit einem ebenfalls in den Wirtschaftswissenschaften und zumal in der Agrarökonomie sehr bewährten Multiplikatoransatz (vgl. u.a. Breisinger et al., 2010; Noleppa und Hahn, 2013; Schwarz, 2010) verknüpft werden.

Die Daten zum Multiplikator entstammen einer umfassenden Literaturanalyse. Noleppa und Hahn (2013) haben über 20 wissenschaftliche Analysen der letzten zehn Jahre zu ermittelten Multiplikatorwirkungen in der EU ausgewertet und einen „mittleren“ Multiplikatorwert zwischen 1,5 und 1,9 bestimmt. Ein Wert innerhalb dessen scheint auch angemessen zu sein für die Hochrechnung im Rahmen dieser Studie. Für die hier interessierenden Sonderkulturen gibt es explizite Angaben zur EU in ten Raa und Rueda Cantuche (2004; 2007), wonach der wahrscheinliche Multiplikator zwischen 1,3 und 1,9 liegen dürfte. Für andere Industriestaaten sind ähnlich hohe Multiplikatorwerte dokumentiert (siehe u.a. Doherty und McKissick, 2000; Hall und Skaggs, 2003; Swenson, 2006). Es wird im Folgenden mit einem durchschnittlichen Multiplikator von 1,5 gerechnet, um den der generierte Mehrwert beim Möhren- bzw. Zwiebelproduzenten erhöht und zusammen mit dem bereits ermittelten Mehrwert der Konsumenten zu einem BIP-Effekt verdichtet wird, der den ökonomischen Effekt auf der volkswirtschaftlichen Ebene in Gänze angibt.

Schließlich ist noch kurz auf das methodische Instrumentarium für die Analyse der ökonomischen Effekte auf der betriebswirtschaftlichen Ebene einzugehen. Genutzt wird eine Methode, die auf den durch Eidman et al. (2000) begründeten so genannten Constructed Normal Value (CNV)-Ansatz zurückgeführt werden kann. Mit dieser international anerkannten Methode, die ebenfalls für zahlreiche agrarökonomische Anwendungen erfolgreich genutzt wurde (vgl. u.a. McBride und Green, 2007; Noleppa und Hahn, 2013; USDA, 2012), lassen sich Erlös- und Kostenänderungen auf der Basis eines kalkulatorischen Vollkostenansatzes, der etwas exakter arbeitet als etwa eine allgemein bekannte Standardbeitragsrechnung, bestimmen.

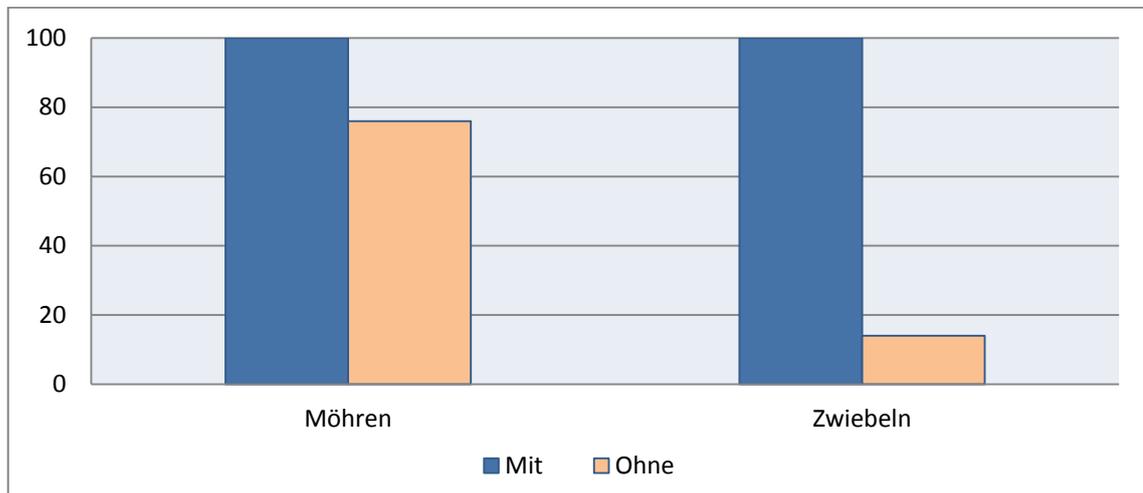
3 Ökonomische Effekte auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte: Preis- und Mengeneffekte

Zur Ableitung der ökonomischen Effekte, zunächst auf der Ebene landwirtschaftlicher Betriebe und später dann auch auf der volkswirtschaftlichen und schließlich betriebswirtschaftlichen Ebene, wird das mit der im Kapitel 2 aufgezeigten Datengrundlage kalibrierte Marktmodell als Referenzsystem, das die gegenwärtige Situation mit einem Einsatz von Pendimethalin beschreibt, „geschockt“. Schockfaktoren sind dabei Ertragsunterschiede, wie sie in einer Situation zu befürchten wären, wenn auf den Einsatz von Pendimethalin ersatzlos verzichtet werden würde. Ersatzlos, also ohne den alternativen Einsatz anderer Wirkstoffe, deshalb, weil Pendimethalin als einziges verfügbares Basisherbizid im Anbau von Möhren und Zwiebeln angesehen werden kann und nahezu flächendeckend eingesetzt wird.

Für die Determinierung des Ertragsunterschieds wurden alle verfügbaren Daten zu so genannten Regulierungsversuchen in der Zielregion dieser Analyse ausgewertet. Mit diesen Versuchen wird – auf verschiedenen Standorten – u.a. die Ertragswirksamkeit eines Wirkstoffs, hier Pendimethalin, im Vergleich zu einer un-

behandelten Kontrollgruppe gemessen. Im Ergebnis zeigen sich die folgenden in Abbildung 3.1 visualisierten relativen Ertragsunterschiede.

Abbildung 3.1: Relative Erträge bei Möhren und Zwiebeln mit und ohne Pendimethalin (mit Pendimethalin = 100)



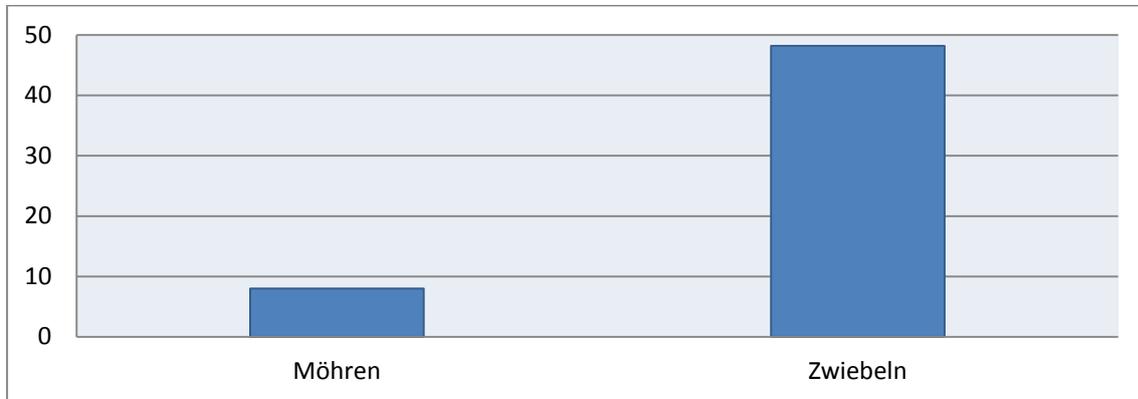
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung nach Auswertung verfügbarer Regulierungsversuche.

