



True Cost Accounting

Wie bekommen wir „Wahre Preise“
in unser Wirtschaftssystem?

Samstag, 25.11.2023
10:15 Uhr - 11:45 Uhr

Prof. Dr. Tobias Gaugler, Technische Hochschule Nürnberg, Standort Neumarkt,
Management in der Ökobranche

Tim W. Andreae M.Sc., Technische Hochschule Nürnberg

Prof. Dr. Tobias Gaugler

- Professur im Bereich Betriebswirtschaft und Finanzwirtschaft
- Tätig im Bereich nachhaltiges Management von Rohstoffen und True Cost Accounting (TCA)
- Forschungsprojekt FOODCoST (EU-Horizon-Projekt)

Dr. Amelie Michalke

- Postdoc an der Universität Greifswald
- Forschungsprojekt HoMaBiLe (BMBF)
- Visiting Fellowship an der Universität Oxford



Outline

- 1. Relevanz:** Warum zahlen wir die falschen Preise?
 - Status Quo
 - Umweltschäden der Landwirtschaft
- 2. Theorie:** Wie bestimmt man die wahren Preise?
 - Wirtschaftlicher Hintergrund
 - Framework zur Berechnung
- 3. Landwirtschaft: Die Fallstudie Penny**
- 4. Ernährung: Gesundheitskosten**
- 5. Andere Wirtschaftsbereiche:**
 - Produzierendes Gewerbe – Baubedarf
 - Verkehr – Kosten der Mobilität
- 6. Und jetzt? - Maßnahmen**
- 7. Teil II: Bau das Wirtschaftssystem, das wir brauchen!**

Wir arbeiten mit Miro





1. Relevanz

Warum zahlen wir die falschen Preise?

Wahre Kosten.

Was das ist und wie ihr damit der Umwelt helft? Kommt rein und findet es heraus.
Alle Infos unter: penny.de/wahrekosten



Berechnung durch die Universität Greifswald und die Technische Hochschule Nürnberg.



1. Relevanz – Status Quo

Der Status Quo ist teuer!

Landwirtschaft

"Die schlechteste Ernte des Jahrhunderts"

Die erste Jahreshälfte war so trocken wie la
Wetteraufzeichnung: Winzer freut das, aber
Zahlen im Überblick

Eine Analyse von **Michael Stürzenhofecker**

30. Juli 2018, 17:49 Uhr / [484 Kommentare](#) /

Bauern

Länder melden Dürreschäden von mehr als einer Milliarde Euro

Wie der Bauernverband gehen auch die Bundesländer von erheblichen Schäden durch die wochenlange Dürre aus. Bundeshilfen soll es vor der Erntebilanz im August nicht geben.

11. August 2018, 9:20 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, AFP, dpa, sre / [89 Kommentare](#) /

1. Relevanz – Status Quo



1. Relevanz – Umweltschäden der Landwirtschaft

Landwirtschaft

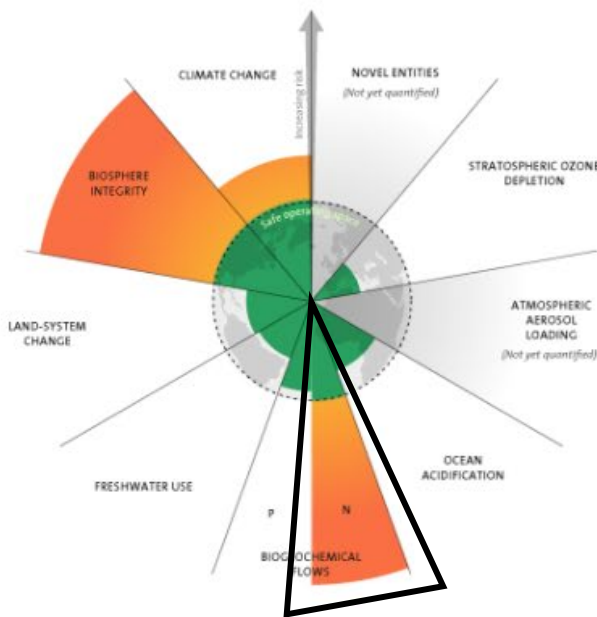
- Nutzt **37%** der globalen **Landfläche**
 - 21-37% aller Treibhausgase sind zurückzuführen auf die globale Lebensmittelproduktion
 - Nutzt **70%** des globalen **Frischwasserbedarfs**
 - Sollte für globale **Ernährungssicherheit** sorgen, aber schafft es nicht (allein)
- Perspektive: **Ernährungssysteme umgestalten**, um **Ernährungssicherheit** zu gewährleisten und **allen Menschen eine gesunde Ernährung** zu ermöglichen



1. Relevanz – Umweltschäden der Landwirtschaft

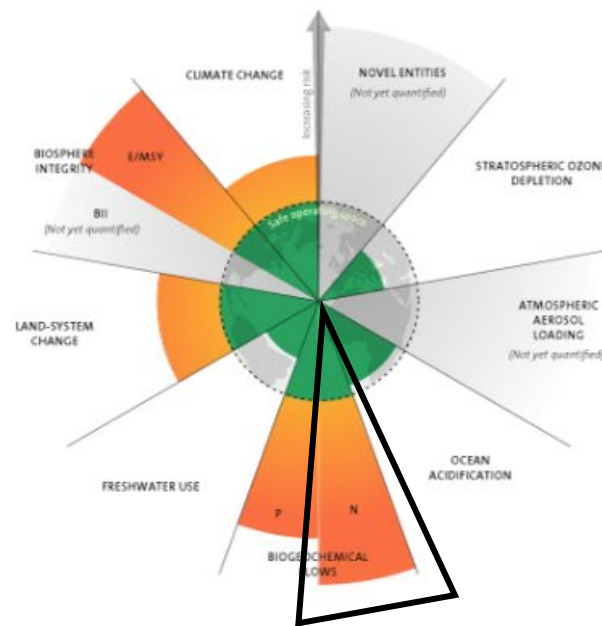
- 70% aller reaktiven Stickstoffemissionen (N) sind zurückzuführen auf die globale Lebensmittelproduktion

2009



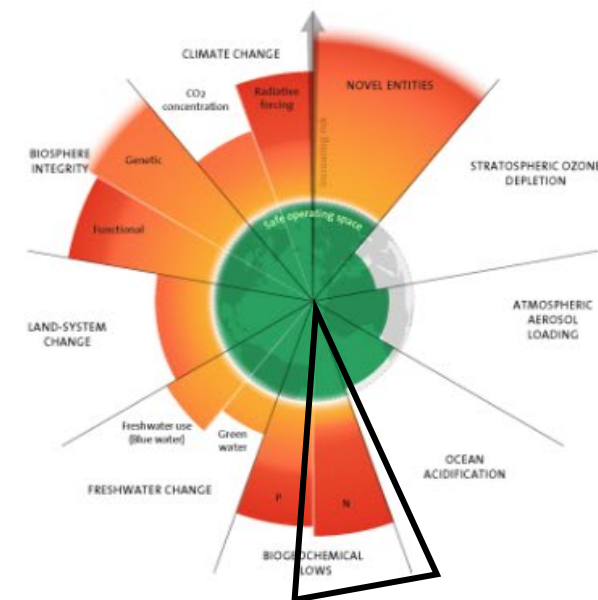
3 boundaries crossed

2015



4 boundaries crossed

2023



6 boundaries crossed

Richardson, [...], L.,
Rockström, J., 2023. Earth
beyond six of nine
planetary boundaries. Sci.
Adv. 9, eadh2458.

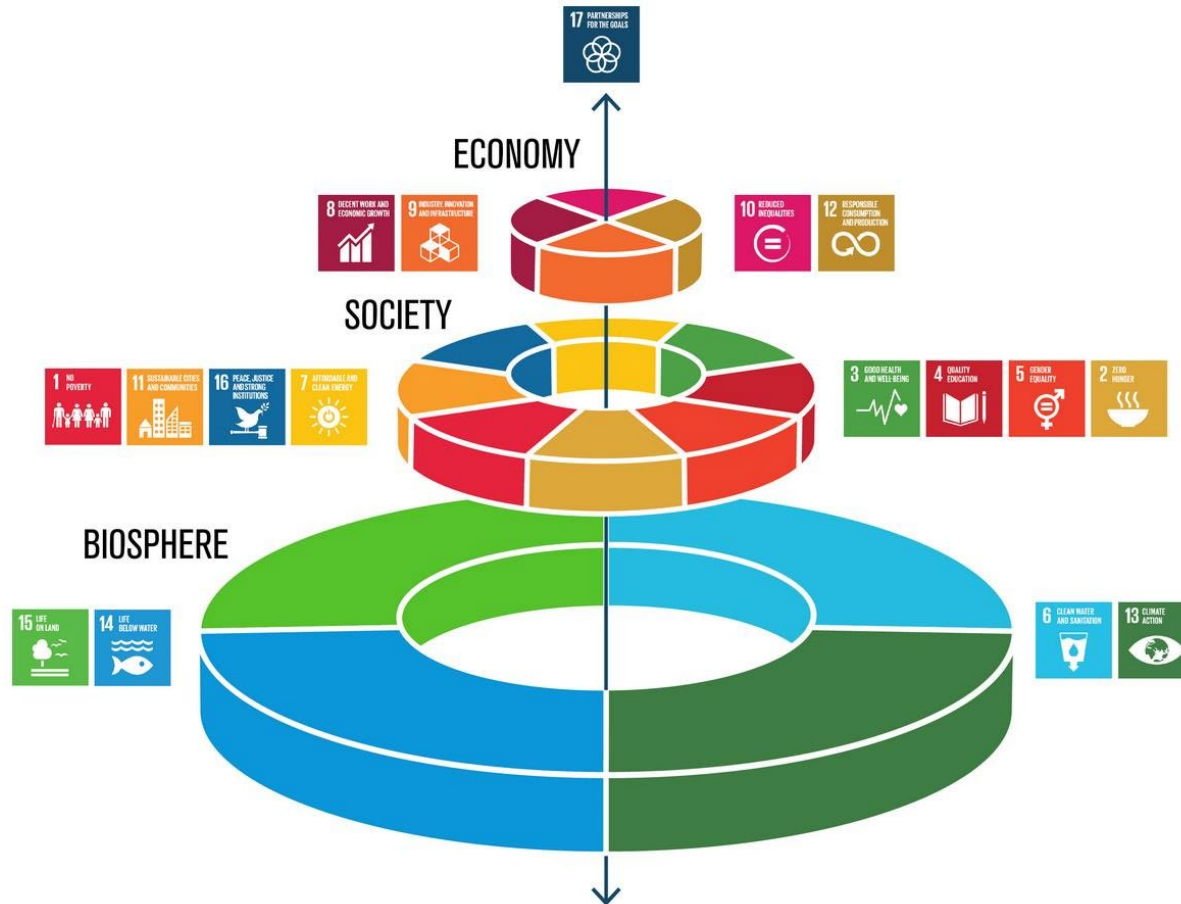


2. Theorie

Wie bestimmt man die
wahren Preise?

