

„Was wäre wenn...?“ – Ansätze zur Einbeziehung externer Effekte zur Neubewertung von Pflanzenschutzmaßnahmen

**Perspektivische Erweiterungsbedarfe der
im Auftrag von Tollwood und der Schweisfurth Stiftung erstellten Studie
"How much is the dish? – Was kosten unsere Lebensmittel wirklich?"**

Dr. Tobias Gaugler und B.A. Amelie Michalke

unter Mitarbeit von B.A. Fabian Fitzer und B.A. Maximilian Pieper

Berlin, 29. Mai 2019

Ziel der Studie

Ziel der Studie ist,

externe Effekte der **deutschen Landwirtschaft** und

daraus entstehende (Umwelt-) Folgekosten der

konventionellen sowie der ökologischen Lebensmittelproduktion

verursachergerecht zu identifizieren und zu monetarisieren,

die sich derzeit **nicht im Marktpreis** der Produkte widerspiegeln.

So leisten wir einen Beitrag, den

wahren Wert / Preis unserer Lebensmittel zu berechnen –

den Preis also, der auch die (Umwelt-)Folgekosten,

die auf **Erzeugerebene** entstehen, beinhaltet.

- ❖ **Thematische Einordnung**
- ❖ untersuchte Treiber
 - ❖ Treibhausgase
 - ❖ Energie
 - ❖ Nitrat-/Stickstoffbelastung
- ❖ Methodik und Ausdifferenzierung
- ❖ Ergebnisse
- ❖ Fazit und Implikationen

Thematische Einordnung

- Sommer 2018: **Extremwetter und Ernteauffälle** in Deutschland: „Witterungsereignis von nationalem Ausmaß“

The screenshot shows a news article from Deutschlandfunk dated Friday, 14.09.2018. The article title is "Klimawandel stellt Landwirtschaft vor neue Herausforderungen" (Climate change poses new challenges for agriculture). The sub-headline is "Extremwetter und Ernteauffälle" (Extreme weather and harvest losses). The text mentions that burnt fields and poor harvests are signs of a hot summer in Germany, and that the Federal Minister of Agriculture, Julia Klöckner, is expected to announce financial aid for farmers. It also notes that production methods must adapt to climate change in the long term. The article is by Silke Hasselmann and Britta Fecke. There is a photo of a green combine harvester in a field and a "HÖREN" (Listen) button.

→ Staatliche **Dürrenothilfe** für betroffene Landwirte in Höhe von **340 Mio. Euro**

Quelle: https://www.deutschlandfunk.de/extremwetter-und-ernteaufaele-klimawandel-stellt.724.de.html?dram:article_id=426057

- Juni 2018: EU-**Vertragsverletzungsverfahren** gegen Deutschland aufgrund der Nichteinhaltung der EU-Nitratrichtlinie

The screenshot shows a news article from top agrar ONLINE dated 21.06.2018. The article title is "Kommen auf Deutschland Milliardenforderungen wegen Nitrat zu?" (Will billions of demands for Germany come because of nitrate?). The author is Thomas A. Friedrich, a correspondent from Brussels/Strasbourg. The article discusses the European Court of Justice's ruling that Germany's previous fertilizer regulations were not implemented sufficiently. It mentions that the EU has issued a new fertilizer regulation, but it has not yet achieved significant success. Berlin is urged to improve and demand more. The article also notes that the Luxembourgish court has accused the German government of not taking enough measures against nitrate pollution in groundwater. The EU Court is expected to rule on high nitrate levels in the first instance as a result of the widespread use of fertilizers in agriculture. There is a photo of a green fertilizer spreader in a field and social media sharing buttons for Facebook, Twitter, and Mail.

→ Deutsche **Strafzahlungen** in **Milliardenhöhe** werden befürchtet.