Mit diesen relativen Ertragsunterschieden, die bei Möhren eine Ertragsdepression von immerhin 24 % und bei Zwiebeln als besonders konkurrenzschwacher Sonderkultur (vgl. u.a. Ludewig, 2013) von sogar 86 % anzeigen, wird das oben beschriebene Marktmodell „geschockt“. In diesem Kontext wird unterstellt, dass in den vier Zielländern dieser Analyse – Belgien, Deutschland, Niederlande und Österreich – der Einsatz des Wirkstoffs Pendimethalin zeitgleich untersagt, d.h. die aktuelle Zulassung aufgehoben bzw. ausgesetzt wird. Modelliert wird also nur ein regionaler und kein EU-weiter Bann von Pendimethalin.

Die Abbildung 3.1 zeigt, vice versa, dass der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wie Pendimethalin zu deutlich höheren Flächenerträgen führt. Das ist der Primäreffekt des Einsatzes, und dieser Effekt erhöht unmittelbar das Angebot in den Einsatzgebieten und mittelbar dann natürlich auch in einem überregionalen und globalen Maßstab, d.h. auf den internationalen Agrarmärkten. Durch das mit Pendimethalin höhere Angebot ist die Knappheit auf den Märkten also verringert. In der Folge ergibt sich ein vergleichsweise günstiger Preis auf den Märkten für Möhren und Zwiebeln. Im Umkehrschluss heißt das, dass bei einem Verzicht auf Pendimethalin die Produktion abnehmen würde und die Preise steigen müssten.

Vor diesem Hintergrund zeigt die Abbildung 3.2 auf, um wie viel Prozent der Preis auf den beiden überregional modellierten Märkten für Möhren und Zwiebeln höher wäre, wenn auf den Einsatz von Pendimethalin im Anbau der beiden Sonderkulturen in den vier EU-Mitgliedsstaaten ersatzlos verzichtet werden würde.

Abbildung 3.2: Preissteigerung für Möhren und Zwiebeln bei einem Verzicht auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in % des Erzeugerpreises)



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Der Preis für Möhren würde dann auf der Erzeugerstufe um 8 % steigen, und bei Zwiebeln wären es sogar 48 % höhere Preise loco Hof. Von dieser Preissteigerung profitieren die betroffenen Produzenten jedoch nicht, weil die zugrunde liegenden Ertragsausfälle ungleich höher sind. Anders ist das Argument für die Konsumenten: Der aktuell gegebene Einsatz von Pendimethalin bringt für diese Marktteilnehmer einen beachtlichen preissenkenden Effekt mit sich.

Die deutlichen Unterschiede der Preisveränderungen bei Möhren vs. Zwiebeln haben dabei ihre Ursache zum einen in den unterschiedlichen Ertragseffekten (*ceteris paribus* verursachen höhere Ertragsausfälle auch höhere Preissteigerungen); zum anderen ist die Marktposition der vier analysierten Länder innerhalb der EU und auch im Außenhandel bei Zwiebeln ausgeprägter als bei Möhren:

- So entfällt bei Zwiebeln ca. ein Drittel des EU-Gesamtangebots auf die vier Länder, bei Möhren ist es in etwa nur ein Viertel (vgl. FAO, 2014);
- und im Außenhandel von Zwiebeln ist im Besonderen auf die Rolle der Niederlande zu verweisen, die global gesehen der zweitgrößte Exporteur sind (Behr, 2014).

Ertragsausfälle in einer Marktregion lassen sich bei höheren Marktanteilen der davon betroffenen Region, z.B. der Niederlande bei Zwiebeln, ungleich schwerer durch andere, nicht betroffene Regionen ausgleichen, und das treibt den Marktpreis nach oben.

Der Wegfall des selektiven Herbizids Pendimethalin führt dann natürlich – induziert durch die initialen Ertragsrückgänge – auch zu deutlichen Angebotseinschränkungen. Diese sind im konkreten Fall bemerkenswert, obwohl der partielle Effekt der wesentlich geringeren Erträge in der mittleren Frist durch einen weiteren partiellen Effekt, d.h. zusätzliche Produktionsanreize infolge der Preissteigerungen (z.B. in Regionen mit relativ geringem Unkrautdruck), teilweise kompensiert werden kann. Die Abbildung 3.3 stellt die Informationen zu den berechneten Angebotseffekten dar.

Abbildung 3.3: Angebotsrückgang bei Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in 1.000 t)

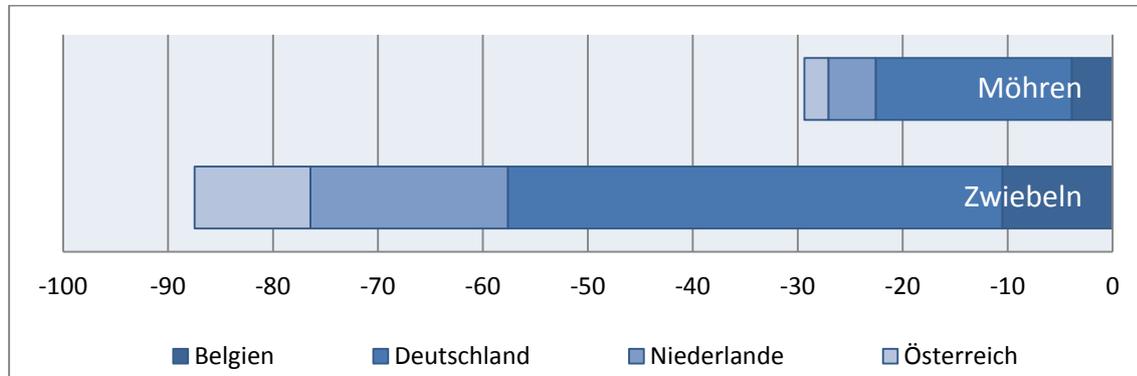
Region	Möhren	Zwiebeln
Belgien	-71	-65
Deutschland	-126	-388
Niederlande	-111	-1.183
Österreich	-22	-138
Zielregion insgesamt	-330	-1.773

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Wie der Abbildung entnommen werden kann, gehen den Märkten beachtliche Mengen an Rohstoffen verloren, falls Pendimethalin im beschriebenen Umfang nicht mehr eingesetzt werden könnte: Durch die vier EU-Mitgliedsstaaten werden ungefähr 330.000 t (über 20 %) weniger Möhren und fast 1,8 Mio. t (über 80 %) weniger Zwiebeln für die internationalen Märkte zur Verfügung gestellt. Das entspricht in etwa 6 % der aktuellen EU-Möhrenerzeugung und nahezu 30 % der EU-Zwiebelproduktion, deren gegenwärtige Verfügbarkeit allein in der Wirksamkeit von Pendimethalin in den vier Zielländern dieser Analyse begründet liegt.

Die Produktionsausfälle können auch in Beziehung zur Versorgung der Bevölkerung mit den entsprechenden Nahrungsmitteln gesetzt werden. Zunächst fehlt die durch Pendimethalin zusätzlich produzierte Menge an heimischer Erzeugung; dieses Fehlen kann jedoch (teilweise) durch zusätzliche Aktivitäten im Außenhandel ausgeglichen werden. Dennoch bleibt der Preiseffekt. Bei einem Verzicht auf Pendimethalin steigen die Preise für Möhren und Zwiebeln, und diese höheren Preise führen zu einem Abnehmen der Nachfrage nach den beiden Produkten. Abbildung 3.4 zeigt das Ergebnis in Bezug auf die nachgefragte Menge auf.

