

# Quellen der Einkommensvolatilität in der österreichischen Landwirtschaft

Sources of income volatility in the Austrian agriculture

Franziska STRAUSS, Franz SINABELL und Martin KNIERPert

## Zusammenfassung

Die in den vergangenen Jahren zunehmende Preisvolatilität kann zu volatilen Einkommen in der Landwirtschaft führen. Ein wesentliches Ziel in der Agrarpolitik ist die Stabilität der landwirtschaftlichen Einkommen zu sichern. Wir untersuchen, welche Einflussfaktoren die Volatilität der landwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung bestimmen. Als Methode wird die Varianzanalyse ANOVA und als Datengrundlage die aktivitätsdifferenzierte Landwirtschaftliche Gesamtrechnung (LGR) eingesetzt. Damit ist es möglich, verschiedene Einkommenskomponenten (Outputmengen, Inputpreise, Outputpreise) im Hinblick auf ihre Beiträge zur Gesamtvarianz des Einkommens zu untersuchen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Outputpreise den überwiegenden Einfluss haben, dass aber auch Inputpreise für gewisse Produkte eine signifikante Rolle spielen können. Vor diesem Hintergrund wird ein Einkommensstabilisierungssystem skizziert, das auch im Rahmen internationaler Handelsvereinbarungen Bestand haben kann.

**Schlagnvorte:** Landwirtschaftliches Einkommen, aktivitätsdifferenzierte LGR, Einkommensvolatilität, Preisvolatilität, Varianzanalyse

## Summary

The increasing volatility of prices in the last years may also be reflected in increasingly volatile agricultural incomes. The stability of farm incomes is one of the major aims of agricultural policy. We analyze potential drivers of agricultural income volatility. Based on the Economic Accounts for Agriculture (EAA) differentiated by activities we apply

the analysis of variance ANOVA to investigate in which proportion the income components (i.e., output quantity developments, input and output price developments) contribute to the total variance of income. We show that the effect of output prices is predominant, but input prices may have a significant role as well for several commodities. Based on these results we outline a farm income stability system that would be consistent with the frame of international trade arrangements.

**Keywords:** agricultural income, differentiated EAA by activities, income volatility, price volatility, analysis of variance

## 1. Einleitung und Problemstellung

Die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union hat über viele Jahre eine Sicherung der Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe durch Maßnahmen zur Stabilisierung von Mengen und Preisen verfolgt. Die Abkehr von direkten Marktinterventionen und die verstärkte Öffnung gegenüber dem Weltmarkt führen nun zu einem Angebot, das besser auf die Nachfrage abgestimmt ist. Die Nachfrage nach Agrargütern ist jedoch relativ starr, sodass bereits geringe Angebotsschocks starke Preisänderungen nach sich ziehen können. Die in den vergangenen Jahren steigende Volatilität der Marktpreise in der EU ist daher auch eine absehbare Folge der Reformen der GAP in Richtung stärkerer Marktorientierung (VON LEDEBUR und SCHMITZ, 2011).

Bereits jetzt bedienen sich Betriebe zahlreicher Strategien, um die wirtschaftlichen Folgen von Einkommensvolatilität zu begrenzen. Zu den verbreiteten Instrumenten zählen die Diversifizierung und die Vermeidung von zu enger Spezialisierung, der Zuerwerb, der Aufbau von finanziellen Rücklagen oder aber auch der Einsatz von Finanzmarktprodukten zur Preissicherung (Hedging). Am Markt werden zudem auch Versicherungen angeboten, um Produktionsausfälle etwa aufgrund von Hagelereignissen zu entschädigen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011).

Außerdem leisten produktionsunabhängige direkte Zahlungen an Landwirte (Betriebsprämien) einen erheblichen Beitrag zur Stabilisierung der Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe (STATISTIK AUSTRIA, LGR, Stand April 2010). Betriebsprämien sind somit ein wirksames Instrument, um das Gewicht von Änderungen des Markt-

einkommens abzufedern, die absoluten Schwankungen durch Mengen- und Preisrisiken in Krisenjahren können dadurch aber nicht ausgeglichen werden.