2. Theorie – Wirtschaftlicher Hintergrund

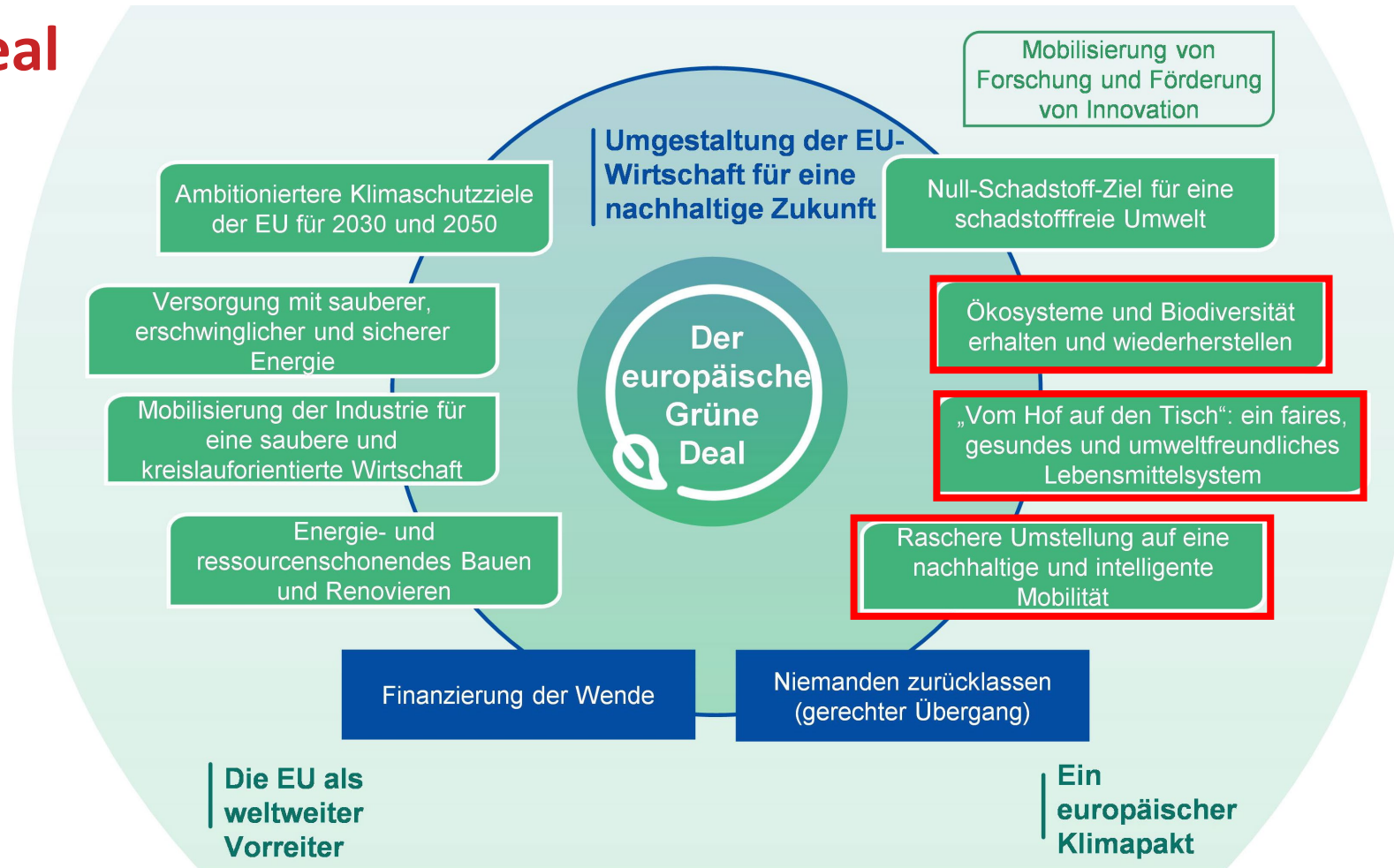
SDGs



Source: Azote Images for Stockholm Resilience Centre, 2016

2. Theorie – Wirtschaftlicher Hintergrund

EU Green Deal



Source: EU-Kommission (2019):
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640>

2. Theorie – Wirtschaftlicher Hintergrund

Crashkurs: Externe Effekte

„**Externe Effekte** liegen vor, wenn wirtschaftliche Akteure nicht alle Kosten ihres Handels tragen bzw. nicht alle Vorteile ihrer Entscheidungen in Anspruch nehmen können.“ (Petersen 2014)

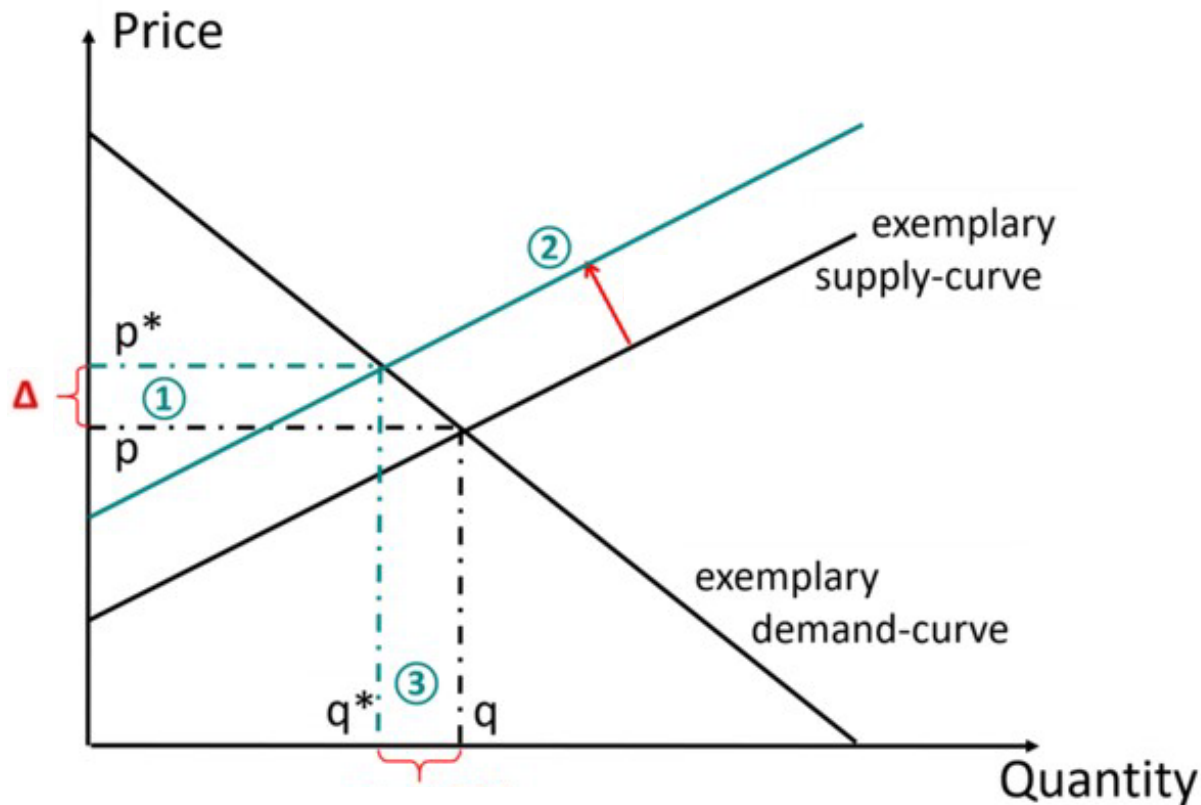
- Marktpreis \neq wahrer Preis
- Ein wirtschaftlicher Schaden, für den der Verursacher nicht monetär aufkommt
- Nutzung von Gütern mit unzureichend definierten Eigentumsrechten, z.B. ökologisches Kapital, wie die Emissionen von Schadstoffen

→ **Preis-Verzerrungen** als eine Form von **Marktfehlern** – bis hin zum Marktversagen