Abbildung 3.4: Nachfragerückgang bei Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in 1.000 t)



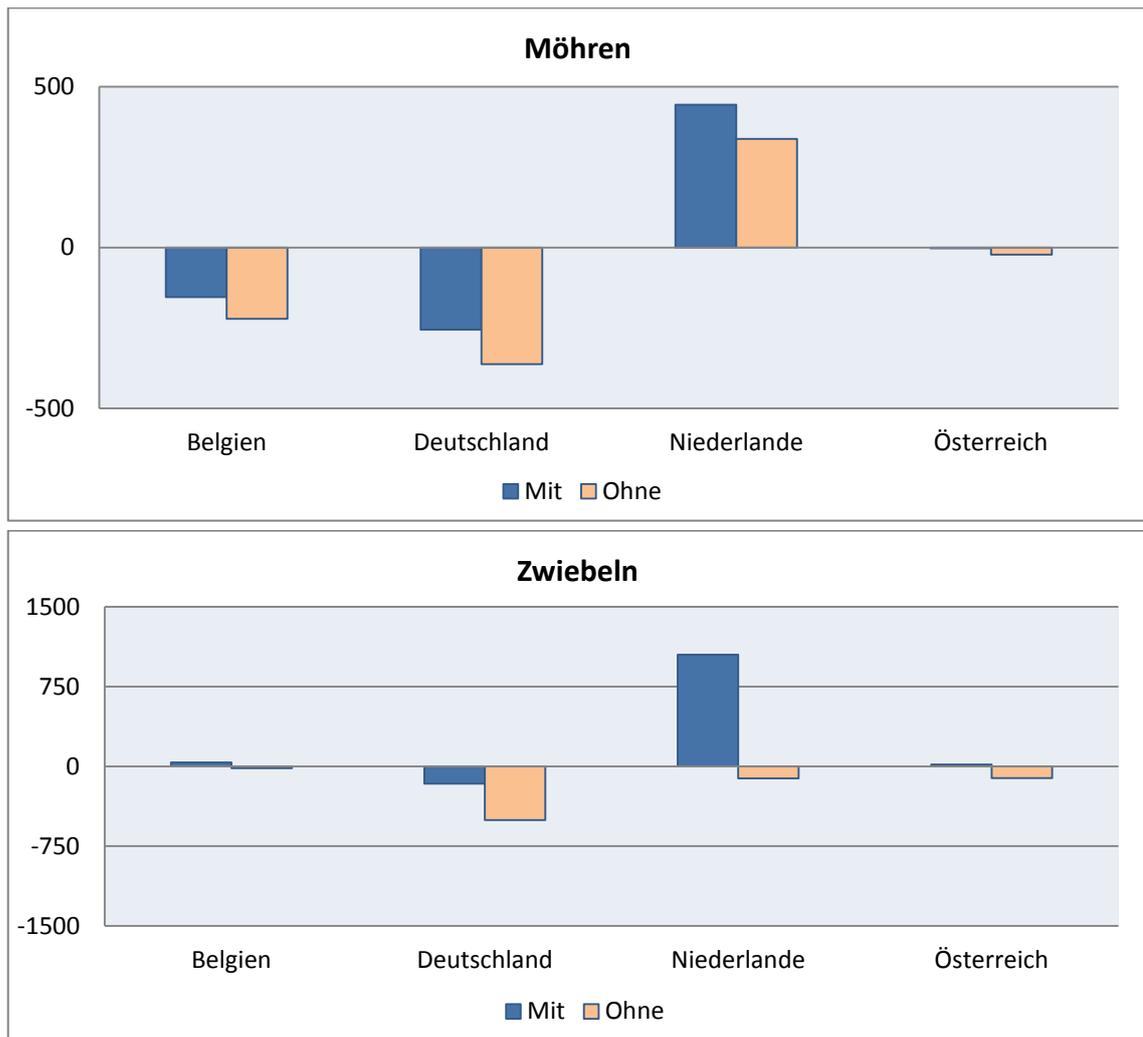
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Festgestellt werden kann, dass die Verbraucher wie erwartet mit einer Einschränkung der Konsumtion reagieren, die sich in den vier hier betrachteten EU-Mitgliedsstaaten zusammen auf über 87.000 t bei Zwiebeln und fast 30.000 t bei Möhren beläuft. Das ist zwar deutlich kleiner als der initiale Angebotsrückgang, entspricht aber immer noch einem regionalen Nachfragerückgang von über 7 % bei Zwiebeln und mehr als 2 % bei Möhren. Dies mag auf den ersten Blick nicht viel sein. Zu beachten ist allerdings, dass von beiden Gemüsekulturen u.a. wesentliche Effekte auf den Lebensmitteleinzelhandel ausgehen. Dort kreieren sie einen beachtlichen Anteil des „shopping traffic“ bzw. der Einkaufsfrequenz (vgl. Hübsch, 2012). Wenn die entsprechenden Mengen fehlen, würde das natürlich weiterreichende Konsequenzen, etwa auf das Einkaufsverhalten der Konsumenten, haben.

Angebots- und Nachfrageveränderungen sind also unterschiedlich dimensioniert. Implizit in den entsprechenden Modellberechnungen enthalten ist dabei das unternehmerische Kalkül, wonach Akteure anderer, nicht von einem Wirkstoffverzicht betroffener Regionen in die Bresche springen, wenn Gemüseanbauer in der Zielregion von einem Verzicht auf Pendimethalin betroffen sind: Verschlechtert sich dadurch die relative Wettbewerbsfähigkeit der Erzeuger in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich, dann bedeutet das automatisch eine Verbesserung der relativen Wettbewerbsfähigkeit von Möhren- bzw. Zwiebelproduzenten in den vom Verzicht auf den Wirkstoff nicht betroffenen Ländern. Diese anderen Möhren- und Zwiebelerzeuger würden in der mittleren Frist mehr produzieren, weil sich der Marktpreis wie oben beschrieben erhöhen würde, und können durch verstärkte Außenhandelsaktivitäten und somit Absatz in der Zielregion an der Situation substanziell „verdienen“.

Vor diesem argumentativen Hintergrund zeigt die Abbildung 3.5 Veränderungen im Nettoaußenhandel der Zielregion auf; diese Angaben bilden den Abschluss der Bewertung ökonomischer Effekte auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte.

Abbildung 3.5: Veränderung der Außenhandelsbilanz bei Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in 1.000 t)



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Es lässt sich feststellen, dass die Außenhandelsbilanz (gemessen in Tonnagen) massiv leiden würde, egal ob bei Möhren oder Zwiebeln, egal in welchem der vier Länder. Nettoexporteure würden weniger ausführen, Nettoimporteure hingegen mehr einführen. Bisweilen würde nach einem Verzicht auf Pendimethalin aus einem Nettoexporteur sogar ein Nettoimporteur werden, wie das Beispiel der Niederlande, die aktuell ein großer Player auf dem Markt für Zwiebeln (siehe oben) sind, ganz ausdrücklich zeigt.

4 Ökonomische Effekte auf der volkswirtschaftlichen Ebene: Soziale Wohlfahrts- und Multiplikatoreffekte

Die aufgezeigten Preis- und Mengenänderungen führen zu monetären Effekten auf den Agrarmärkten, die wiederum Veränderungen der sozialen Wohlfahrt bedingen. Betroffen sind davon sowohl Produzenten, deren Produzentenrente sich ändert, als auch Konsumenten, die von einer Änderung der Konsumentenrente betroffen sind, also alle Marktakteure einer Volkswirtschaft. Die Effekte sollen schrittweise diskutiert werden. Begonnen wird mit der Änderung der Produzentenrente, die sich als über den gesamten Markt aggregierte Differenz aus Erlösen und variablen Kosten der inländischen Erzeuger ergibt. Die Abbildung 4.1 zeigt auf, wie sich diese Rente verändern würde, wenn auf Pendimethalin in der Zielregion verzichtet werden müsste.