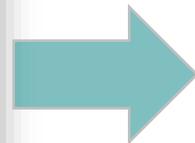
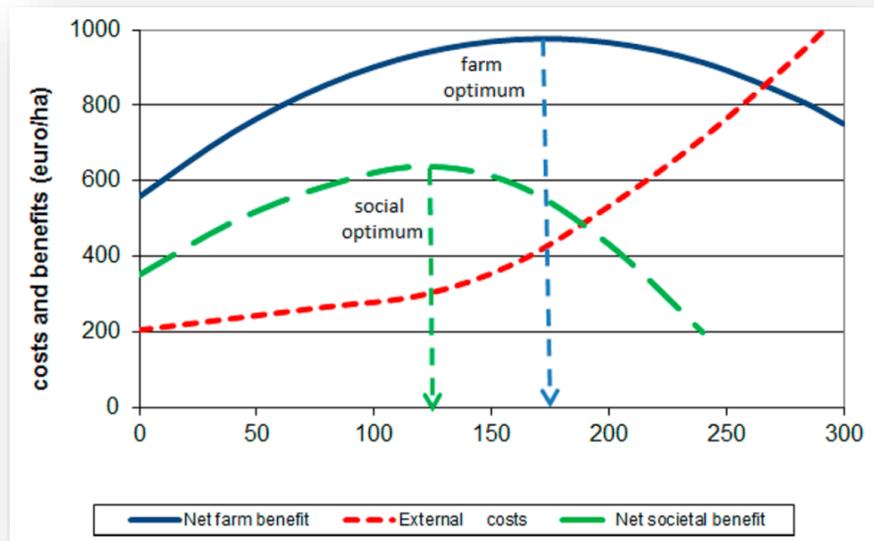
Quelle: www.topagrar.com/news/Home-top-News-Kommen-auf-Deutschland-Milliardenforderungen-wegen-Nitrat-zu-9272795.html

Externe Effekte in der Landwirtschaft

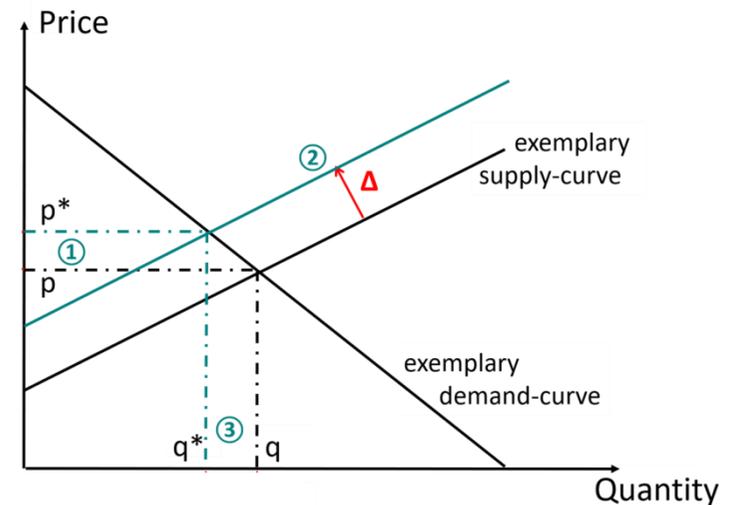
Unter externen Effekten versteht man **Folgekosten**,

- die sich – auch langfristig – **für Menschen**, die natürliche **Umwelt** und das **Klima** ergeben,
- jedoch **nicht verursachergerecht im Lebensmittelpreis enthalten** sind.

Exemplarische **Darstellung** für den Treiber „**Nitrat-/Stickstoffbelastung**“:



Verursachergerechten **Internalisierung** -
Ökonomische **Auswirkungen**:



Quelle: aus Van Grinsven, et al. (2013): Costs and benefits of nitrogen for Europe and implications for mitigation. In: Environmental Science & Technology 47. 8, S. 3576

Quelle: Gaugler & Michalke (2018): XXIII International Conference - Society for Human Ecology (SHE), 7th-10th of July 2018, Lisbon, Portugal, S. 28

Fachlicher Fokus der Studie

Untersuchte **Treiber** negativer externer Effekte:

- Treibhausgase
- Energie
- Nitrat/Stickstoff

Untersuchte **Lebensmittelkategorien**:

- Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs
- Lebensmittel tierischen Ursprungs
- Milch(produkte)

