

## How much is the dish? - Was kosten uns Lebensmittel wirklich?

**Amelie Michalke, Fabian Fitzer, Maximilian Pieper, Niels Kohlschütter, Tobias Gaugler**

### **Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:**

Michalke, Amelie, Fabian Fitzer, Maximilian Pieper, Niels Kohlschütter, and Tobias Gaugler. 2019. "How much is the dish? - Was kosten uns Lebensmittel wirklich?" In Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft: Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 5. bis 8. März 2019, edited by Daniel Mühlrath, Joana Albrecht, Maria R. Finckh, Ulrich Hamm, Jürgen Heß, Ute Knierim, and Detlev Möller. Berlin: Verlag Dr. Köster. <https://orgprints.org/id/eprint/36212/>.

### **Nutzungsbedingungen / Terms of use:**

**licgercopyright**

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under the following conditions:

**Deutsches Urheberrecht**

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publizieren/>



## How much is the dish? – Was kosten uns Lebensmittel wirklich?

Michalke, A.<sup>1</sup>, Fitzer, F.<sup>1</sup>, Pieper, M.<sup>2</sup>, Kohlschütter, N.<sup>3</sup> & Gaugler, T.<sup>4</sup>

*Keywords: Sustainable agriculture, external costs, environmental impact, food price*

*Abstract: Being by far the biggest user of land area in Germany, agriculture can be held responsible for a great amount of damage to the environment on all the three pillars of sustainability – economic, social and environmental. The resulting but hidden costs of these mostly insufficiently quantified consequences are not included in the market prices of food yet. Therefore, this study quantitatively identifies and aggregates three different environmental impacts (nitrogen, greenhouse gases, energy generation) from various food groups to then calculate external costs for different food categories. Internalizing follow-up costs in a category-specific way and therefore following the polluter-pays principle (UN 1992) paves the way towards a more sustainable price-design of agricultural output. Using life cycle analysis and meta-analysis shows that mark-up and external costs are the highest for conventional-animal-based (192% mark-up on producer price level), the second highest for conventional milk products (94%) and the lowest for organic-plant-based (6%) products. In all examined categories, organic products cause less additional costs than their conventional counterparts. Our approach attempts to close the gap between the market price and actual costs, whereby the true value of different food-groups and agricultural systems is finally represented.*

### **Aktuelle Fehlpreisung landwirtschaftlicher Güter**

Mit zunehmender Intensivierung der Produktion und als Deutschlands größter Flächenverbraucher stellt die Landwirtschaft einen enormen Belastungsfaktor für die Umwelt dar. So stellten bereits Pretty et al. (2000) erhebliche landwirtschaftliche Umweltauswirkungen fest, die sie monetarisieren. Aktuelle Forschungsergebnisse von Poor und Nemecek (2018) bestätigen, dass der Konsum von Lebensmitteln den bedeutendsten Einflussfaktor für die Reduzierung der individuellen beeinflussbaren Umweltbelastung darstellt. Bisher ist es jedoch keiner Forschungsarbeit gelungen, die Folgekosten der zahlreichen Umweltauswirkungen verschiedener Lebensmittel auf Deutschland bezogen auszudifferenzieren (Gaugler & Michalke 2017). Mit dieser Studie evaluieren wir externe Kosten der deutschen Landwirtschaft verursachergerecht. Wir berechnen die hieraus resultierend nötigen Preis-

---

<sup>1</sup> Universität Augsburg, Universitätsstraße 2, 86159 Augsburg, Deutschland, [www.markets-for-mankind.net](http://www.markets-for-mankind.net)

<sup>2</sup> TU München, Arcisstraße 21, 80333 München, Deutschland

<sup>3</sup> Schweisfurth Stiftung, Rupprechtstraße 25, 80636 München, Deutschland

<sup>4</sup> Universität Augsburg, Sigma-Technopark, Werner-von-Siemens-Straße 6, 86159 Augsburg, Deutschland, [tobias.gaugler@mrm.uni-augsburg.de](mailto:tobias.gaugler@mrm.uni-augsburg.de)

aufschläge und setzen diese mit den aktuellen Erzeugerpreisen in Bezug. Hierbei unterscheiden wir zwischen biologischer und konventioneller Produktionsweise sowie zwischen pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln und Milch(produkten). Wir zielen darauf ab, die derzeitige Preisdifferenz zwischen den aktuellen Erzeugerpreisen und den wahren Kosten aufzuzeigen. Untersucht wurden die Einflussfaktoren Stickstoff, Treibhausgase und Energieerzeugung.