Abbildung 4.1: Änderung der Produzentenrente für Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich

	Absolut (in Mio. EUR)	Relativ (in %)
	Möhren	
Belgien	-16,0	-16
Deutschland	-28,4	
Niederlande	-24,9	
Österreich	-4,9	
Zielregion insgesamt	-74,2	
	Zwiebeln	
Belgien	-6,9	-65
Deutschland	-42,1	
Niederlande	-126,2	
Österreich	-14,7	
Zielregion insgesamt	-189,3	

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Die Erzeuger von Möhren und Zwiebeln in der Zielregion würden in beachtlichem Ausmaß an Produzentenrente (bzw. umgangssprachlich an über dem Markt akkumuliertem Deckungsbeitrag bzw. Gewinn, je nachdem welche Fristen gesetzt werden) verlieren. Für die Möhrenproduzenten summiert sich dieser potenzielle Verlust auf über 74 Mio. EUR, das entspricht einem Rentenrückgang von 16 %. Noch dras-

tischer trifft es die Zwiebelerzeuger in den vier Ländern, die auf Rentengewinne in Höhe von nahezu 190 Mio. EUR bzw. zwei Dritteln verzichten müssten.

Neben den Produzenten verlieren aber auch die Konsumenten in der Zielregion bei einem Verzicht auf Pendimethalin. Nachfrager schränken ihren Konsum etwas ein, haben für diesen verbleibenden Konsum aber einen deutlich höheren Preis zu zahlen. Dieser erzwungene und zudem teurere Verzicht kann monetär als Veränderung der Konsumentenrente gefasst werden, beträgt für die Zielregion insgesamt bei Möhren fast 40 Mio. EUR bzw. bei Zwiebeln über 90 Mio. EUR und ist mit der folgenden Abbildung 4.2 zusammenfassend beschrieben.

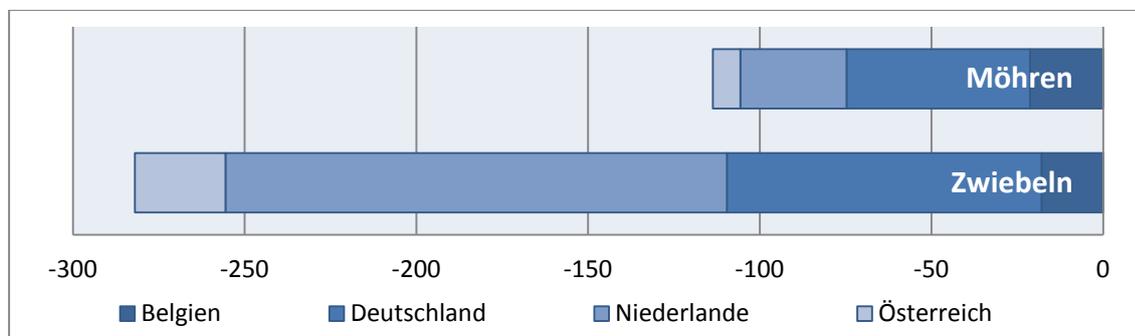
Abbildung 4.2: Änderung der Konsumentenrente für Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich

	Absolut (in Mio. EUR)	Relativ (in %)
Möhren		
Belgien	-5,3	-6
Deutschland	-25,1	
Niederlande	-6,1	
Österreich	-3,1	
Zielregion insgesamt	-39,5	
Zwiebeln		
Belgien	-11,1	-12
Deutschland	-49,5	
Niederlande	-19,8	
Österreich	-11,6	
Zielregion insgesamt	-92,0	

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Die Veränderungen der Produzentenrente und der Konsumentenrente lassen sich wie oben diskutiert zur Änderung der sozialen Wohlfahrt bzw. zu der Veränderung des volkswirtschaftlichen Mehrwerts auf der Ebene landwirtschaftlicher Primärmärkte aggregieren. Die entsprechenden Ergebnisse sind in der Abbildung 4.3 dargestellt. In der Aggregation über beide Märkte und die vier Länder gehen auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte fast 400 Mio. EUR an Mehrwert verloren, wenn in der Region Belgien, Deutschland, Niederlande und Österreich auf den Einsatz von Pendimethalin in Möhren und Zwiebeln verzichtet werden müsste. Bei Möhren sind es über 110 Mio. EUR, bei Zwiebeln über 280 Mio. EUR.

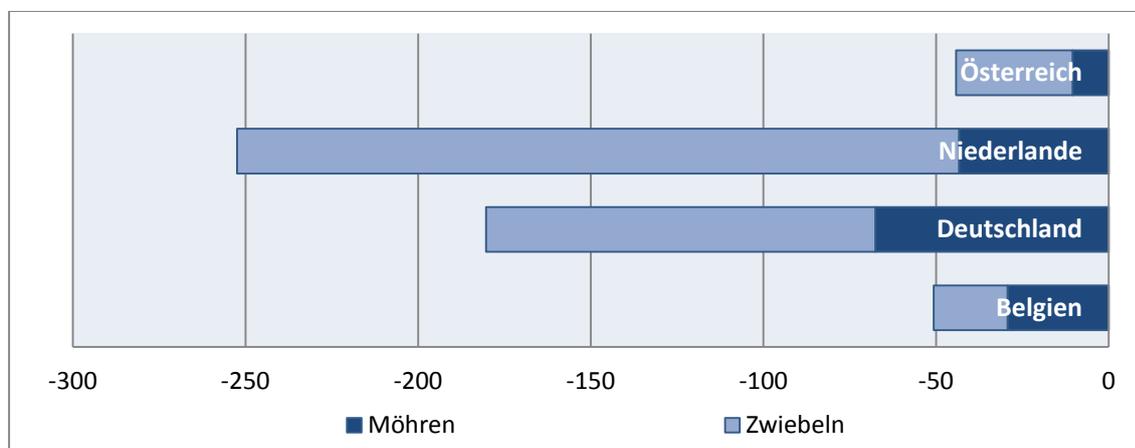
Abbildung 4.3: Änderung der sozialen Wohlfahrt für Möhren und Zwiebeln infolge eines Verzichts auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in Mio. EUR)



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Um eine Approximation für den Verlust an BIP, also für den ökonomischen Effekt auf der volkswirtschaftlichen Ebene entlang der gesamten Wertschöpfungskette, angeben zu können, sind nun noch zusätzlich die Produzentenrentenverluste mit den im Kapitel 2 angegebenen Multiplikatoren zu verrechnen und in die Analyse zu integrieren. Abbildung 4.4 zeigt das Ergebnis dieser Transformation auf. Insgesamt gehen weit über eine halbe Mrd. EUR, konkret fast 530 Mio. EUR, an volkswirtschaftlichem Wert verloren, wenn auf den Einsatz von Pendimethalin in der Möhren- und Zwiebelerzeugung der vier aufgezeigten EU-Mitgliedsstaaten verzichtet werden würde. Besonders betroffen wären die Niederlande als international sehr wettbewerbsfähiger Zwiebelproduzent, aber auch die anderen drei Länder würden große volkswirtschaftliche Verluste erfahren.

Abbildung 4.4: BIP-Effekt bei einem Verzicht auf Pendimethalin in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich (in Mio. EUR)



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

5 **Ökonomische Effekte auf der betriebswirtschaftlichen Ebene: Deckungsbeitrags- und Gewinn-bzw. Verlusteffekte**

Den abschließenden Analysen ökonomischer Effekte auf der betriebswirtschaftlichen Ebene voran gestellt werden sollen einige zusätzliche methodische Anmerkungen. Grundsätzlich ist es möglich, Standarddeckungsbeitragsrechnungen bzw. Vollkostenrechnungen für eine Vielzahl von landwirtschaftlichen Beispielbetrieben zu erbringen. Sicherlich ist das in der konkreten betriebswirtschaftlichen Beratung auch notwendig, denn kein Betrieb ist wie ein anderer.