Untersuchte **Anbau- bzw. Haltungsformen**

- Konventionelle Landwirtschaft
- Bio-Landwirtschaft

Fokussierung auf **Erzeugerpreise**; Referenzjahr: **2016**

- **Qualitative** Betrachtung
 - **Quellen** in der landwirtschaftlichen Erzeugung von Nahrungsmitteln: insbes.
 - Verlust organischen Materials durch Bodennutzung (CO_2)
 - Verdauung von Wiederkäuern (CH_4)
 - Düngung (N_2O)
 - **Folgen:** Beitrag zum Treibhauseffekt → Erderwärmung
- **Quantitative** (Mengen-)Betrachtung
 - Datengrundlage: **GEMIS** (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme)
 - Lebensweg- und Stoffstromanalyse-Modell (**LCA**) mit integrierter Datenbank für Energie-, Stoff- und Verkehrssysteme auf Produktebene ($\text{kgCO}_2\text{eq/kgProd}$)

- **Qualitative** Betrachtung
 - **Quellen** in der landwirtschaftlichen Erzeugung von Nahrungsmitteln: insbes.
 - Herstellung von Dünge-/Pflanzenschutzmittel und Saatgut
 - Gebrauch von Maschinen, Kühlung/Wärme
 - Unterscheidung zwischen **direkter** und **indirekter** Energie
 - **Folgen:**
 - Luftverschmutzung durch Energieerzeugung/Verbrennung fossiler Brennstoffe
 - Verbrauch fossiler Brennstoffe
- **Quantitative** (Mengen-)Betrachtung
 - Datengrundlage: **GEMIS** (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme)
 - Lebensweg- und Stoffstromanalyse-Modell (**LCA**) mit integrierter Datenbank für Energie-, Stoff- und Verkehrssysteme auf Produktebene (kWh/kgProd)

Nitrat-/Stickstoffbelastung

- **Qualitative** Betrachtung

- **Quellen** in der landwirtschaftlichen Erzeugung von Nahrungsmitteln: insbes.

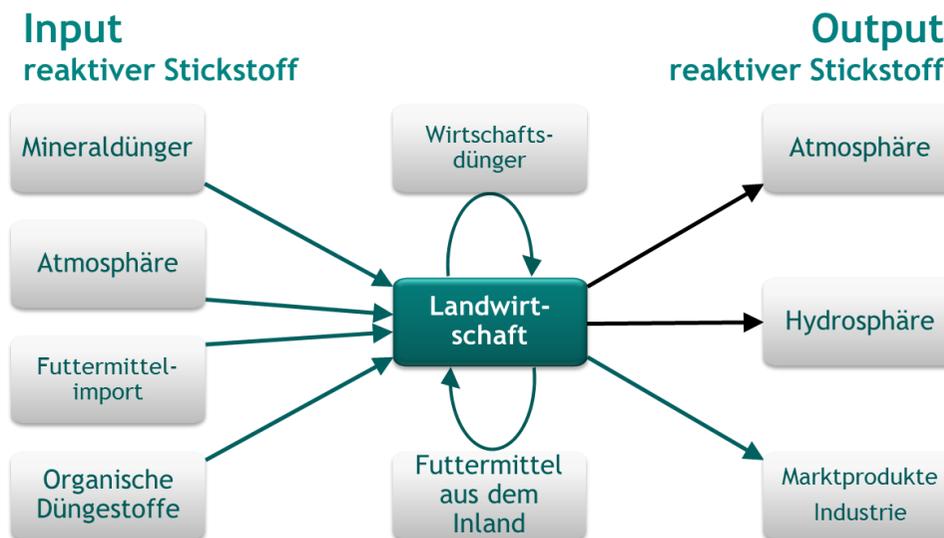
- Ausbringung, Lagerung, Wirken von mineralischen Stickstoffdüngern und Wirtschaftsdüngern
 - Ausscheidung von Tieren

- **Folgen:**

- Klimaeffekte
 - Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit
 - Eutrophierung von Ökosystemen → Biodiversitätsverlust

- **Quantitative** (Mengen-)Betrachtung

- Datengrundlage: zunächst CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis), dann differenzierter auf Deutschland bezogen: **GEMIS**



Methodik und Ausdifferenzierung (I)