2. Theorie – Wirtschaftlicher Hintergrund

Internalisierung: Effekte am Markt

Michalke et al. 2019



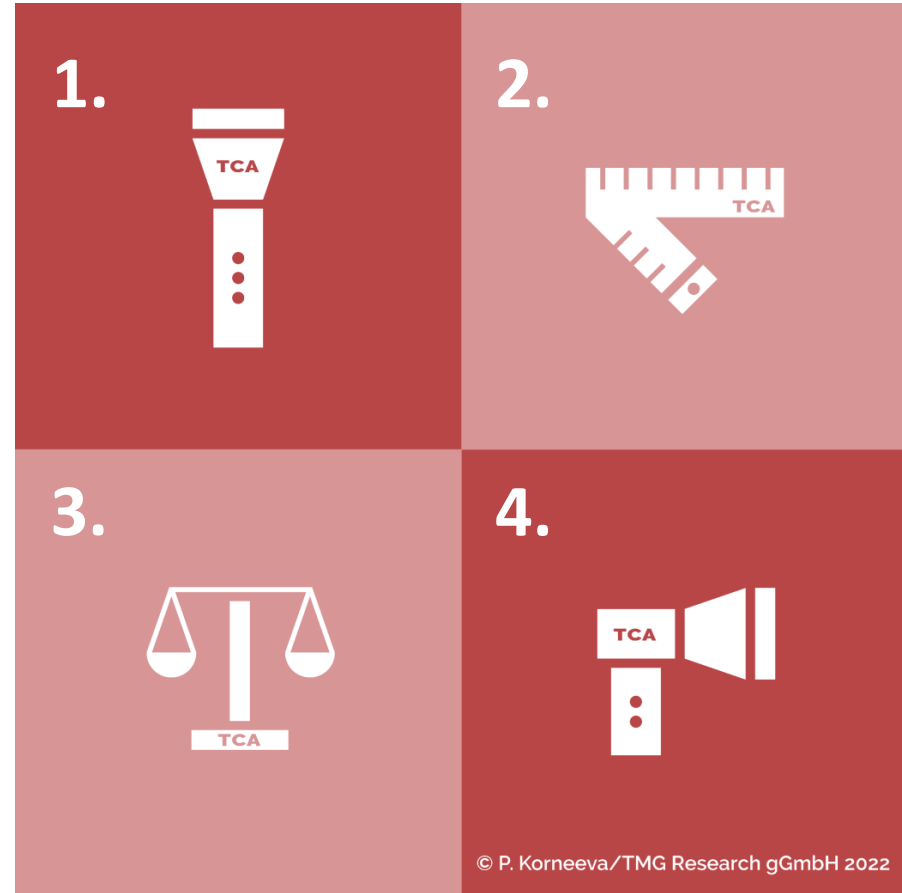
Potenzial:

- Preis-induzierte **Veränderung** von **Nachfragemustern**
- **Reduzierung** landwirtschaftlich verursachter ökologischer und sozialer **Schäden**

2. Theorie – Wirtschaftlicher Hintergrund

True Cost Accounting (TCA)

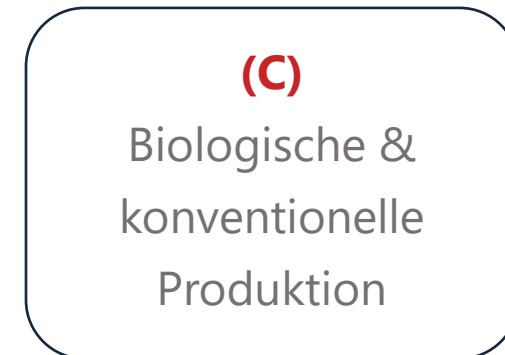
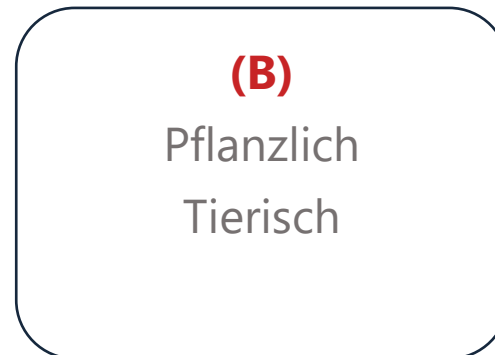
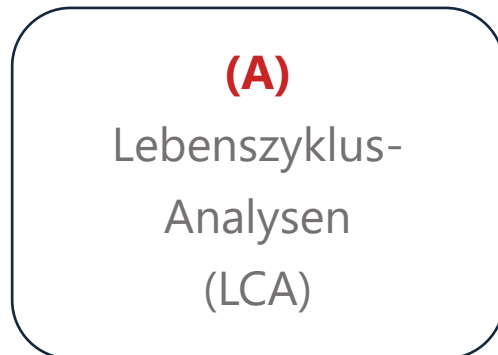
- Kostenrechnung unter Berücksichtigung der verursachten **gesamtgesellschaftlichen Kosten**
- Neben **direkten Produktionskosten** werden auch **ökologische und soziale Folgekosten** in den Produktpreis eingerechnet



2. Theorie – Wirtschaftlicher Hintergrund

Framework – LCA

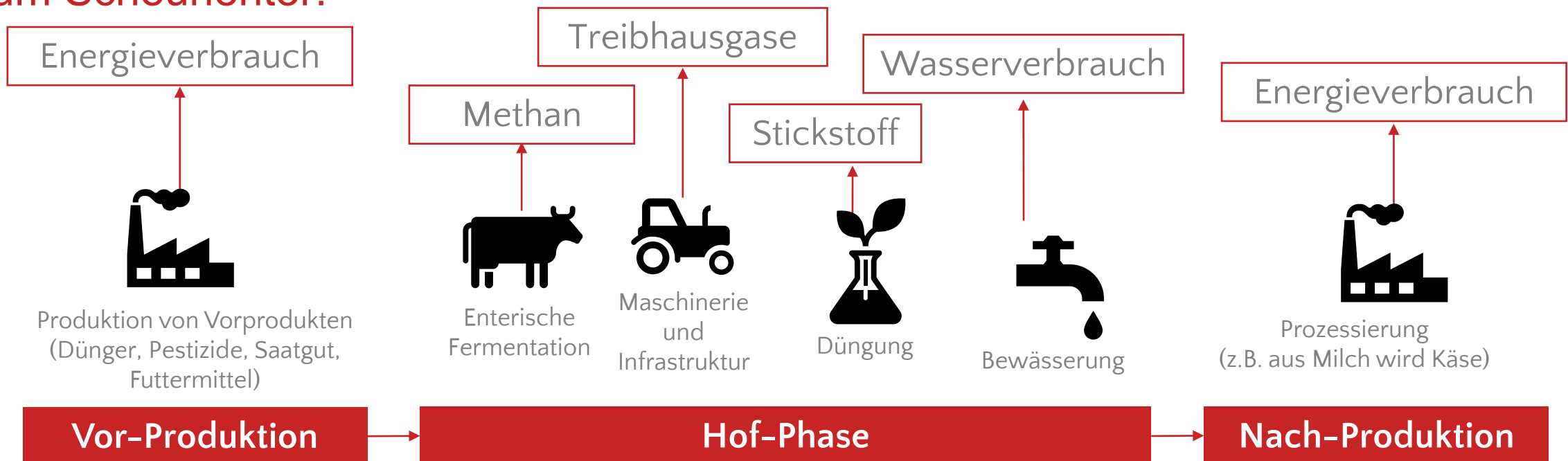
- (A) Qualifizierung** von Systemgrenzen und Schlüssel-Indikatoren
- (B) Quantifizierung** der Indikatoren für Nahrungsmittelkategorien
- (C) Differenzierung** zwischen Produktionspraktiken



2. Theorie – Wirtschaftlicher Hintergrund

(A) Qualifizierung der Systemgrenzen

Indikatoren entlang der **landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette** von der **Wiege** zum **Scheunentor**:

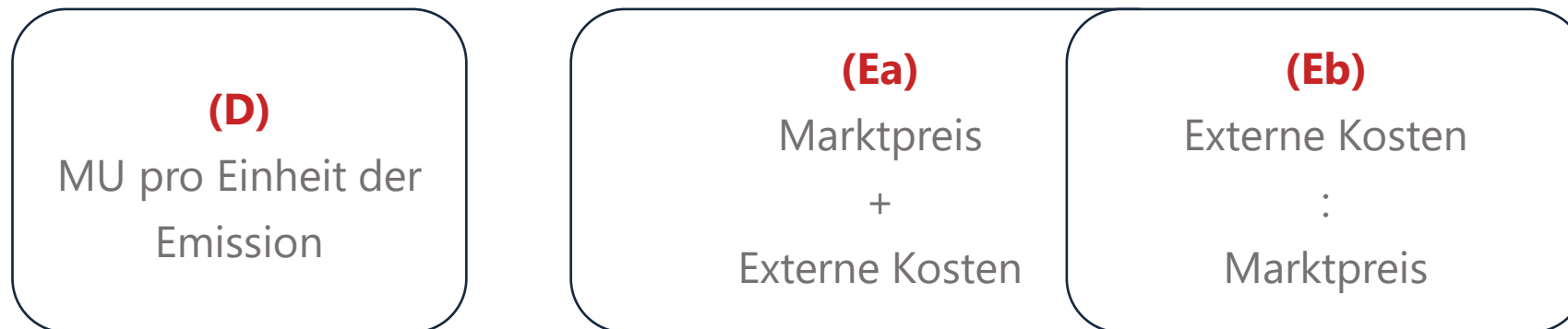


2. Theorie – Framework zur Berechnung

Framework – TCA

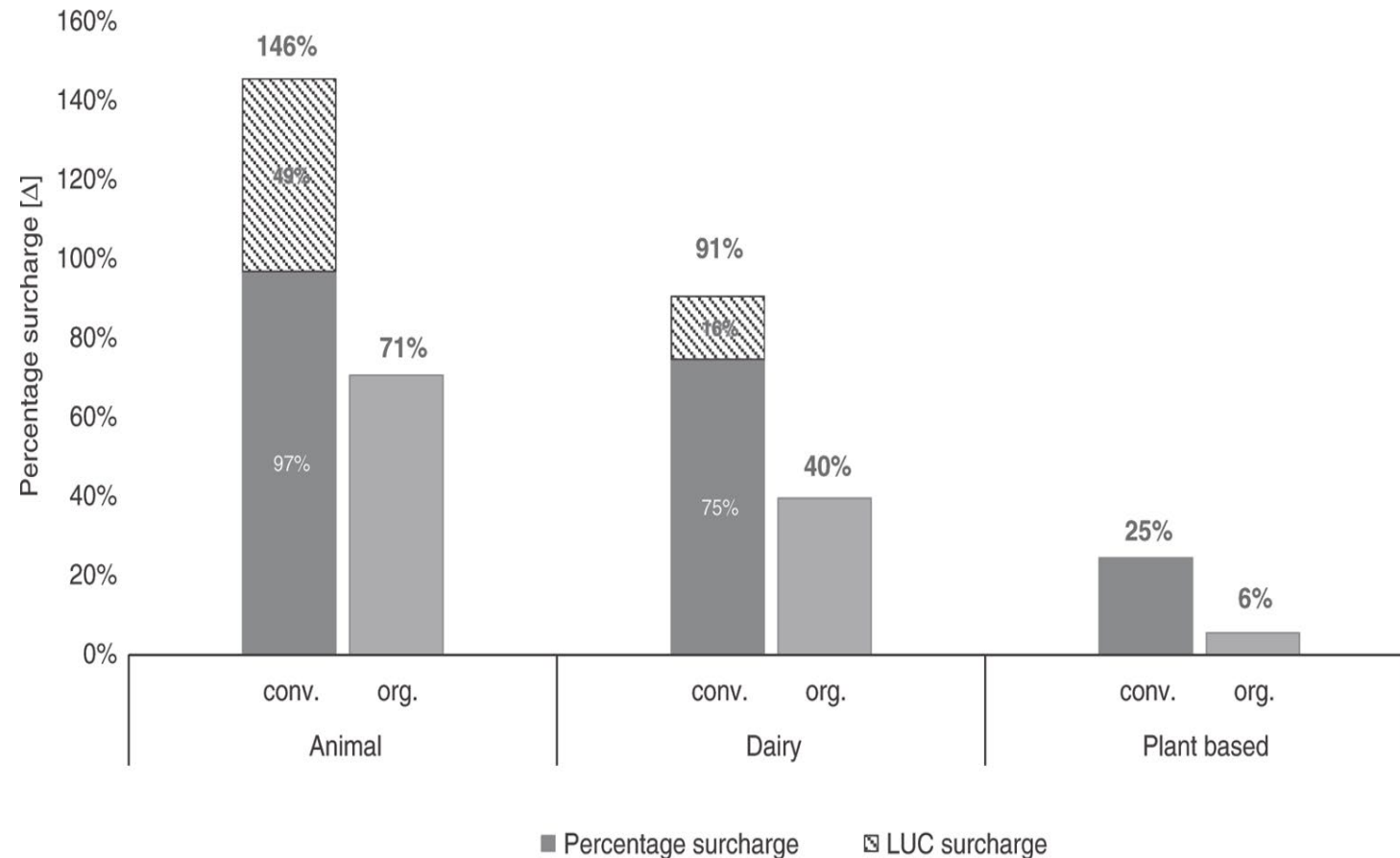
(D) Monetarisierung ökologischer und sozialer Schäden

(E) Internalisierung in den Marktpreis





2. Theorie – Framework zur Berechnung



- Tierische Produkte, insbesondere Fleisch, haben wesentlich höhere externe Kosten
- Ökologische Produkte haben durchschnittlich geringere ökologische Folgekosten als konventionelle

Pieper, M., Michalke, A., Gaugler, T., 2020. Calculation of external climate costs for food highlights inadequate pricing of animal products. Nature Communications 11, 6117.



2. Theorie – Framework zur Berechnung

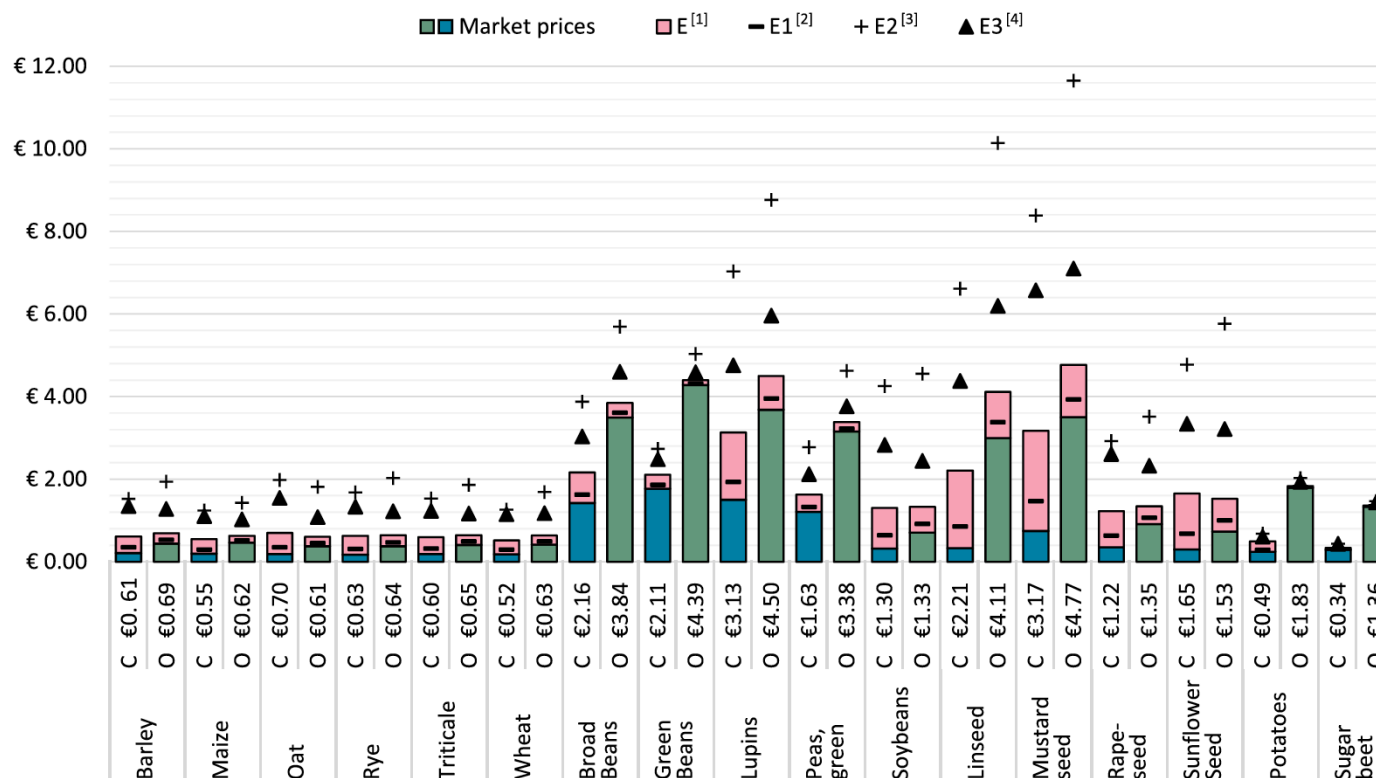


Fig. 5. Market prices plus externalities from midpoint valuation for conventional (C) or organic (O) plant-based products in the base case. The costs indicated below the columns represent the market prices and externalities monetized with the base case monetization factor (see [1]). All results shown per kg of product and for the year of 2020. [1] E: For *global warming*, the price factor (0.20€/kg CO₂ eq.) is derived from [Umweltbundesamt \(2020\)](#); for all other midpoints, the average values from the Environmental Prices Handbook (EPH) are taken ([de Bruyn et al., 2018](#)); [2] E1: For *global warming*, the price factor (0.06€/kg CO₂ eq.) corresponds to the average value from the EPH; for all other midpoints, the lower bound values from the EPH are taken ([de Bruyn et al., 2018](#)); [3] E2: For *global warming*, the price factor (0.37€/kg CO₂ eq.) is derived from [Ricke et al. \(2018\)](#); for all other midpoints, the upper bound values from the EPH are taken ([de Bruyn et al., 2018](#)); [4] E3: All price factors are derived from the True Pricing foundation ([Galgani et al., 2020](#)).

Michalke, A., Köhler, S., Messmann, L., Thorenz, A., Tuma, A., Gaugler, T., 2023. True cost accounting of organic and conventional food production. *Journal of Cleaner Production* 408, 137134. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137134>



Zeit für Fragen



3. Landwirtschaft:

Die Fallstudie PENNY





3. Praxis – Die Fallstudie Penny 2023

Anwendung: Wahre Preisschilder für 9 Lebensmittel

Ergebnisse der Berechnungen aller neun Produkte.

	Bezeichnung	Grammatur in g	Verkaufs- preis aktuell	Wahre Kosten Aufschlag (absolut) ¹	Wahre Kosten Aufschlag (%) ¹	Wahre Kosten Verkaufspreis ¹
Bio	Naturgut Bio-Fruchtjoghurt	400	1,19	0,37	31	1,56
	Naturgut Käsescheiben	180/200	2,19	1,51	69	3,70
	Naturgut Bio-Mozzarella	200	1,29	0,63	49	1,92
	Naturgut Bio-Würstchen	160/200	3,29	2,07	63	5,36
Konventionell	PENNY Zukunftsbauer Fruchtjoghurt	400	1,19/0,99 ²	0,45	38/45	1,64/1,44
	Lindenhof Maasdamer Scheiben	300	2,49	2,35	94	4,84
	SAN FABIO Mozzarella	200	0,89	0,66	74	1,55
	Mühlenhof Wiener	400	3,19	2,82	88	6,01
	FOOD FOR FUTURE Vegane Schnitzel	200	2,69	0,14	5	2,83

¹gültig: 31.07.–05.08.2023
² regulärer Verkaufspreis kann je nach Region variieren

Source: www.penny.de



Ergebnisse der Berechnungen aller neun Produkte.