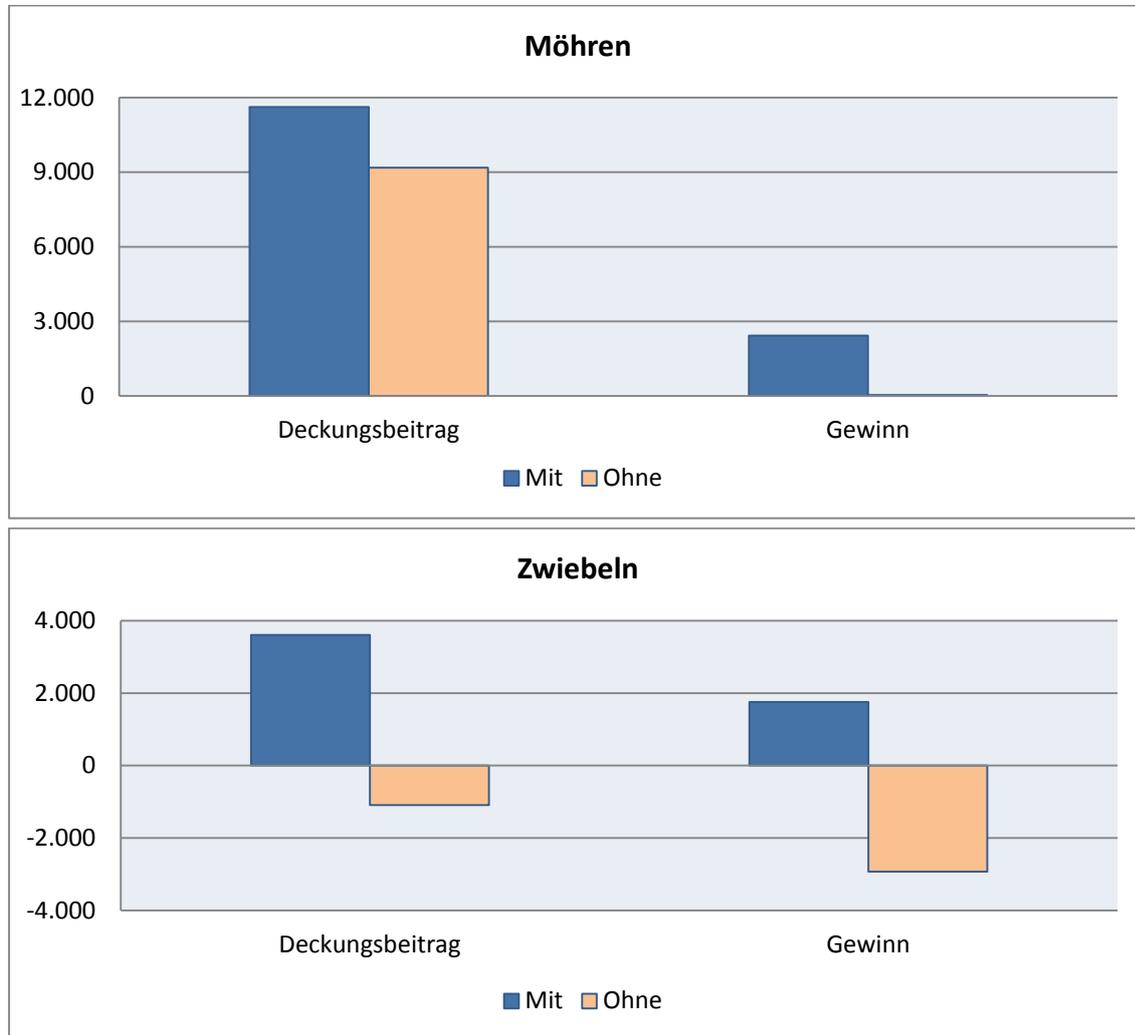
Gleichwohl ist eine solche umfassende Analyse hier nicht möglich. Gezeigt werden soll vielmehr der betriebswirtschaftliche Effekt eines Verzichts auf Pendimethalin im Anbau von Möhren bzw. Zwiebeln an einem durchschnittlichen Betrieb, wie er für die Zielregion typisch sein mag.

Dazu werden standardisierte Kalkulationsgrundlagen des KTBL (2009) genutzt, die gesammeltes Expertenwissen darstellen und die für den aktuellen Zeitpunkt angepasst werden, indem zum einen die aktuellen Erträge und die zuletzt vergleichsweise hohen Preise (wie im Marktmodell abgebildet) genutzt und zum anderen einzelne dieser seit ca. fünf Jahren gültigen Kalkulationsgrundlagen entsprechend neueren Vorgaben für Deckungsbeitragsrechnungen gemäß LfL (2014a; b) und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2013) an die gegenwärtigen Rahmenbedingungen angepasst bzw. Plausibilitätsprüfungen unterzogen werden.

So spezifiziert ergeben sich durch Nutzung des oben beschriebenen Instrumentariums die folgenden in Abbildung 5.1 dargestellten Deckungsbeiträge und Gewinne für einen typischen Betrieb in der Zielregion mit bzw. ohne den Einsatz von Pendimethalin:

- Der Deckungsbeitrag für Möhren geht merklich, jedoch nicht kurzfristig existenzgefährdend, zurück; gleichwohl bliebe dem abgebildeten typischen Erzeuger keine große Gewinnmarge, mit der er langfristige Investments zur Erhaltung des Unternehmens bzw. Umstrukturierung oder Neuausrichtung des Betriebs an sich ändernde Rahmenbedingungen und Herausforderungen stemmen könnte.
- Völlig anders sieht das für den typischen Zwiebelerzeuger aus: Dieser wäre ohne Rücklagen bereits sehr kurzfristig in seiner Existenz gefährdet, weil sogar der Deckungsbeitrag negativ sein würde, wenn auf Pendimethalin verzichtet werden müsste. Selbst einfache Ersatzinvestitionen zur bloßen Aufrechterhaltung des Unternehmens würden dann i.d.R. nicht mehr vorgenommen werden können.

Abbildung 5.1: Deckungsbeiträge und Gewinne eines typischen Betriebs für den Anbau von Möhren und Zwiebeln mit bzw. ohne den Einsatz von Pendimethalin (in EUR/ha)



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Diese Veränderungen haben ihre Ursache in Abweichungen der Erlös- und Kostenstrukturen. Die detaillierten Ergebnisse für diese Strukturen können der Abbildung 5.2 entnommen werden. Es zeigt sich, dass natürlich die Erlöse mehr (Zwiebeln) oder weniger (Möhren) einbrechen; und diese Umsatzrückgänge können nicht ansatzweise durch Kosteneinsparungen für die im Szenario nicht notwendige Applikationen des Herbizids ausgeglichen werden. Solche Kosteneinsparungen ergeben sich zum einen infolge des nicht notwendigen Kaufs des Basisherbizids Pendimethalin und zum anderen aus dem möglichen Verzicht auf variable und fixe Maschinen- sowie Arbeitsleistungen bei der Nicht-Ausbringung des Wirkstoffs.