- **Auswertung** der LCA-Daten der Lebensmittelgruppen Gemüse, Obst, Getreide, Hülsenfrüchte, Hackfrüchte, Ölsaaten, Milch, Eier, Rind-, Geflügel-, Schweinefleisch
- **Bereinigung** um treiberspezifische Doppelzählungseffekte
- **Aggregation** (bottom up) der Lebensmittelgruppen zu **Lebensmittelkategorien**
- Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs
- Lebensmittel tierischen Ursprungs
- Milch(produkte)

und den **Anbau- bzw. Haltungsformen**

- konventionelle Landwirtschaft
- Bio-Landwirtschaft

Lebensmittelkategoriespezifische **Monetarisierung**

- Treibhausgas-Emissionen: Schadkostensatz des UBA
- Energie: Energieträgerspezifischer Schadkostenansatz des UBA mit meta-analytischer Ergänzung für Atomkraft)
- Stickstoff/Nitrat: European Nitrogen Assessment, Berechnung der einzelnen reaktiven Verbindungen, auf Deutschland bezogen

Methodik und Ausdifferenzierung (II)

- **Differenzierung** zwischen **biologischer** und **konventioneller** Produktion mit metaanalytischen Methoden
 - **Kriterien**
 - klimatische Vergleichbarkeit
 - Einbeziehung alle Produkte; separierte Betrachtung von Milch(-produkten)
 - Einheit: Emission/ha, anschließende Ertragsbereinigung

- **Gewichtung**

- nach Jahr der Veröffentlichung
- Anzahl der durchschnittlichen jährlichen Zitationen (Google-Scholar)
- SJR-Impact Faktor

Hinweis: Gleichgewichtete Einbeziehung aller drei Faktoren; Sensitivitätsanalysen mit geringer Reagibilität

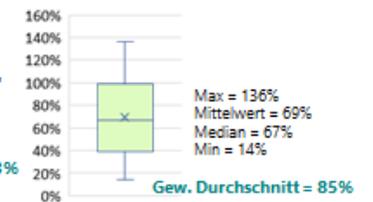
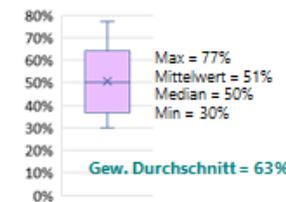
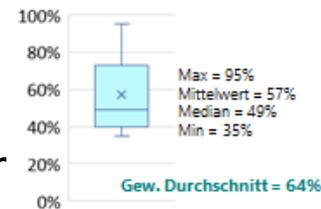
Ertragsbereinigter, gewichteter Durchschnitt:

Datenbasis auf 40 Primärquellen

CO ₂ eq		
bio/konv	Quelle	Gewichtung
82%	..	12%
70%	..	9%
40%	..	5%
63%	..	4%
35%	..	4%
73%	..	11%
95%	..	13%
36%	..	9%
42%	..	7%
49%	..	13%
45%	..	13%
64%	..	13%