Es ist zu erwarten, dass die Volatilität auf Agrarmärkten in Zukunft sogar noch zunehmen wird. Dafür sprechen folgende Gründe:

- weiterhin fortschreitende Deregulierung der EU-Agrarmärkte (z.B. Milch);
- weitere zunehmende Integration von Rohstoffmärkten mit Finanzmärkten (z.B. Finanzprodukte auf Basis von Derivaten von Rohstoffbörsen; BICHETTI und MAYSTRE, 2012);
- der enger werdende Bezug zwischen Energie- und Agrarmärkten, einerseits durch den Energiebedarf der Landwirtschaft (Treibstoff, Dünger) und andererseits durch die steigende Nachfrage nach Energie auf Basis pflanzlicher Rohstoffe (BANSE et al., 2008);
- die hohe Unsicherheit über den Einfluss des Klimawandels auf die regionale agrarische Produktion (FIELD et al., 2012).

Ziel dieser Studie ist es, die Einkommensvolatilität der österreichischen Landwirtschaft, welche über die Bruttowertschöpfung auf der Ebene des agrarischen Wirtschaftsbereichs definiert wird (monetär bewertete Produktion minus Vorleistungen), in ihre Bestandteile zu zerlegen. Dabei werden die jeweiligen Beiträge von Outputmengen, Input- und Outputpreisen zur Gesamtvariabilität der Bruttowertschöpfung mittels Varianzanalyse (ANOVA) quantifiziert. In weiterer Folge sollen Anknüpfungspunkte für agrarpolitische Maßnahmen aufgedeckt werden. Als Basis dient ein österreichweit aggregierter Datensatz, der die einzelnen Aktivitäten aus der LGR beinhaltet und erlaubt, die Einflüsse von Mengenänderungen der Inputs und Outputs von den Preisänderungen der Inputs und Outputs getrennt zu betrachten.

Der Artikel ist folgendermaßen strukturiert: Abschnitt 2 liefert einen Überblick zur Datengrundlage und Methode, Abschnitt 3 zu den Ergebnissen, und Abschnitt 4 fasst zusammen und zeigt die agrarpolitische Relevanz der Ergebnisse auf.

## 2. Datengrundlage und Methode

### 2.1 Datengrundlage

Die Landwirtschaftliche Gesamtrechnung (LGR) gibt Aufschluss über den Einfluss von Produktpreisen und Mengen auf den Produktionswert nicht nur im gesamten agrarischen Wirtschaftsbereich, sondern auch differenziert nach einzelnen Produkten (z.B. Gerste als Element der Position Getreide). Die LGR differenziert jedoch nicht, ob eine Mengenänderung auf eine Änderung der Inputs (z.B. Anbaufläche) zurückzuführen ist, oder auf klimatisch bedingte Ertragsschwankungen. Zudem ist es auf Basis der LGR nicht möglich festzustellen, wie viele Inputs (z.B. Düngermenge) für die einzelnen Produkte (z.B. Gerste) aufgewendet wurden.

Die Zuordnung der Inputs zu den einzelnen Produkten (z.B. Gerste) und deren Aggregation zur entsprechenden LGR Position (z.B. Getreide) werden in einer eigenen Berechnung vorgenommen, um eine aktivitätsdifferenzierte LGR zu erstellen. Das Ziel dieser Berechnung ist es, konsistent mit der LGR die Inputs (sowohl Preise als auch Mengen) den Outputs (Preisen und Mengen) zuzuordnen. Neben der LGR und Preis- und Mengenstatistiken wurden ergänzend die Deckungsbeitragskataloge mit ihren Anhaltspunkten zu spezifischen Aktivitäten wie Strohbergung (bei Getreide) oder Wirtschaftsdüngerabfuhr (bei Viehhaltung) herangezogen.

Die Vorgangsweise zur aktivitätsdifferenzierten LGR wird in *Abb. 1* veranschaulicht. Zur Vereinfachung der Darstellung stellen  $y$  und  $x$  die monetären Werte von Inputs und Outputs dar. Im Zuge der Berechnung wurden analog zur Deckungsbeitragsberechnung die Input- und Output-Mengengerüste der LGR Aktivitäten ( $i$ ) erfasst und mit den jeweiligen Input- und Outputpreisen bewertet. Auf diese Weise können die Einflüsse von Mengenänderungen (im Bereich des Pflanzenbaues ist eine Mengenänderung durch das Produkt aus Anbaufläche und Hektarertrag gegeben) der Inputs ( $y$ ) und Outputs ( $x$ ) von den Preisänderungen der Inputs und Outputs für den gesamten österreichischen agrarischen Wirtschaftsbereich getrennt dargestellt werden. Änderungen der variablen Produktionskosten einer LGR Position (z.B. Getreide) werden zerlegt in Änderungen von Inputmengen und Inputpreisen. Bei Aktivitäten im Pflanzenbau kann schließlich die Output-



Wirtschaftsbereichs auch die Volatilität einzelner Produkte quantifiziert werden.