Abbildung 5.2: Erlös- und Kostenstrukturen eines typischen Betriebs für den Anbau von Möhren und Zwiebeln mit bzw. ohne den Einsatz von Pendimethalin (in EUR/ha)

	Möhren		Zwiebeln	
	(mit)	(ohne)	(mit)	(ohne)
Erlös	22.122	18.157	8.347	1.729
Direktkosten	7.656	6.259	3.466	1.554
Direktkostenfreie Leistung	14.465	11.898	4.881	176
Variable Spezialkosten	2.843	2.716	1.274	1.269
Deckungsbeitrag	11.623	9.182	3.607	-1.093
Festkosten	7.996	7.944	1.398	1.383
Einzelkostenfreie Leistung	3.627	1.238	2.209	-2.476
Anteilige Gemeinkosten	1.200	1.200	453	453
Gewinn	2.427	38	1.756	-2.929

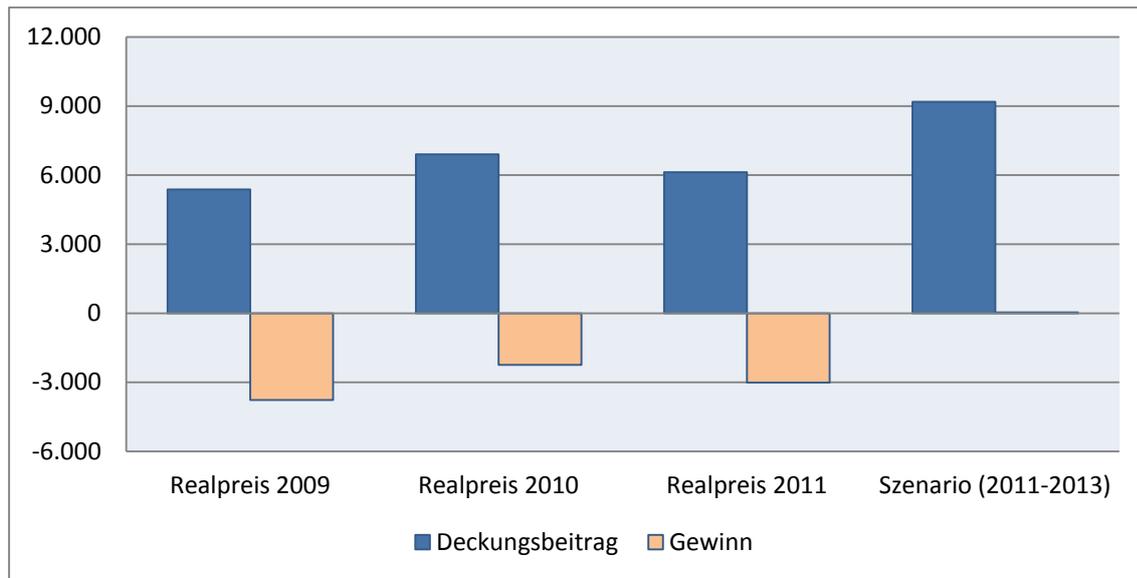
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Das mit den Berechnungen und Abbildungen 5.1 und 5.2 gezeichnete, vergleichsweise positive Bild für einen typischen Möhrenproduzenten sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch für diesen Erzeuger von deutlich erschwerten Rahmenbedingungen ausgegangen werden muss. In der Tat ist zu beachten, dass das hier im abgebildeten Szenario unterstellte Preisniveau als Mittel der Jahre 2011 bis 2013 (siehe die Abbildung 2.1 und Diskussion weiter oben) ein vergleichsweise hohes Level anzeigt und so in Einzeljahren nicht unbedingt erwartet werden kann. In elf von 13 Jahren seit dem Jahr 2000 waren z.B. die jährlichen durchschnittlichen Erzeugerpreise in Österreich unter dem hier genutzten Durchschnitt von 38,81 EUR je 100 kg Möhren (vgl. Statistik Austria, 2014). Das Dilemma ist offensichtlich.

Vor diesem Hintergrund stellt die Abbildung 5.3 abschließend dar, wie sich der Deckungsbeitrag und der Gewinn des kalkulierten typischen Möhrenproduzenten gestalten würden, wenn reale Preise der Jahre 2009, 2010 und 2011 und nicht wie weiter vorn ein Durchschnittspreis der Jahre 2011 bis 2013 unterstellt werden würden. Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass die Deckungsbeiträge je Flächeneinheit um 2.000 bis 4.000 EUR geringer wären und selbst ein kleiner Gewinn nicht mehr erzielt werden kann. Im Gegenteil: Langfristig würde eine solche Situation des Verzichts auf Pendimethalin bei nicht ausdrücklich hohen Marktpreisen für Möhren zu Lasten der Substanz des aufgezeigten typischen Betriebs gehen; Verluste zwischen 2.000 und 4.000 EUR je ha wären die Folge. Die besondere Bedeutung des genutzten bzw. unterstellten Marktpreises für die Interpretation der

Ergebnisse dieser Studie wird angesichts vorhandener hoher Volatilität noch einmal deutlich.

Abbildung 5.3: Deckungsbeiträge und Gewinne eines typischen Betriebs für den Anbau von Möhren ohne den Einsatz von Pendimethalin für Realpreise der Jahre 2009 bis 2011 und den Preis im Szenario (in EUR je ha)



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

6 Zusammenfassende gesamtwirtschaftliche Bewertung: Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Die Ausführungen zu den möglichen Wirkungen eines Verzichts auf Pendimethalin im Anbau von Möhren und Zwiebeln in den vier EU-Mitgliedsstaaten Belgien, Deutschland, Niederlande und Österreich auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte sowie der volkswirtschaftlichen und der betriebswirtschaftlichen Ebene lassen sich im Rahmen von zehn Schlussfolgerungen zu einer bewertenden gesamtwirtschaftlichen Sicht zusammenfassen:

1. Der Einsatz von Pendimethalin im Anbau von Ackerfrüchten und insbesondere von Sonderkulturen erhöht den Ertrag je Flächeneinheit. Im Durchschnitt würden die Erträge bei Möhren um 24 % sinken, und bei den konkurrenzschwachen Zwiebeln wären es sogar 86 % Ertragsrückgang, wenn auf Pendimethalin ersatzlos verzichtet werden müsste.
2. In Zeiten tendenziell steigender Agrarpreise und damit insgesamt höherer Belastungen für den Konsumenten bewirkt der Einsatz von Pendimethalin einen preisstabilisierenden und sogar preissenkenden Effekt. Ohne den Wirk-

stoff würden die Marktpreise für Möhren loco Hof um ca. 8 % steigen, und bei Zwiebeln wären es über 48 %.

3. Aus diesen Preissteigerungen auf der Erzeugerebene ergeben sich jedoch keine positiven Effekte für den Produzenten, da die markanten negativen Ertrags- und damit Produktionseffekte bei einem Verzicht auf Pendimethalin mehr als kompensatorisch wirken. In der Zielregion würde vermarktungsfähige Ware in einer Höhe von 330.000 t Möhren und fast 1,8 Mio. t Zwiebeln verloren gehen.
4. Die Preissteigerungen infolge des Wegfalls von Pendimethalin als Managementoption im Anbau von Möhren und Zwiebeln bewirken, dass Verbraucher weniger Produkte nachfragen. Fast 80.000 t Zwiebeln und 30.000 t Möhren würden weniger konsumiert. Das entspricht einem recht deutlichen Nachfragerückgang in der Zielregion von knapp 8 % bei Zwiebeln und mehr als 2 % bei Möhren und würde sich u.a. auch negativ auf die Einkaufsfrequenz im Lebensmitteleinzelhandel auswirken.
5. Der durch einen Verzicht auf Pendimethalin induzierte Rückgang des Angebots und der Nachfrage summiert sich zu einer massiven Verschlechterung der Außenhandelsbilanz auf. Die Zielländer der Analyse müssten deutlich mehr importieren und würden viel weniger exportieren können. Für die Niederlande ist das besonders drastisch; der dort gegenwärtig gegebene sehr hohe Wettbewerbsvorteil in der Zwiebelproduktion würde ad absurdum geführt, das Land würde zu einem Nettoimporteur und könnte kein Nettoexporteur mehr bleiben.
6. Die zu erwartenden Verluste einer Aussetzung des Einsatzes des Wirkstoffs im Pflanzenschutz lassen sich monetär fassen. Auf der Seite der Produzenten wären massive Rückgänge der Produzentenrente (bzw. des am Markt generierten kurzfristigen Gewinns) zu verzeichnen. Diese würden sich für die Gesamtheit der Möhren- und Zwiebelerzeuger in der Zielregion insgesamt auf deutlich über 250 Mio. EUR summieren.
7. Aber auch die Konsumenten müssten sich die verbleibende nachgefragte Menge teuer erkaufen. Sie würden allein schon wegen der unvermeidlichen Preissteigerungen bei einem Wegfall von Pendimethalin mehr je Wareneinheit ausgeben müssen. Ihre Verluste lassen sich – ausgedrückt als Rückgang der Konsumentenrente – aggregieren und würden etwas mehr als 130 Mio. EUR betragen. Der Verlust auf der Konsumentenseite wäre damit in etwa halb so hoch wie der Verlust der Produzenten.
8. In der Summe ergibt sich ein Verlust an sozialer Wohlfahrt, oder geschaffenen Mehrwert auf der Ebene landwirtschaftlicher Märkte, von fast 400 Mio. EUR. Dieser Verlust lässt sich entlang der Wertschöpfungskette durch Multiplikatorwirkungen hochrechnen. Im Ergebnis zeigt sich, dass bei einem