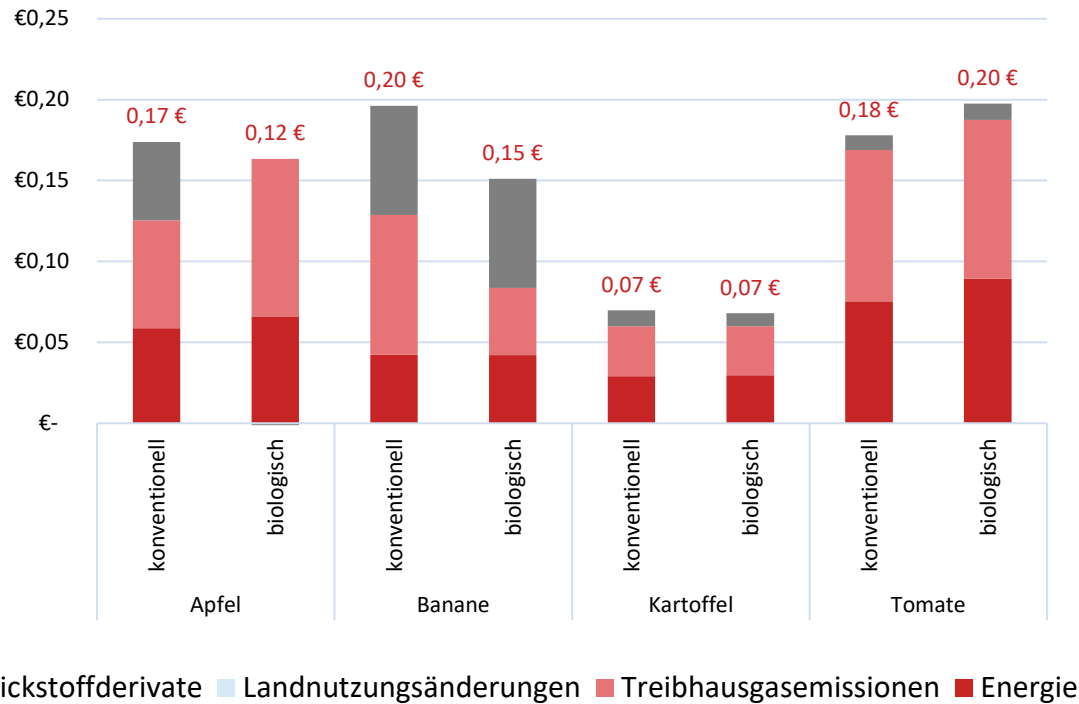
	Bezeichnung	Grammatur in g	Verkaufs- preis aktuell	Wahre Kosten Aufschlag (absolut) ¹	Wahre Kosten Aufschlag (%) ¹	Wahre Kosten Verkaufspreis ¹
Bio	Naturgut Bio-Fruchtjoghurt	400	1,19	0,37	31	1,56
	Naturgut Käsescheiben	180/200	2,19	1,51	69	3,70
	Naturgut Bio-Mozzarella	200	1,29	0,63	49	1,92
	Naturgut Bio-Würstchen	160/200	3,29	2,07	63	5,36
Konventionell	PENNY Zukunftsbauer Fruchtjoghurt	400	1,19/0,99 ²	0,45	38/45	1,64/1,44
	Lindenhof Maasdamer Scheiben	300	2,49	2,35	94	4,84
	SAN FABIO Mozzarella	200	0,89	0,66	74	1,55
	Mühlenhof Wiener	400	3,19	2,82	88	6,01
	FOOD FOR FUTURE Vegane Schnitzel	200	2,69	0,14	5	2,83

¹gültig: 31.07.-05.08.2023

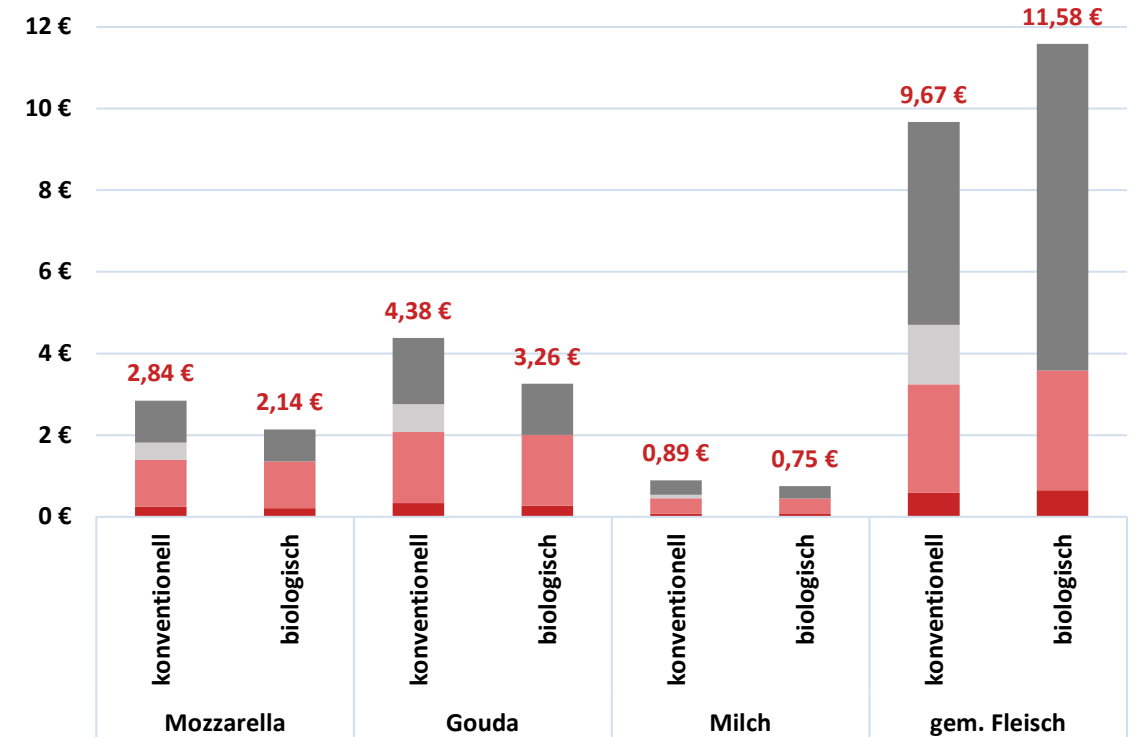
²regulärer Verkaufspreis kann je nach Region variieren

3. Praxis – Die Fallstudie Penny 2020

Externe Kosten pflanzlicher Nahrungsmittel



Externe Kosten tierischer Nahrungsmittel



- Alle **pflanzlichen** Folgekosten verglichen mit tierischen sind geringer
- Alle **konventionellen** Folgekosten verglichen mit biologischen sind höher (außer Hackfleisch)
- **Fleisch** verursacht die höchsten Externalitäten aus allen Kategorien

3. Praxis – Die Fallstudie Penny 2023

konventionell

vs.

biologisch

LINDENHOF
Maasdamer
Scheiben
je 300-g-Packung
(1 kg = 16.13)



WIEDER
VERSCHEIBBAR

SEIT **Lindenhof** 1995
MAASDAMER
45% FETT i.T.R.

NUTRI-SCORE
ABCDE
penny.de/nutri-score

8 x 300 g

inkl. 2.35
wahre Kosten
4.84
~~2.49~~

Die wahren Kosten:

Normaler Verkaufspreis	2.49 €
+ Klima	0.84 €
+ Wasser	0.12 €
+ Boden	0.76 €
+ Gesundheit	0.63 €
Verkaufspreis mit wahren Kosten	4.84 €

Um genau den richtigen Preis für die Umwelt festzulegen, wurden die wahren Kosten von der **Universität Greifswald** und der **Technischen Hochschule Nürnberg** berechnet und wissenschaftlich geprüft.

NATURGUT
Bio Maasdamer
Käsescheiben
je 200-g-Packung
(1 kg = 18.50)



Maasdamer

NATURGUT

Bio
MAASDAMER
aus Heumilch g.L.S.

BY PENNY

Haltungsform
4
Premium
haltungform.de

HEUMILCH

NUTRI-SCORE
ABCDE
penny.de/nutri-score

BIO 200 g

inkl. 1.51
wahre Kosten
3.70
~~2.19~~

Die wahren Kosten:

Normaler Verkaufspreis	2.19 €
+ Klima	0.48 €
+ Wasser	0.07 €
+ Boden	0.53 €
+ Gesundheit	0.43 €
Verkaufspreis mit wahren Kosten	3.70 €

Um genau den richtigen Preis für die Umwelt festzulegen, wurden die wahren Kosten von der **Universität Greifswald** und der **Technischen Hochschule Nürnberg** berechnet und wissenschaftlich geprüft.

Source: www.penny.de

3. Praxis – Die Fallstudie Penny 2023

konventionell

vs.

biologisch

MÜHLENHOF
Wiener Würstchen
je 400-g-Packung
(1 kg = 15.03)

inkl. 2.82
wahre Kosten
6.01
~~3.19~~

Die wahren Kosten:

Normaler Verkaufspreis	3.19 €
+ Klima	0.94 €
+ Wasser	0.09 €
+ Boden	1.17 €
+ Gesundheit	0.62 €
Verkaufspreis mit wahren Kosten	6.01 €

Um genau den richtigen Preis für die Umwelt festzulegen, wurden die wahren Kosten von der Universität Greifswald und der Technischen Hochschule Nürnberg berechnet und wissenschaftlich geprüft.

NATURGUT
Bio Wiener Würstchen
je 200-g-Packung
(1 kg = 26.80)

inkl. 2.07
wahre Kosten
5.36
~~3.29~~

Die wahren Kosten:

Normaler Verkaufspreis	3.29 €
+ Klima	0.56 €
+ Wasser	0.11 €
+ Boden	0.79 €
+ Gesundheit	0.61 €
Verkaufspreis mit wahren Kosten	5.36 €

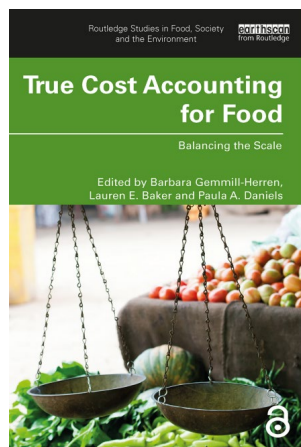
Um genau den richtigen Preis für die Umwelt festzulegen, wurden die wahren Kosten von der Universität Greifswald und der Technischen Hochschule Nürnberg berechnet und wissenschaftlich geprüft.