## **Methode und Daten**

Um die externen Effekte der unterschiedlichen Lebensmittelkategorien auf quantitativer und monetärer Ebene abzubilden, werden alle verfügbaren lebensmittelbezogenen Datensätze aus dem Stoffstromanalysenmodell GEMIS (Globales Emissionsmodell für integrierte Systeme) den korrespondierenden Lebensmittelkategorien zugeordnet. Diese Kategorien umfassen Gemüse, Obst, Getreide, Hackfrüchte, Hülsenfrüchte und Ölsaaten auf pflanzlicher Seite und Geflügel, Wiederkäuer, Schwein, Eier und Milch auf tierischer Produktseite. Die Systemgrenzen für die Betrachtung der externen Effekte erstrecken sich vom Ursprung bis zum Scheunentor („cradle to farmgate“). Es werden somit alle produktionsbedingten Inputs ab dem Beginn des Herstellungsprozesses bis zum Verkauf der Ware durch den Primärerzeuger einbezogen und sämtliche damit verbundene Outputs an Treibhausgasen und Stickstoff sowie der Energiebedarf betrachtet. Wir aggregieren diese Erzeugnisse sowohl zu pflanzlichen und tierischen, als auch zu konventionellen und biologischen Produktkategorien. Fachlich sinnvoll werden Futtermittel der tierischen Produktkategorie zugerechnet. Die Durchschnittswerte der Kategorien resultieren jeweils aus mengengewichteten Werten. Die zugrunde gelegten Produktionsmengen der jeweiligen Lebensmittel basieren auf Daten des Statistischen Bundesamts und der Agrarmarkt Informations-Gesellschaft, bezogen auf das Jahr 2016. Milchprodukte werden separat von der tierischen Kategorie aufgeführt, da sich deren Produktionsvolumina und Preise deutlich von dieser unterscheiden.

Zur Ermittlung der emittierten Treibhausgase, reaktiven Stickstoffverbindungen sowie des Energiebedarfs der Nahrungsmittelproduktion bezogen auf die funktionelle Einheit von einem Kilogramm Produkt greifen wir auf Daten von GEMIS zu. Die Daten beziehen sich – bis auf wenige Ausnahmen – direkt auf Deutschland. Andernfalls wurden EU-Daten verwendet. Das Bezugsjahr ist stets 2010. Um mit dem Bezugsjahr der Produktionsmengen übereinzustimmen, wurden die GEMIS-Werte anhand der Entwicklung der Schadstoffe auf 2016 extrapoliert. Da GEMIS lediglich Daten zur konventionellen Herstellungsweise zur Verfügung stellt, wurde eine Meta-Analyse durchgeführt, um die verfügbaren konventionellen auf die biologischen Werte übertragen zu können. Um diese quantitative Datenbasis zu monetarisieren, greifen wir primär auf die Schadkostensätze des Umweltbundesamts (für Treibhausgase und Energieerzeugung) sowie des European Nitrogen Assessments (für reaktive Stickstoffverbindungen) zurück. Diese aggregierten, monetären Werte stellen die durch die Landwirtschaft verursachten Folgekosten der untersuchten drei Schadenskategorien dar.

## Ergebnisse: Von aktuellen zu verursachergerechten, fairen Preisen

Der beschriebenen Methodik folgend können wir – bezogen auf das Referenzjahr 2016 – die in Abbildung 1 aufgeführten Preisaufschläge auf die jeweiligen Erzeugerpreise berechnen. Bei tierischen Produkten fallen jeweils die höchsten in Preisaufschlägen ausgedrückten Folgekosten an, gefolgt von Milch(producten) und pflanzlichen Produkten. Demnach müssten konventionell-tierische Produkte auf Erzeugerebene etwa dreimal so teuer sein wie dies bisher der Fall ist. Der größte Anteil der Preisaufschläge ist jeweils auf den Treiber Stickstoff zurückzuführen, gefolgt von Treibhausgasen und Energie. Des Weiteren wird deutlich, dass die Fehlbepreisung bei konventionellen Produkten in allen Kategorien weitaus höher ist als bei biologischen Produkten.

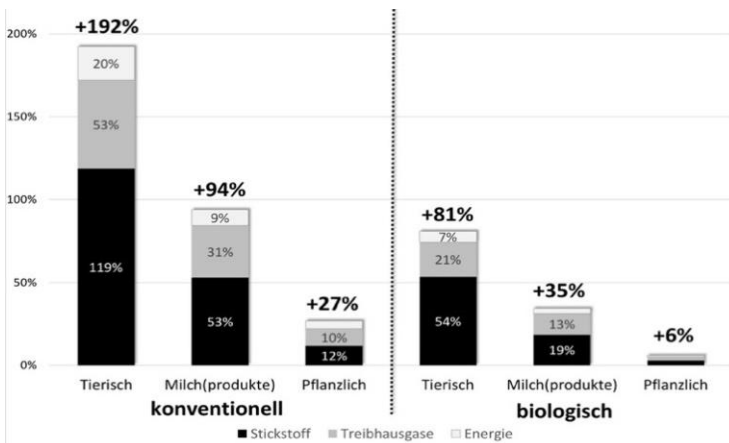


Abbildung 1: Preisaufschläge auf Erzeugerpreise bei Internalisierung externer Effekte