Wegfall von Pendimethalin allein in den beiden Sonderkulturen Möhren und Zwiebeln und in den hier dargestellten vier EU-Mitgliedsstaaten der Verlust für die Volkswirtschaft insgesamt deutlich über einer halben Mrd. EUR liegen würde.

9. Die gravierenden ökonomischen Effekte eines Verzichts auf Pendimethalin lassen sich auch für die betriebswirtschaftliche Ebene nachzeichnen. Bereits kurzfristig wären typische Zwiebelerzeuger in der Zielregion in ihrer Existenz gefährdet. Das gilt langfristig auch für die Möhrenproduzenten. Deren Existenzgefährdung würde sich beschleunigen, wenn nicht so hohe Marktpreise, wie insbesondere in den letzten zwei Jahren 2012 und 2013, gezahlt werden könnten.
10. Die Argumentation lässt sich auch anders fassen: Durch den Einsatz von Pendimethalin werden gegenwärtig viele positive gesamtwirtschaftliche Wirkungen erzielt. Sowohl die Produzenten als auch die Konsumenten profitieren. Die Produzenten können deutlich mehr Ware zu angemessenen Preisen vermarkten, und die Konsumenten können vergleichsweise preiswert diese Ware einkaufen. Die Gesamtwirtschaft und damit die Gesellschaft als Ganzes profitieren davon durch vielfältige Mehrwert schaffende Beziehungen entlang der Wertschöpfungskette. Gemüseanbauer haben durch die Managementoption Pendimethalin einen Wettbewerbsvorteil und bleiben ein wesentlicher Baustein unserer vielfältigen, heterogen strukturierten und an Herausforderungen reichen Landwirtschaft.

Es zeigt sich in der Gesamtschau für Pendimethalin und dessen Einsatz in Sonderkulturen, was in anderen Studien für ganze Wirkstoffgruppen an Pflanzenschutzmitteln und deren Anwendung in Hauptanbaukulturen schon mehrfach nachgewiesen wurde: Moderner Pflanzenschutz, sachgerecht angewendet, schafft viele Vorteile für die Gesellschaft. Diese faktischen Vorteile gilt es in der aktuellen Debatte herauszustellen und dabei den oft die Diskussion bestimmenden empfundenen Risiken des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln entgegenzustellen. Nur so kann eine umfassende, sachgerechte und faktenbasierte Neubewertung des Einsatzes von Pendimethalin nach dem Jahr 2017 und von anderen Wirkstoffen im Allgemeinen erfolgen.

Diese Debatte auch weiterhin mit immer mehr und weiterentwickelten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu unterlegen, sollte eine spezielle Handlungsempfehlung sein. Diese Studie spannt einen Argumentationsrahmen auf, den es zu akzentuieren und weiterzuentwickeln gilt. Mehrere Ansatzpunkte werden gesehen, die noch genannt werden sollen:

- Nicht betont werden konnte hier, dass Sonderkulturen oft einen hohen regionalen Bezug haben und sich deshalb bisweilen internationale Marktverflechtungen nicht so stark ergeben, wie sie ggf. abgebildet wurden. Bei engeren

Märkten aber werden sinkende Erträge, etwa infolge des Wegfalls eines Pflanzenschutzmittels, zu noch drastischeren ökonomischen Konsequenzen führen als aufgezeigt wurde.

- Darüber hinaus können vertiefende Literaturanalysen helfen, die Datengrundlagen weiterzuentwickeln und einige der hier getroffenen sinnvollen und z.T. theoriebasierten Annahmen durch noch besser abgesicherte Fakten zu akzentuieren bzw. zu ersetzen. Das trifft z.B. auf die Preisfindung zu, aber auch einzelne Anbau- und Konsumangaben unterschiedlicher statistischer Institutionen weichen bisweilen voneinander ab, was zusätzliche Unsicherheit signalisiert. Dieser könnte und sollte durch eine umfangreichere wissenschaftliche Begleitforschung begegnet werden.
- Schließlich könnte und sollte das Spektrum der Studie erweitert werden. Aufgezeigt wurde lediglich der Wert von Pendimethalin bei zwei angebauten Sonderkulturen und in vier EU-Mitgliedsstaaten. Die Bedeutung des Wirkstoffs ist in der Realität zweifelsfrei weitaus größer als in diesem vergleichsweise engen Untersuchungsrahmen ableitbar und müsste noch umfassender analysiert und erfasst werden.

Literaturverzeichnis

- AMI (Agrarmarkt Informationsgesellschaft) (2013): Erzeugerpreise für Speisewiebeln, Juli 2011 bis Oktober 2013. Bonn: AMI.
- Behr, H.C. (2014): Handelsströme bei Zwiebeln. Präsentation auf dem Zwiebelforum, 16./17. Januar 2014 in Bonn. Bonn: AMI.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2014): Der Gartenbau in Deutschland: Daten und Fakten. Bonn: BMEL.
- Breisinger, C.; Thomas, M.; Thurlow, J. (2010): Food security in practice: Social accounting matrices and multiplier analysis: An Introduction with Exercises. Washington, DC: IFPRI.
- BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2014): Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel in Deutschland mit Informationen über beendete Zulassungen (Stand: Januar 2014). Braunschweig: BVL.
- BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2013): Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 2013: Teil 2: Gemüsebau – Obstbau – Zierpflanzenbau. Braunschweig: BVL.
- Carlsburg, M. (2013): Modeling the effects of climate change on global coffee production under four different SRES emission scenarios. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin.