4. Ernährung

Gesundheitskosten

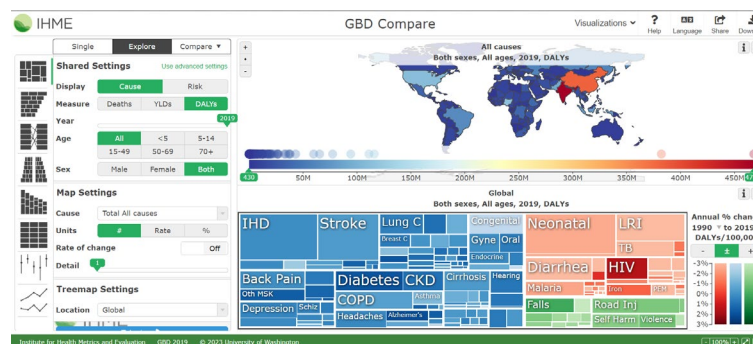
4. Gesundheitskosten

Messung der Gesundheit und Gesundheitskosten



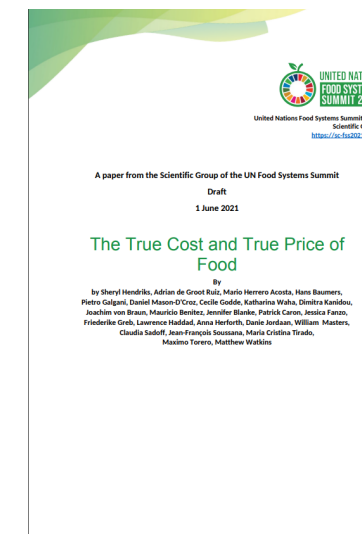
Quelle: Gemmill-Herren et al. (2021)

- Erklärung von True Cost Accounting (TCA)
- Anwendungsmöglichkeiten von TCA
- **Berechnung externer Kosten von Fehlernährung für die USA**



Quelle: Afshin et al. 2019, Institute for Health Metrics and Evaluation (2022)

- Statistiken zur Sterblichkeit und zu den **verlorenen Lebensjahren (DALY)** durch Risikofaktoren der Ernährung
- Unterteilung nach Krankheiten, Kontinenten und Ländern uvm.



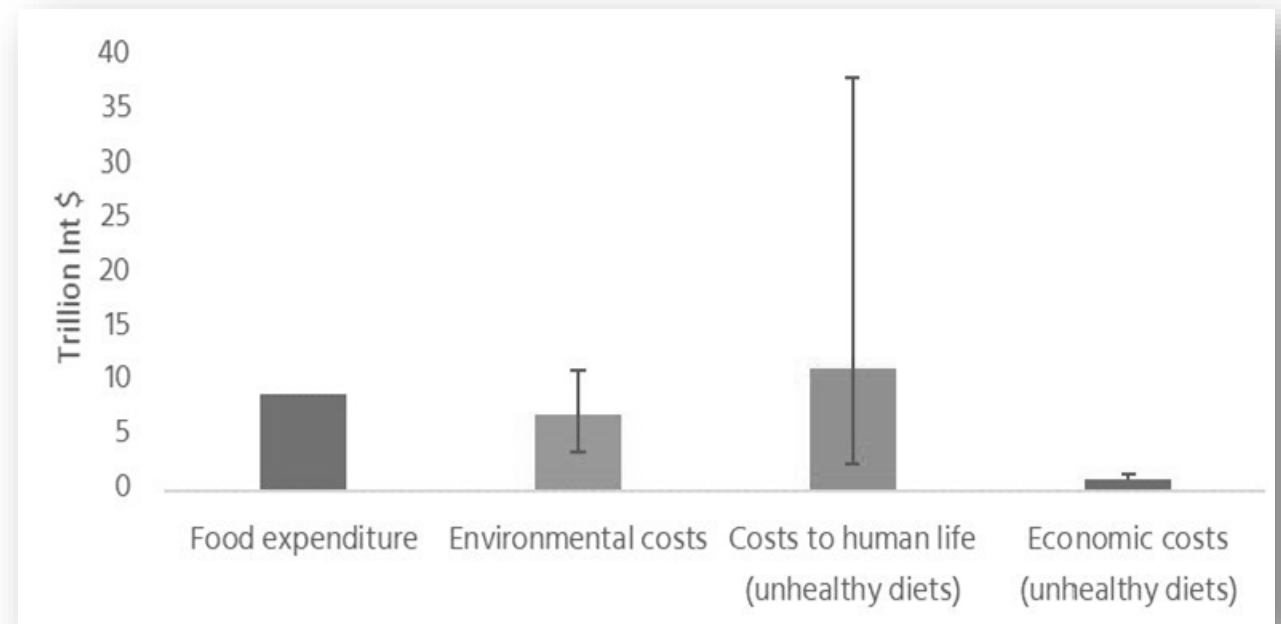
Quelle: Hendriks et al. (2021)

- Unterscheidung externer Effekte durch Ernährung
- TCA und True Pricing als Lösungsmöglichkeit
- Auflistung **globaler, externer Kosten von Fehlernährung**

4. Gesundheitskosten: global

Erweiterungspotenzial des Frameworks

- **Ökologische** Externalitäten bilden nur Teil der Kostenwahrheit ab
- Durch den Einbezug **gesundheitlicher** Aspekte / Folgekosten ungesunder Ernährungsstile erhöhen sich externen Kosten von Lebensmitteln deutlich



Hendriks, S. *et al.* (2023). The True Cost of Food: A Preliminary Assessment. In: von Braun, J., Afsana, K., Fresco, L.O., Hassan, M.H.A. (eds) Science and Innovations for Food Systems Transformation. Springer, Cham.

4. Gesundheitskosten: Seidel et al. 2023

Gesundheitskosten

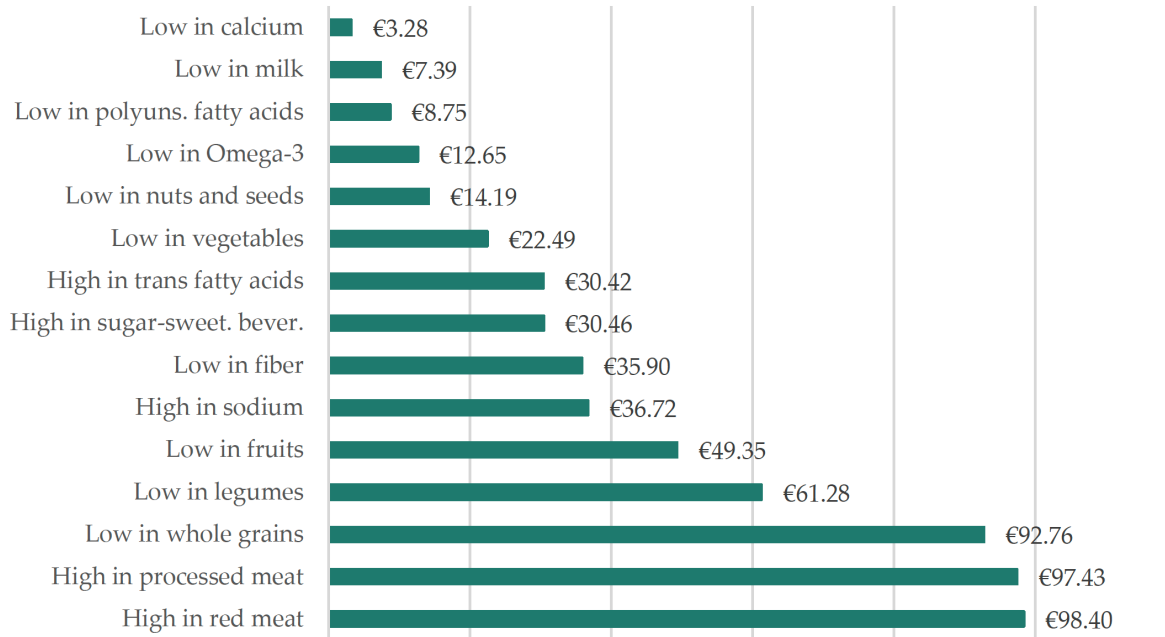


Figure 3. Per capita costs of dietary risk factors in Germany in 2022.

CVD	Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Cardiovascular Disease)
T2DM	Typ 2 Diabetes (Type 2 Diabetes Mellitus)

Anteile der Krankheiten an den Gesundheitskosten

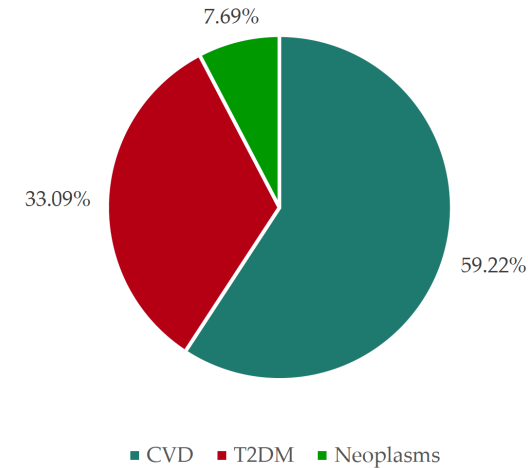
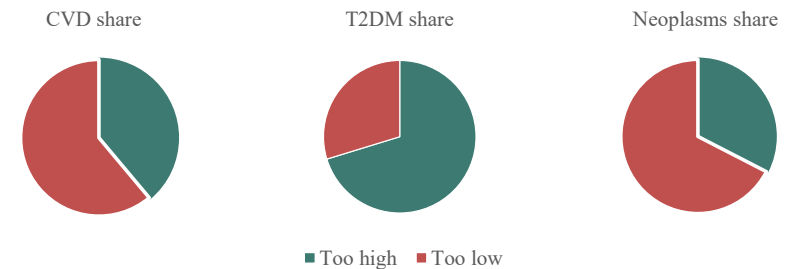


Figure 4. Shares of cardiovascular diseases, type 2 diabetes mellitus, and neoplasms in total health costs due to food consumption in Germany in 2022.