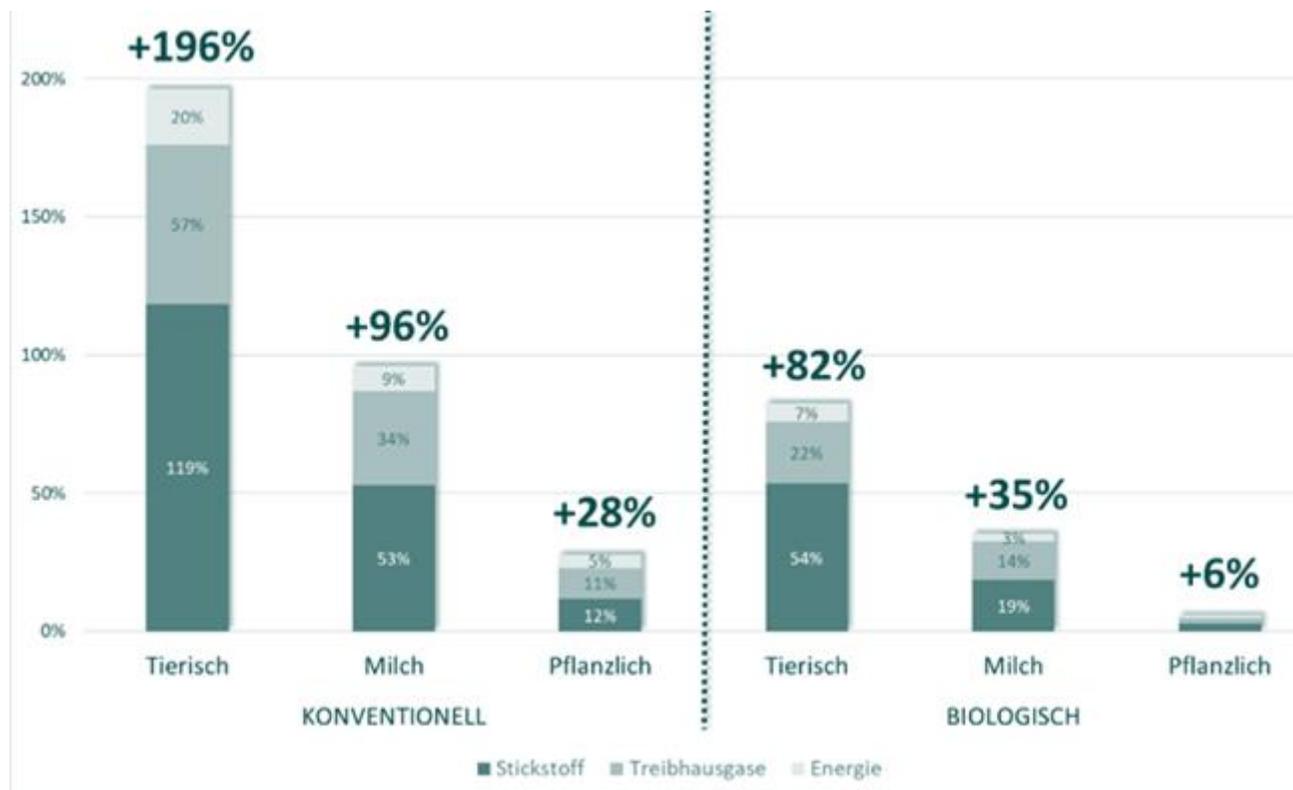
Energie		
bio/konv	Quelle	Gewichtung
30%	..	5%
31%	..	4%
42%	..	9%
66%	..	4%
33%	..	5%
61%	..	4%
69%	..	12%
77%	..	14%
30%	..	10%
38%	..	9%
60%	..	12%
63%	..	11%
50%	..	6%
63%	..	6%

Stickstoff		
bio/konv	Quelle	Gewichtung
30%	..	11%
47%	..	8%
136%	..	11%
45%	..	5%
37%	..	13%
59%	..	8%
74%	..	13%
79%	..	7%
14%	..	9%
134%	..	9%
29%	..	9%
74%	..	9%
85%	..	9%



Ergebnisse (%)

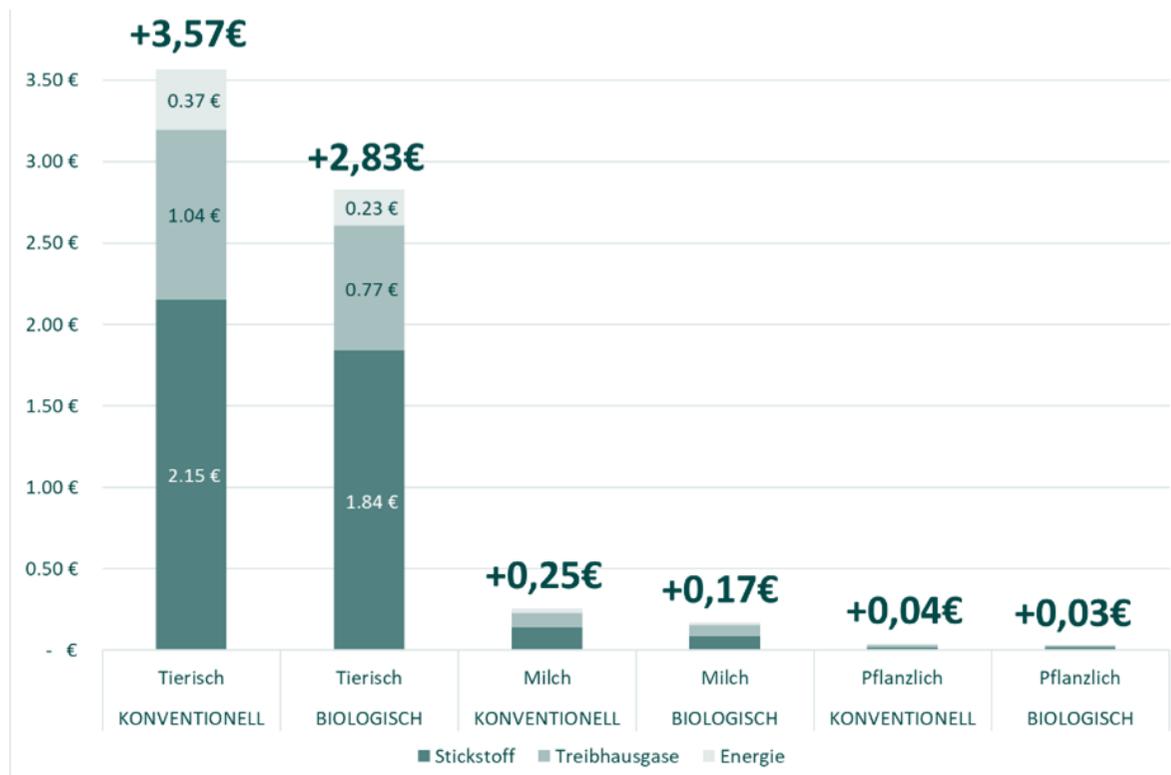
- Basierend auf den **Erzeugerpreisen** ergeben sich die folgenden **prozentualen** lebensmittelkategorie- und produktionsformspezifischen **Preisauflschläge**:



- Diese prozentualen **Preisauflschläge** wären – auf Erzeugerebene – nötig, um die aus Treibhausgasen, Energiebereitstellung und Stickstoff-/Nitratübereinträgen resultierenden **Folgekosten** verursachergerecht zu **internalisieren**.

Ergebnisse (€)

- Basierend auf den **Erzeugerpreisen** ergeben sich die folgenden **absoluten** lebensmittelkategorie- und produktionsformspezifischen **Preisaufläge** (in €/kg):

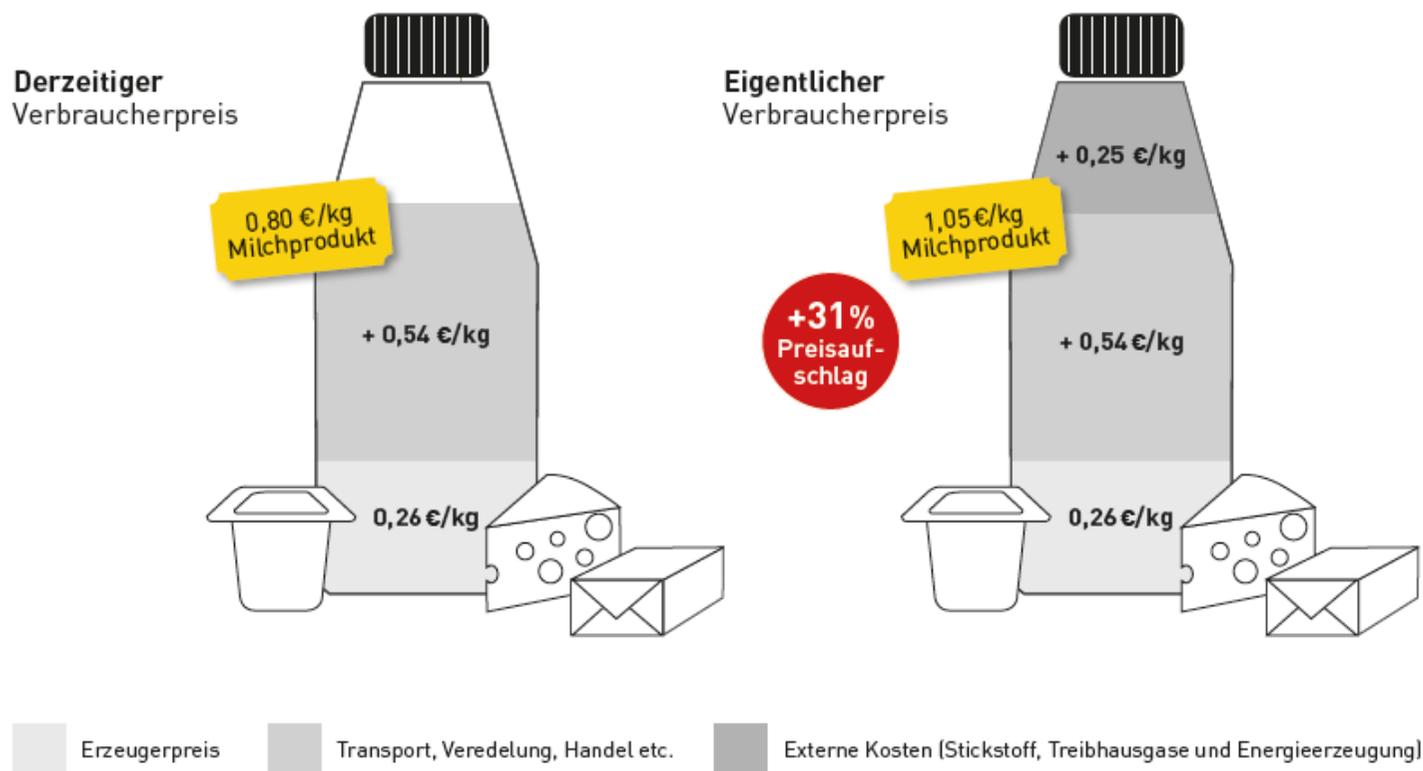


- Diese absoluten **Preisaufläge** wären – auf Erzeugerebene – nötig, um die aus Treibhausgasen, Energiebereitstellung und Stickstoff-/Nitratübereinträgen resultierenden **Folgekosten** verursachergerecht zu **internalisieren**.

Von Erzeuger- zu Verbraucherpreisen

Exemplarische **Übertragung** der Studienergebnisse von der Erzeugerpreisebene (Landwirt) **auf Verbraucherpreise** (Endkunden):

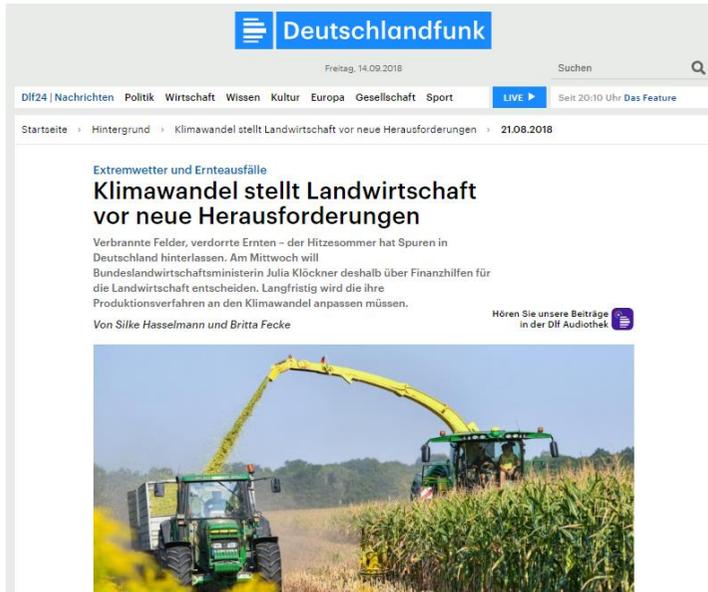
Versteckte Kosten der **konventionellen Landwirtschaft** am Beispiel von **Milchprodukten**:



Quellen: AMI (2016), DBV Situationsbericht 2016 (2018), eigene Berechnung und Darstellung

Fazit und Implikationen (I)

- **Extremwetter und Ernteauffälle** aufgrund menschengemachter Klima-
veränderung (**CO₂e-Emissionen**), die
auch von der Landwirtschaft aktuell
ohne (Markt-)Preis entstehen.



- Das EU-**Vertragsverletzungsverfahren** gegen Deutschland resultiert aus einem gesetzlich unzureichend geregelten **Übereintrag** von Stickstoff/Nitrat durch die Landwirtschaft – **ohne (Markt-)Preis**.



→ **Lösungsmöglichkeit:** Schaffung von **Kostenwahrheit** und In-Wert-Setzung von Lebensmitteln
(= „**Verursachergerechte** Internalisierung (**Einbeziehung**) der **Folgekosten** von
Lebensmitteln bereits auf der Ebene des Landwirts bzw. vorgelagerter Aktivitäten“)

Fazit und Implikationen (II)

Weiterer Forschungsbedarf, da nur die Treiber

- **Treibhausgase**
- **Energie** und
- **Nitrat/Stickstoff**

untersucht werden konnten.