- Cooper, J.; Dobson, H. (2007): The benefits of pesticides to mankind and the environment. In: *Crop Protection* 26, pp. 1337-1348.
- di Tullio, E.; Camanzi, L.; Fontolan, F.; Volpato, C.; Zucconi, S. (2012): The assessment of the economic importance of azole in European agriculture: Wheat case study. Bologna: Nomisma.
- Doherty, B.A.; McKissick, J.C. (2000): Value added of processing vegetables, cotton and peanuts. Athens, GA: University of Georgia.
- Eidman, V.; Hallam, A.; Morehart, M.; Klonsky, K. (2000): Commodity costs and returns estimation handbook. Ames, IA: Iowa State University of Science and Technology.
- Eurostat (2014a): Internationaler Handel: Detaillierte Daten: EU27-Handel nach SITC seit 1988 (DS_018995). Luxemburg: Eurostat.
- Eurostat (2014b): Production of fruits and vegetables. Luxemburg: Eurostat.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2014): FAOSTAT. Rome: FAO.
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) (2014): FAPRI 2013 U.S. and world agricultural outlook database. Ames, IA: FAPRI.
- Feldman, A.M. (2008): Welfare economics. In: Durlauf, S.N.; Blume, L.E. (eds.): *The new Palgrave: A dictionary of economics*, volume 4, pp. 889-95. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Foresight (2011): The future of food and farming. Final project report. London: The Government Office for Science.
- Freericks, C.; Jechlitschka, K.; Kirschke, D.; Wonke, M. (2013): Der Klimawandel und der Markt für Sauerkirschen. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin.
- Hall, T.Y.; Skaggs, R.K. (2003): Economic impact of Southern New Mexico vegetable production and processing. Las Cruces, NM: New Mexico State University.
- Hertel, T.W. (2010): The global supply and demand for agricultural land in 2050: A perfect storm in the making? AAEA Presidential Address. Long version with technical appendix. GTAP Working Paper No. 63, West Lafayette, IN: Purdue University.
- Hochman, G. (2008): Biofuel policy and food prices. Paper prepared for presentation at the 2008 Joint Annual Meeting of the Geological Society of America, Soil Science Society of America, American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Gulf Coast Association of Geological Societies in Houston, TX, October 7, 2008.
- Hübsch, H. (2012): O+G Konsum in Deutschland – Zahlen, Trends und Fakten. Nürnberg: GfK.
- Huffman, W.; McCunn, A. (1996): How much is that tomato in the window? Washington, DC: Center for Immigration Studies.

- Illert, S. (2014): Den Konsumenten im Blick – wann, wo und von wem werden Zwiebeln gekauft. Präsentation auf dem Zwiebelforum, 16./17. Januar 2014 in Bonn. Bonn: AMI.
- IVA (Industrieverband Agrar) (2014): Landwirten gehen bald die Pflanzenschutzmittel aus. Frankfurt am Main: IVA.
- Jechlitschka, K.; Kirschke, D.; Schwarz, G. (2007): Microeconomics using Excel. Milton Park: Routledge.
- Kirschke, D.; Häger, A.; Noleppa, S. (2011): Rediscovering productivity in European agriculture: Theoretical background, trends, global perspectives, and policy options. HFFA Working Paper 02/2011. Berlin: HFFA.
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (2009): Gartenbau: Produktionsverfahren planen und kalkulieren. Darmstadt: KTBL.
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2013): Pflanzenbau und Pflanzenschutz: Freilandgemüsebau 2013. Oldenburg: Landwirtschaftskammer Niedersachsen.
- LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (2014a): LfL-Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten – Karotten. München: LfL.
- LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (2014b): LfL-Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten – Speisezwiebeln. München: LfL.
- Ludewig, H.M. (2013): Sichere Unkrautbekämpfung in Sommersäzwiebeln – Grundlage für Ertrag und Qualität. Braunschweig: Landwirtschaftskammer Niedersachsen.
- McBride, W.D.; Green, C. (2007): A comparison of conventional and organic milk production systems in the U.S. Washington, DC: USDA.
- Naanwaab, C.; Yeboah, O. (2012): Demand for fresh vegetables in the United States: 1970–2010. In: Economics Research International 2012, Article ID 942748.
- Noleppa, S.; von Witzke, H.; Carlsburg, M. (2013): The social, economic and environmental value of agricultural productivity in the European Union: Impacts on markets and food security, rural income and employment, resource use, climate protection, and biodiversity. HFFA Working Paper 03/2013. Berlin: HFFA.
- Noleppa, S.; Hahn, T. (2013): The value of Neonicotinoid seed treatment in the European Union: A socio-economic, technological and environmental review. HFFA Working Paper 01/2013. Berlin: HFFA.
- Noleppa, S.; von Witzke, H. (2013a): Die gesellschaftliche Bedeutung der Pflanzenzüchtung in Deutschland: Einfluss auf soziale Wohlfahrt, Ernährungssicherung, Klima- und Ressourcenschutz. HFFA Working Paper 02/2013. Berlin: HFFA.

- Noleppa, S.; von Witzke, H. (2013b): Social benefits of plant protection in Germany. Frankfurt am Main: IVA.
- Phillips McDougall (2013): R&D trends for chemical crop protection products and the position of the European Market: A consultancy study undertaken for ECPA. Midlothian: Phillips McDougall Ltd.
- Renwick, A.; Jansson, T.; Verburg, P.; Revoredo-Giha, C.; Britz, W.; Gocht, A.; McCracken, D. (2013): Policy reform and agricultural land abandonment in the EU. In: Land Use Policy, 30, pp. 446-457.
- Rickard, S. (2010): The value of crop protection: An assessment of the full benefits for the food chain and living standards. Peterborough: Crop Protection Association.
- Schmitz, P.; Matthews, A.; Keudel, N.; Schröder, S.; Hesse, J.W. (2011): Restricted availability of azole-based fungicides: impacts on EU farmers and crop agriculture. Giessen: Institute for Agribusiness.
- Schwarz, G.; von Witzke, H.; Noleppa, S. (2011): Impacts of future energy price and biofuel production scenarios on international crop prices and trade. In: Schmitz, A.; Wilson, N. (eds.): Economics of alternative energy sources and globalization. pp. 76-90, Oak Park, FL: Bentham Science Publishers.
- Schwarz, G. (2010): Contributions of LFA agriculture to the Scottish economy: A SAM based analysis of intersectoral linkages. In: Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development 22. Research Paper #3. Braunschweig: vTI.
- Seale, J.; Regmi, A.; Bernstein, J. (2003): International Evidence on Food Consumption Patterns. Technical Bulletin Number 1904. Washington, DC: USDA.
- Statistik Austria (2014): Obst-, Kartoffel- und Gemüsemarkt: Erzeugerpreise. Wien: Statistik Austria.
- Swenson, D. (2006): The economic impacts of increased fruit and vegetable production and consumption in Iowa. Paper prepared for the Regional Food Systems Working Group Leopold Center for Sustainable Agriculture. Ames, IA: Iowa State University.
- ten Raa, T.; Rueda Cantuche, J.M. (2007): How to estimate unbiased and consistent input-output multipliers on the basis of use and make tables. Sevilla: Fundacion Centro de Estudios Andaluces.
- ten Raa, T.; Rueda Cantuche, J.M. (2004): Stochastic analysis of input-output multipliers on the basis of use and make tables. In: Review of Income and Wealth 53, Number 2, June 2007.
- The World Bank (2013): World databank: World development indicators: Washington, DC: The World Bank.

- USDA (United States Department of Agriculture) (2012): Commodity costs and returns: Methods. Washington, DC: USDA.
- Vannuccini, S. (2009): The OECD-FAO AGLINK-COSIMO projection system. Rome: FAO.
- von Witzke, H.; Noleppa, S. (2011): The economics of Rumpelstiltskin: Why speculation is not a prime cause of high and volatile international agricultural commodity prices: An economic analysis of the 2007-08 price spike. Berlin: HFFA.
- von Witzke, H.; Jechlitschka, K.; Kirschke, D.; Lotze-Campen, H.; Noleppa, S. (2004): Social rate of return to plant breeding research in Germany. In: Agrarwirtschaft 53, pp. 206-210.
- Wainwright, K; Chiang, A.C. (2005): Fundamental methods of mathematical economics. Columbus, OH: McGraw Hill.



agripol research paper 2014-01

Imprint

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Einsatzes von
Pendimethalin:

Diskutiert am Beispiel von Möhren und Zwiebeln
in Belgien, Deutschland, den Niederlanden und Österreich

Steffen Noleppa; Matti Carlsburg

Berlin, März 2014

agripol – network for policy advice GbR
Dr. Steffen Noleppa
Gustav-Adolf-Straße 130
13086 Berlin, Germany

E-Mail: steffen.noleppa@agripol-network.com

Web: www.agripol-network.com