Seidel, F., Oebel, B., Stein, L., Michalke, A., Gaugler, T., 2023. The True Price of External Health Effects from Food Consumption. *Nutrients* 15, 3386.



4. Gesundheitskosten: Seidel et al. 2023

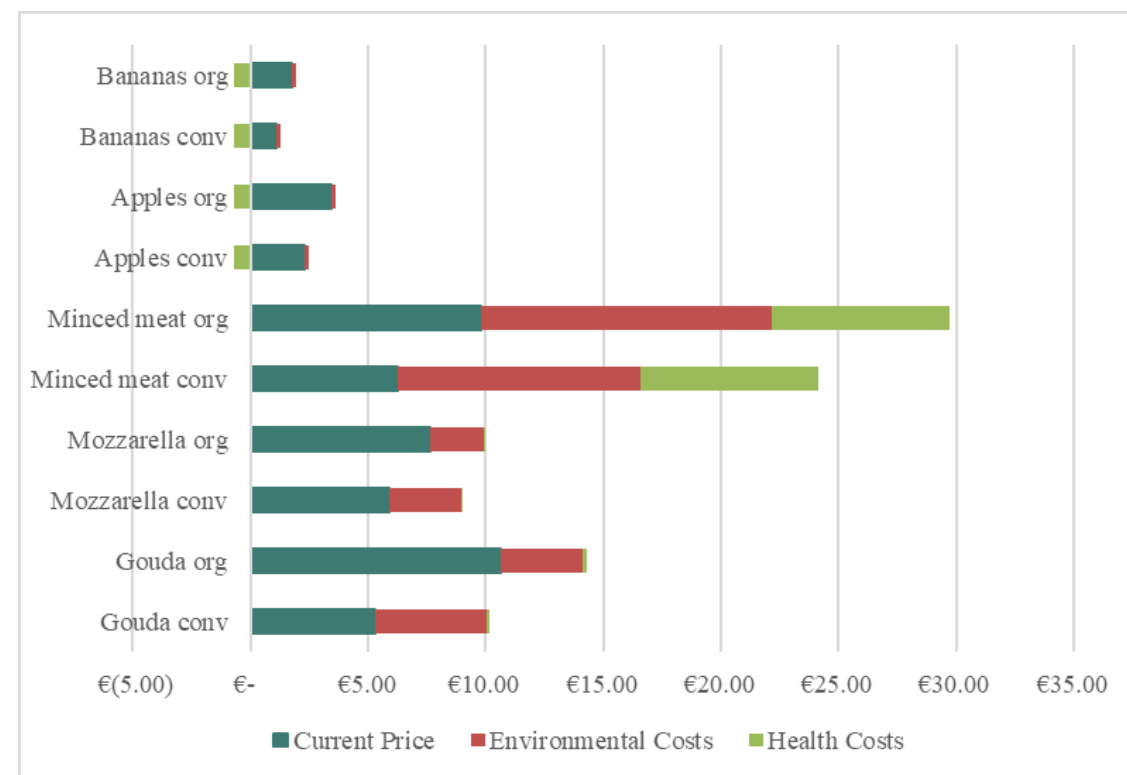
Gesundheitsaufschläge und -abschläge

	Dietary Risk Factors				
	Diets high in...		Diets low in...		
	...red meat	...processed meat	...whole grains	...legumes	...fruits
HP _r	3.90 €	7.51 €	- 1.10 €	- 2.24 €	- 0.68 €

	Product			
	Edeka		Penny-market	
	Salami org. (100g)	Salami conv. (100g)	Hochland Gouda (150g)	San Fabio mozzarella (220g)
HP _p	0.0814 €	0.0717 €	0.0241 €	0.0013 €
HP _p for 1000g	0.81 €	0.72 €	0.16 €	0.01 €
Current Price	1.69 €	1.24 €	2.29 €	0.59 €
New Price	1.77 €	1.31 €	2.31 €	0.59 €
Price Increase	4.8%	5.8%	1.1%	0.2%

CVD	Herz-Kreislauf-Erkrankung (Cardiovascular Disease)
T2DM	Typ 2 Diabetes (Type 2 Diabetes Mellitus)

Preisänderungen

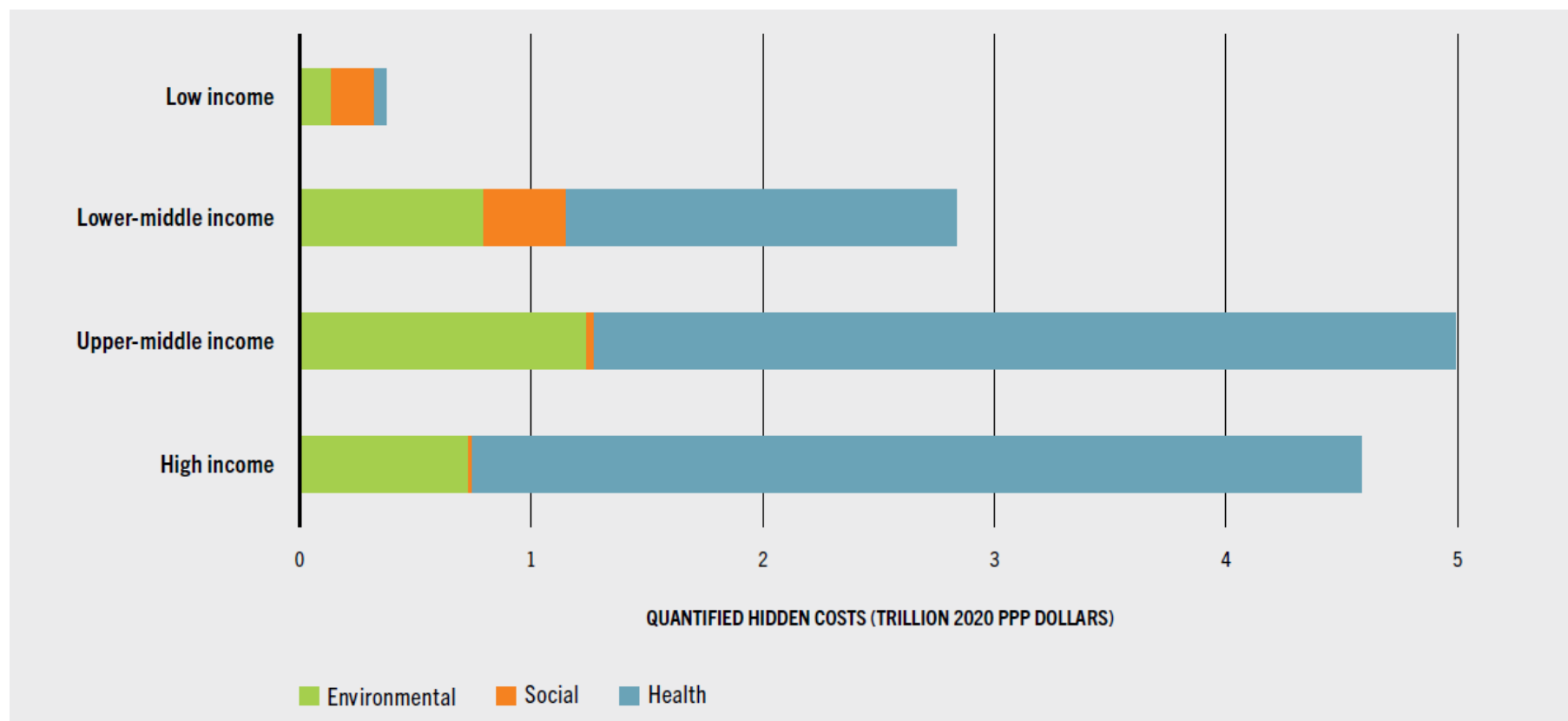


Seidel, F., Oebel, B., Stein, L., Michalke, A., Gaugler, T., 2023. The True Price of External Health Effects from Food Consumption. *Nutrients* 15, 3386.



4. Gesundheitskosten

FAO 2023: Externe Kosten des Agrar- und Ernährungssystem pro Einkommensklasse



FAO. 2023. The State of Food and Agriculture 2023 – Revealing the true cost of food to transform agrifood systems. Rome.
<https://doi.org/10.4060/cc7724en>