Die Varianzanalyse (ANOVA) wurde in unserer Studie angewendet, um die Varianz der Bruttowertschöpfung (Zielvariable) durch den Einfluss dreier Einflussvariablen nämlich (i) der Outputmengen (z.B. pflanzliche Erträge beim Marktfruchtbau bzw. das produzierte Fleisch in der Tierhaltung), (ii) der Inputpreise (inkludiert z.B. Preise für Düngemittel, Pflanzenschutz und Trocknung bei Getreide bzw. Preise für Kraftfutter und veterinärmedizinische Dienstleistungen in der Tierhaltung) und (iii) der Outputpreise (Produktpreise) zu erklären. Eine Ausdehnung der Outputmengen kann vorliegen; der Bezug ist allerdings auf Aktivitätsniveau (ha bzw. Tier). Der Einfluss der Gesamtfläche auf den pflanzlichen Ertrag (im Sinne einer gesteigerten Marginalität der Böden) wurde nicht berücksichtigt. Die Gesamtvarianz der Wertschöpfung wurde also in ihre Varianzbeiträge (Varianz der Regresswerte, Varianz der Residuen) zerlegt:

$$\text{SUM}(Y_t - y)^2 = \text{SUM}(\hat{Y}_t - y)^2 + \text{SUM}(Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (1)$$

wobei  $Y$  die Bruttowertschöpfung je Produkt in der LGR (z.B. Weichweizen und Spelz, Schweine) in der Periode 1995 bis 2009 beschreibt,  $y$  den Mittelwert über diese Bruttowertschöpfung,  $\hat{Y}$  die geschätzte Bruttowertschöpfung aus dem Regressionsmodell in Formel (2) und  $t$  den Zeitindex für die Periode 1995 bis 2009. Das lineare Regressionsmodell schätzt mittels Kleinstem-Quadrate Schätzer die Wertschöpfung ( $\hat{Y}$ ) und beinhaltet die Zeitreihen der Outputmengen (OM) sowie der Input- (IP) und Outputpreise (OP):

$$\hat{Y}_t = b_0 + b_1 \cdot \text{OM}_t + b_2 \cdot \text{OP}_t + b_3 \cdot \text{IP}_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

wobei  $b_0, b_1, b_2, b_3$  die Regressionskoeffizienten und  $\varepsilon_t$  die Residuen sind. Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  liefert für jede Einflussvariable den Beitrag zur Gesamtvarianz der Bruttowertschöpfung, indem die Varianz des jeweiligen Regresswertes durch die Gesamtvarianz der Bruttowertschöpfung dividiert wird:

$$R^2 = \text{SUM}(\hat{Y}_t - y)^2 / \text{SUM}(Y_t - y)^2 \quad (3)$$

### 3. Ergebnisse der Varianzanalyse

Die Ergebnisse zur Berechnung mittels ANOVA zeigen deutlich die Hauptquellen der Einkommensvolatilität in der österreichischen Landwirtschaft (Abb. 2).