Jedoch erscheint die **zusätzliche Untersuchung** weiterer Treiber wie z.B.

- (Reserve-) **Antibiotika** primär in der konventionellen Tierhaltung
- **Phosphat** und **Pflanzenschutzmittel** insbes. in der konventionellen Landwirtschaft
- Gesundheitsrisiken aus **Fehlernährung** und die
- Untersuchung und Bewertung von **Tierwohl**

sowie die **Einbeziehung** der hieraus resultierenden qualitativen, quantitativen und monetarisierten Ergebnisse in Form von verursachergerechten **Preisauflagen** sinnvoll und geboten.

Fazit und Implikationen (III)

... zum status quo:

- Es wird deutlich, dass insbesondere der **Preis von Lebensmitteln konventionellen Ursprungs zu niedrig** ist, weil **Folgekosten für Mensch, Umwelt und Klima aktuell** gar nicht bzw. **unzureichend berücksichtigt** werden.
- Besonders negativ sind die Folgen, die aus **konventioneller** Tierhaltung resultieren.
- Wenn die **Folgekosten** insbesondere der **konventionellen Nutztierhaltung** auch weiterhin **unzureichend Eingang in die Preise** finden, **fördert** das die **Überproduktion** sowie den Konsum hieraus resultierender Nahrungsmittel. Diese Form von Marktversagen **verteuert** außerdem **nachhaltigere Lebensmittel** und führt letztlich zu einem **ökonomischen Wohlfahrtsverlust**.

Cost taken (green) or not (red) into account in the estimations of the overall costs of **pesticide use**

Category of cost	Ajayi et al. 2002	Houndekon and De Groot 1998; Houndekon et al. 2006 (a)	Jungbluth 1996	Khan et al. 2002	Pimentel et al. 1980a, 1980b	Pimentel et al. 1991a, 1991b	Pimentel et al. 1992, 1993a, 1993b	Pimentel and Greiner 1997; Pimentel and Hart 2001	Pimentel 2005, 2009; Pimentel and Burgess 2014	Praneeravatakul et al. 2013	Pretty et al. 2000, 2001	Steiner et al. 1995	Tegtmeier and Duffy 2004	Fleischer 1999; Waibel and Fleischer 1998; Waibel et al. 1999
Regulatory actions														
<i>Pesticide registration, regulation and market monitoring</i>	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Green
<i>Public awareness campaigns on pesticide impact</i>	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Green
<i>Disposal of obsolete and leftover pesticides</i>	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red
<i>Farm work, mandatory safety</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Control & monitoring														
<i>Crop and/or food</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green
<i>Water (surface, underground and/or wells)</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
<i>Livestock</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<i>Wildlife</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
<i>Undefined</i>	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<i>Water decontamination</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Green
<i>Public research on pesticides</i>	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<i>Extension services</i>	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green
Economic shortfall														
<i>Crop</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
<i>Water</i>	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green
<i>Livestock</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
<i>Milk</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
<i>Fishing</i>	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

Bourguet & Guillemaud (2016), p. 96

Ziel der Studie

Ziel der Studie ist,

externe Effekte der **deutschen Landwirtschaft** und

daraus entstehende (Umwelt-) Folgekosten der

konventionellen sowie der ökologischen Lebensmittelproduktion

verursachergerecht zu identifizieren und zu monetarisieren,

die sich derzeit **nicht im Marktpreis** der Produkte widerspiegeln.

So leisten wir einen Beitrag, den

wahren Wert / Preis unserer Lebensmittel zu berechnen –

den Preis also, der auch die (Umwelt-)Folgekosten,

die auf **Erzeugerebene** entstehen, beinhaltet.

„Was wäre wenn...?“ – Ansätze zur Einbeziehung externer Effekte zur Neubewertung von Pflanzenschutzmaßnahmen

**Perspektivische Erweiterungsbedarfe der
im Auftrag von Tollwood und der Schweisfurth Stiftung erstellten Studie
"How much is the dish? – Was kosten unsere Lebensmittel wirklich?"**

Dr. Tobias Gaugler und B.A. Amelie Michalke

unter Mitarbeit von B.A. Fabian Fitzer und B.A. Maximilian Pieper

Berlin, 29. Mai 2019