5. Weitere Wirtschaftsbereiche:

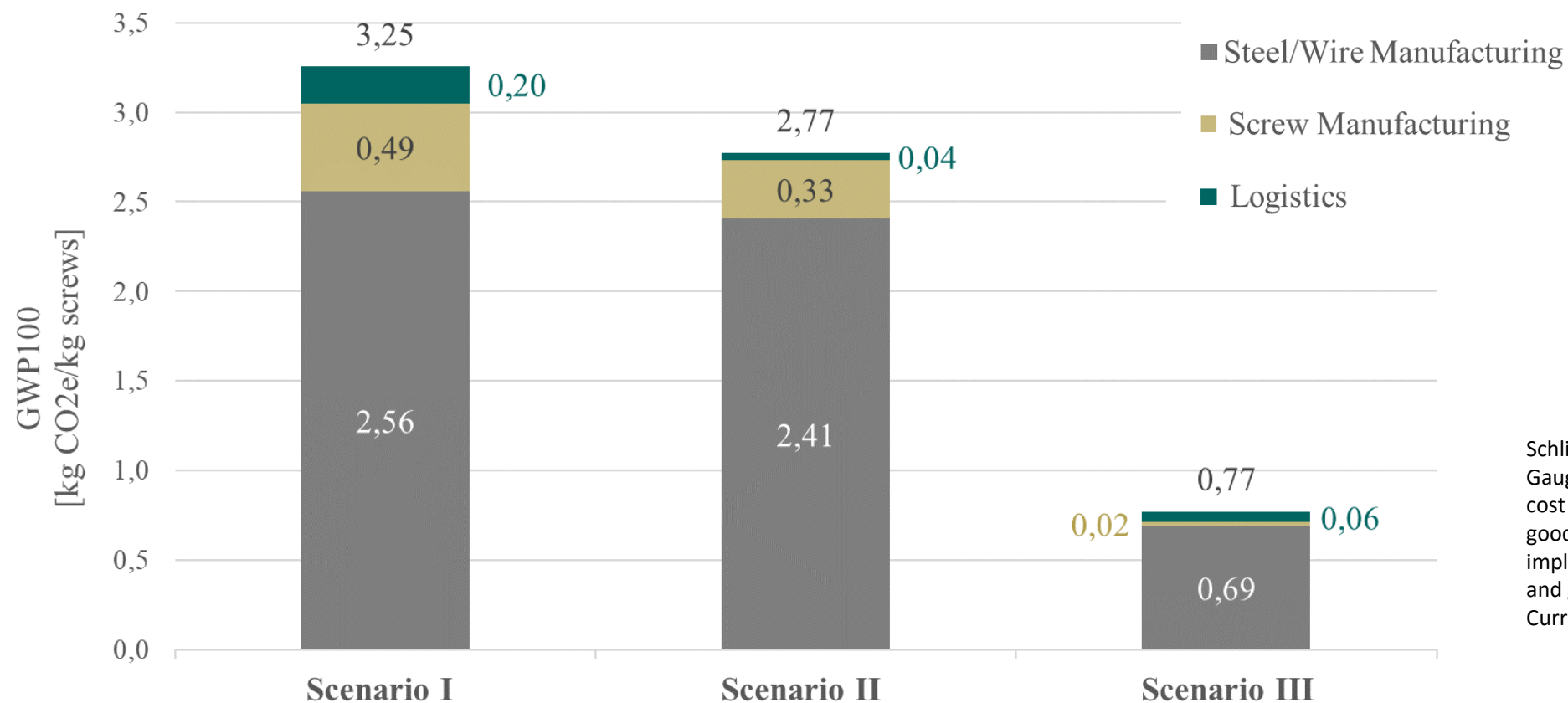
Produzierendes Gewerbe – Baubedarf





5. Produzierendes Gewerbe

Produktion von Stahlschrauben



Schlipf, M.; Striegl, D. & Gaugler, T. (2023): Climate true cost analysis of industrial goods and its regulatory implications on value chains and global competition. Currently under review.

5. Weitere Wirtschaftsbereiche:

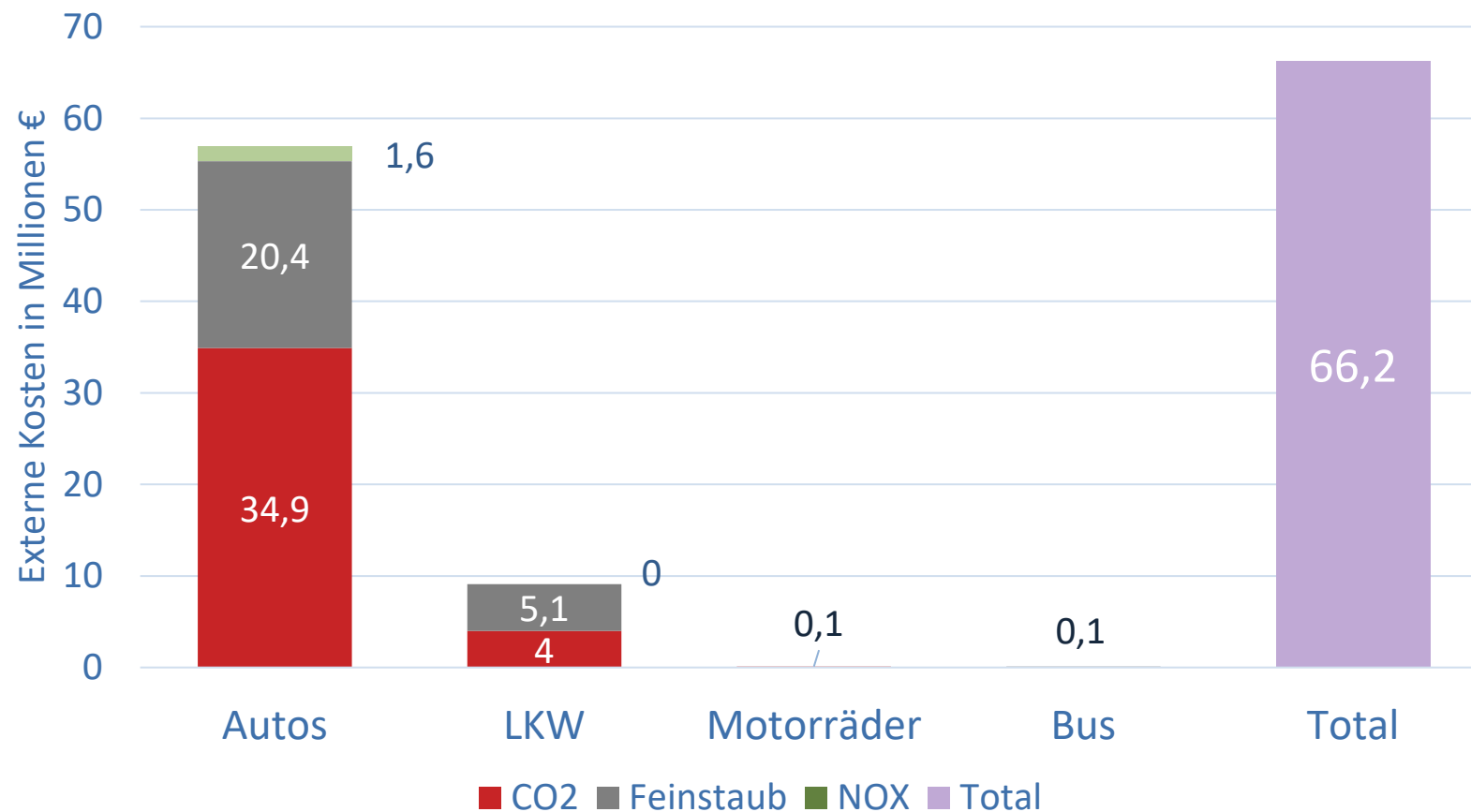
Verkehr – Kosten der Mobilität





5. Verkehr: Mobilitätskosten

- Insgesamt **66,2 Millionen Euro** ökologische und soziale **Folgekosten pro Jahr in Augsburg**



Source: Oebel and Gaugler (2022): Environmental and social follow-up costs of transportation in cities: A case study differentiated by means of transport.



Zeit für Fragen

6. Maßnahmen:



Und jetzt?

6. Maßnahmen - Und jetzt?

- TCA als Kommunikationsinstrument
- Keine prinzipielle Expert*innenempfehlung zu höheren Preisen (soziale Gerechtigkeit!)
 - Informationskampagnen für Konsumierende
 - Entscheidungsinstrument für die Politik
- Politik mit der höchsten Verantwortung für strukturellen Wandel

- Stakeholder-orientierte Kommunikation
- Wie kann TCA sozialverträglich implementiert werden?
- Wer ist verantwortlich?

Michalke, A., Stein, L., Fichtner, R. et al. True cost accounting in agri-food networks: a German case study on informational campaigning and responsible implementation. *Sustain Sci* 17, 2269–2285 (2022).

6. Maßnahmen - Und jetzt?

Audience: Unternehmen

Wirtschaftserfolg neu messen → Inklusion externer Kosten in Unternehmensbilanzen



Heutige Externalitäten

=

Risiken von morgen

=

Kosten von übermorgen

→ Unternehmen haben die Wahl, wie Internalisierung stattfindet

6. Maßnahmen - Und jetzt?

Audience: Gesellschaft

Vom Elfenbeinturm in die Gesellschaft

- Auf dem Tollwood Festivals werden die Forschungsergebnisse niedrigschwellig kommuniziert
- Die Forschungsergebnisse werden im Projekt “Bio für Kinder” genutzt

Wieso überhaupt Tollwood?

- Bekanntheit - Seit 1992 Veranstalter von zwei Festivals in München
- Authentizität - Steter Fokus auf geringstmöglichen ökologischen Fußabdruck
- Reichweite - jährlich 1,5 Mio. Besucher*innen aus allen Bevölkerungsschichten und eine hohe mediale Aufmerksamkeit

Tollwood



Ausblick

Anwendungsmöglichkeiten und ihre Folgen

- True Cost Accounting kann zur **Transformation** des **Agrar-** und **Ernährungssektors** beitragen
 - **Verursachergerechte Implementierung** mittels Subventionen und Steuern (z.B. MwSt.)
 - Verpflichtende Aufnahme von Externalitäten in **Unternehmensberichterstattung** (z.B. CSRD)

- Erhöhte **Transparenz** für Informationsmaterialien & Labels (z.B. zweite Preisschilder)
 - Bessere **Vergleichbarkeit** zwischen pflanzlich & tierisch oder konventionell & bio
 - **Internalisierung** von Gesundheitskosten



Teil II: Bau das Wirtschaftssystem, das wir brauchen!

Eure Gedanken, Ideen und Diskussionen wie TCA im Jahr 2045 integriert worden ist.

- Wahre Kosten im Preisschild?
- Nachhaltige Leistungen honorieren?
- Konkrete Schritte für eine nachhaltige Transformation des Agrar- und Ernährungssystems?
- **Eure Ideen für ein level playing field und nachhaltige Geschäftsmodelle**



**Ökonomie muss
auch die ökologische und
soziale Wahrheit sprechen!**

Prof. Dr. Tobias Gaugler
tobias.gaugler@th-nuernberg.de