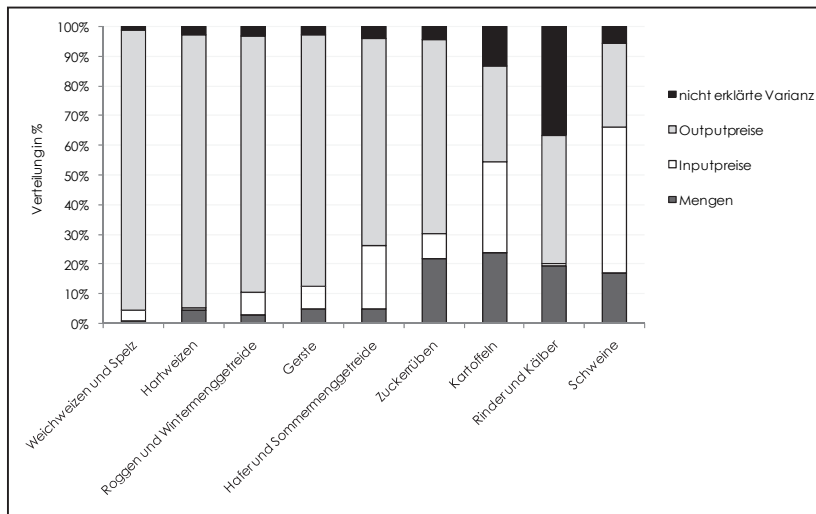


Abb. 2: Zerlegung der Volatilität der Bruttowertschöpfung ausgewählter Produkte auf Ebene des österreichischen agrarischen Wirtschaftsbereichs.

Quelle: Eigene Darstellung

Im Bereich der pflanzlichen Produktion sind es überwiegend die zwischen den einzelnen Jahren schwankenden Outputpreise, die zur Erklärung der Volatilität der jeweiligen Bruttowertschöpfung beitragen. Im Bereich der tierischen Veredelung haben auch die Volatilitäten der Inputpreise ein hohes Gewicht (z.B. Schweine). In einzelnen Teilaggregaten (z.B. Rinder und Kälber) sind die zusammengefassten Teilaktivitäten so heterogen, dass ein großer Teil der Varianz nicht erklärt werden kann (Varianz der Inputmengen in der ANOVA nicht berücksichtigt). Eine Erklärung für die geringe Varianz der Inputpreise bei Rindern und Kälbern liegt darin, dass verglichen mit anderen Produkten nur wenige Inputs in nennenswertem Umfang eingesetzt werden, die außerhalb des Agrarsektors bezogen werden. Alternative Zugänge zu

dem hier gewählten - wie z.B. Varianz- und Kovarianzberechnungen in BMLFUW (2011) - zeigen ähnliche Ergebnisse.

Ergänzende Untersuchungen wurden mit einem Datensatz der Österreichischen Hagelversicherung VVaG durchgeführt. Naturereignisse wie Hagel und Dürre können sich für einzelne Betriebe oder Regionen erheblich auswirken (z.B. Vernichtung der gesamten Ernte). Auf der Bundesgebietsebene sind die Auswirkungen von Ertragsschwankungen aufgrund von Naturereignissen (berücksichtigt über die aggregierten Outputmengen) verglichen mit jenen von Preisschwankungen aber nach wie vor gering.

#### **4. Diskussion und Schlussfolgerungen**

Im Rahmen dieser Studie wurde ein innovativer Datensatz für den gesamten österreichischen agrarischen Wirtschaftsbereich verwendet, welcher auf Informationen der LGR aufbaut und je Aktivitätseinheit die Input- und Outputmengen getrennt von den zugehörigen Input- und Outputpreisen aufschlüsselt. Somit konnten wir für einzelne Produkte (z.B. Weichweizen und Spelz, Gerste, Rinder und Kälber, Schweine) deren Outputmengen in Zusammenhang mit den erforderlichen Input- und den Outputpreisen stellen. Das Aggregieren war dabei entscheidend durch die Möglichkeit der ökonometrischen Schätzung der Parameter bestimmt. Außerdem ist zu beachten, dass produzierte Outputmengen die Outputpreise beeinflussen können, jedoch besteht die Annahme des Preisnehmers und dass dieser somit seine Outputmengen dem gegebenen Marktpreis anpasst.

Mittels ANOVA konnten wir feststellen, dass die Outputpreise den überwiegenden Einfluss auf die landwirtschaftliche Einkommensvolatilität haben. Die Variabilität der Outputmengen (z.B. Ertragsschwankungen) kann zwar vor allem regional hoch ausfallen, jedoch ist deren Einfluss auf die Einkommensvolatilität den Preisvolatilitäten (vor allem den Outputpreisen aber auch den Inputpreisen) nachgereiht. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass aggregierte Daten (Bundesebene) in die Berechnungen einfließen.

Diese Studie liefert wertvolle Erkenntnisse für die Wissenschaft, die Agrarpolitik und die landwirtschaftliche Praxis, da sie mögliche Richtungen für eine weitere Reduktion der Volatilität des landwirtschaftlichen Einkommens aufzeigt.