Werden diese erzeugerpreisbezogenen Preisaufschläge in absolute, externe Kosten pro Kilogramm Produktgewicht übertragen, zeigen sich die folgenden Preisaufschläge: +3,49€/kg für konventionell-tierische Produkte, +0,25€/kg für konventionelle Milch(producte), +0,04€/kg für konventionell-pflanzliche, +2,78€/kg für biologisch-tierische, +0,16€/kg für biologische Milch- und +0,03€/kg für biologisch-pflanzliche Produkte.

## Diskussion

Bei tierischen Produkten (konventionell und ökologisch) ist die Höhe der externen Kosten und Preisaufschläge insbesondere durch die energieintensive Aufzucht der Nutztiere zu erklären. Dazu zählen Futtermittelanbau, Beheizung und Belüftung der Ställe sowie der Metabolismus der Tiere. Diese Faktoren führen unter anderem zu einer bedeutend höheren Austragung von reaktivem Stickstoff und Treibhausgasen sowie einem höheren Energiebedarf als bei pflanzlichen Produkten. Im Vergleich konventioneller mit ökologischen Produktionspraktiken führen vor allem der Ver-

zicht auf mineralischen Stickstoffdünger beim Pflanzenanbau sowie ein geringerer Einsatz von industriell produziertem Kraftfutter bei der Nutztierhaltung in allen untersuchten Lebensmittelkategorien zu geringeren externen Kosten und Preisaufschlägen für ökologische Produkte.

Die Identifizierung der Diskrepanz zwischen derzeitigem Marktpreis und wahrem Wert der Güter, bei gleichzeitiger Unterscheidung verschiedener Lebensmittelkategorien, stellt bislang ein Novum in der Literatur dar. Obgleich in der wissenschaftlichen Literatur weiterer Diskussionsbedarf bzgl. der exakten Höhe monetärer Bewertungen von Externalitäten besteht und im Gegensatz zum „cap and trade“ Ansatz keine Grenzwerte für externe Effekte festgelegt werden, birgt das Konzept von Preisaufschlägen einen Vorteil: Informationen über den wahren Preis von Gütern können (bspw. mit einem zweiten „Preisschild“) an den Endkunden kommuniziert und weitergegeben werden. Ein resultierendes, verändertes Kaufverhalten der Konsumenten (aufgrund der umfassenderen Information sowie der Preiselastizität der Nachfrage) würde zu einer deutlichen Reduktion negativer Umweltauswirkungen der Landwirtschaft führen. Zusätzliche – staatliche – Einnahmen durch diese Preisaufschläge ließen sich zur Vermeidung und Beseitigung der negativen externen Effekte sowie zur Besserstellung von Nahrungsmitteln mit geringen Umweltfolgekosten nutzen. Mit unserem Ansatz leisten wir einen Beitrag zur Kostenwahrheit, welche durch die Verringerung aktueller Marktfehler zudem zu einer gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtssteigerung führt. Es existieren weitere Treiber, deren Schadkosten aufgrund fehlender Datenbasis aktuell nicht bestimmt werden können. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse sollten fortführend weitere Forschungen durchgeführt werden, die der vorgestellten Problematik anhand weiterer Treiber und auch auf internationaler Ebene nachgehen. Dabei sollte eine weitere Ausdifferenzierung der Lebensmittelkategorien im Fokus stehen.

## Danksagung

Unser Dank gilt der Tollwood Gesellschaft für Kulturveranstaltungen und Umweltaktivitäten mbH, Prof. Dr. Alois Heißenhuber, PD Dr. Werner Kratz und den Ausrichtern des Forschungspreis Bio-Lebensmittel (FoBiLe) für die konstruktive Zusammenarbeit und Unterstützung.

## Literatur

- Gaugler T & Michalke A (2017) Was kosten uns Lebensmittel wirklich? Ansätze zur Internalisierung externer Effekte der Landwirtschaft am Beispiel Stickstoff. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 26 (2): 156–157.
- Poore J & Nemecek T (2018) Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6392): 987–992.
- Pretty J N, Brett C, Gee D, Hine R E, Mason C F, et al. (2000) An assessment of the total external costs of UK agriculture. *Agricultural Systems* 65 (2): 113–136.
- UN (1992) Report of the United Nations Conference on Environment and Development. <https://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>.