Von Preisvolatilität sind alle Marktteilnehmer gleichzeitig betroffen. Ein Risikoausgleich durch Versicherungen könnte allenfalls über die Zeit hinweg stattfinden. Weitere Möglichkeiten wären Hedging an Terminmärkten oder Instrumente wie Catastrophe-Bonds (Finanzinvestoren gehen dabei Wetten auf das Eintreten bestimmter Ereignisse ein).

Staatliche Eingriffe zum Risikoausgleich, die Green-Box-kompatibel sind - also gemäß Allgemeinem Zoll- und Handelsabkommen (GATT) zulässig sind - würden einen hohen Anteil der Mittel für das Programm der ländlichen Entwicklung festlegen. Aus einem ökonomischen Blickwinkel wären solche Zuschüsse nicht unproblematisch, da sie möglicherweise risikofreudiges Verhalten induzieren und auch einem Fundament des unternehmerischen Handelns, nämlich der Bewältigung von Risiken, unterlaufen würden (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 2011).

### Danksagung

Die Ergebnisse dieses Beitrags entstanden im Rahmen des Projekts „Agrarpolitische und betriebswirtschaftliche Optionen zum Risikomanagement in der österreichischen Landwirtschaft“, gefördert durch das BMLFUW.

### Literatur

- BICHETTI, D. und MAYSTRE, N. (2012): The synchronized and long-lasting structural change on commodity markets: evidence from high frequency data. MPRA Paper No. 37486; URL: [http://mpra.ub.uni-muenchen.de/37486/1/MPRA\\_paper\\_37486.pdf](http://mpra.ub.uni-muenchen.de/37486/1/MPRA_paper_37486.pdf)
- BANSE, M., van MEIJL, H., TABEAU, A. und WOLTJER, G. (2008): Will EU biofuel policies affect global agricultural markets? *European Review of Agricultural Economics*, 35, 2, 117-141.
- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2011): Agrarpolitische und betriebswirtschaftliche Optionen zum Risikomanagement in der Landwirtschaft, Endbericht. Wien.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums. (ELER) KOM(2011) 627 endgültig/2. Brüssel, den 19.10.2011.
- FIELD, C. B., BARROS, V., STOCKER, T. F., QIN, D., DOKKEN, D. J., EBI, K. L., MASTRANDREA, M. D., MACH, K. J., PLATTNER, G.-K., ALLEN, S. K., TIGNOR, M. and MIDGLEY, P. M. (EDS.) (2012): *Managing the Risks of Extreme Events and*

- Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- KNIEPERT, M. (2007a): Zur Regionalisierung des Vorleistungseinsatzes in der Österreichischen LGR. Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank, 16.
- KNIEPERT, M. (2007b): Factor and Variable Input Shares in Austrian Agriculture – A Statistical Evaluation of Accountancy Data. Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank, 12.
- VON LEDEBUR, E. O. und SCHMITZ, J. (2011): Preisvolatilität auf landwirtschaftlichen Märkten, Arbeitsbericht der vTI – Agrarökonomie 05/2011. Braunschweig: vTI.
- WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT (2011): Stellungnahme Risiko- und Krisenmanagement in der Landwirtschaft. Zur Rolle des Staates beim Umgang mit Ertrags- und Preisrisiken. URL: [http://www.bmelv.de/SharedDocs/ Standardartikel/Ministerium/Organisation/Beiraete/Agr\\_Veroeffentlichungen](http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Ministerium/Organisation/Beiraete/Agr_Veroeffentlichungen).

#### **Anschrift der VerfasserInnen**

*Mag. Franziska Strauss und Dipl. VW. Martin Kniepert  
Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, BOKU  
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich  
Tel.: +43 1 47654 3666/3658  
eMail: [franziska.strauss@boku.ac.at](mailto:franziska.strauss@boku.ac.at) und [martin.kniepert@boku.ac.at](mailto:martin.kniepert@boku.ac.at)*

*Dipl.-Ing. Dr. Franz Sinabell  
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung  
Arsenal Objekt 20, 1030 Wien, Österreich  
Tel: +43 1 7982601 481  
eMail: [franz.sinabell@wifo.ac.at](mailto:franz.sinabell@wifo.ac.at)*