



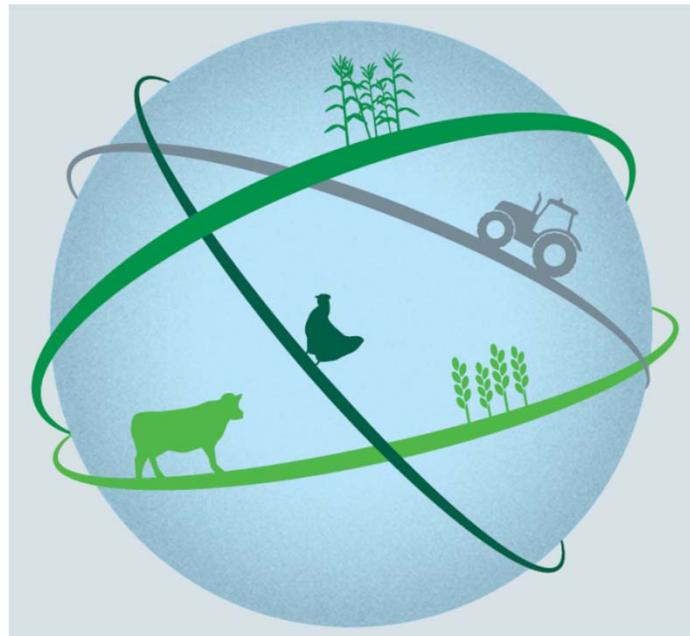
**Dresdener Seniorenakademie
Wissenschaft und Kunst
06. Januar 2020**



Kann Öko-Landbau die Weltbevölkerung ausreichend ernähren?

**Wie soll in den nächsten Jahrzehnten bei zunehmender Bevölkerung
und abnehmender landwirtschaftlicher Fläche die Ernährung gesichert werden?
Wie ordnet sich der ökologische Landbau in diese Problematik ein?**

Prof. Dr. Knut Schmidtke



Weltbevölkerungsentwicklung

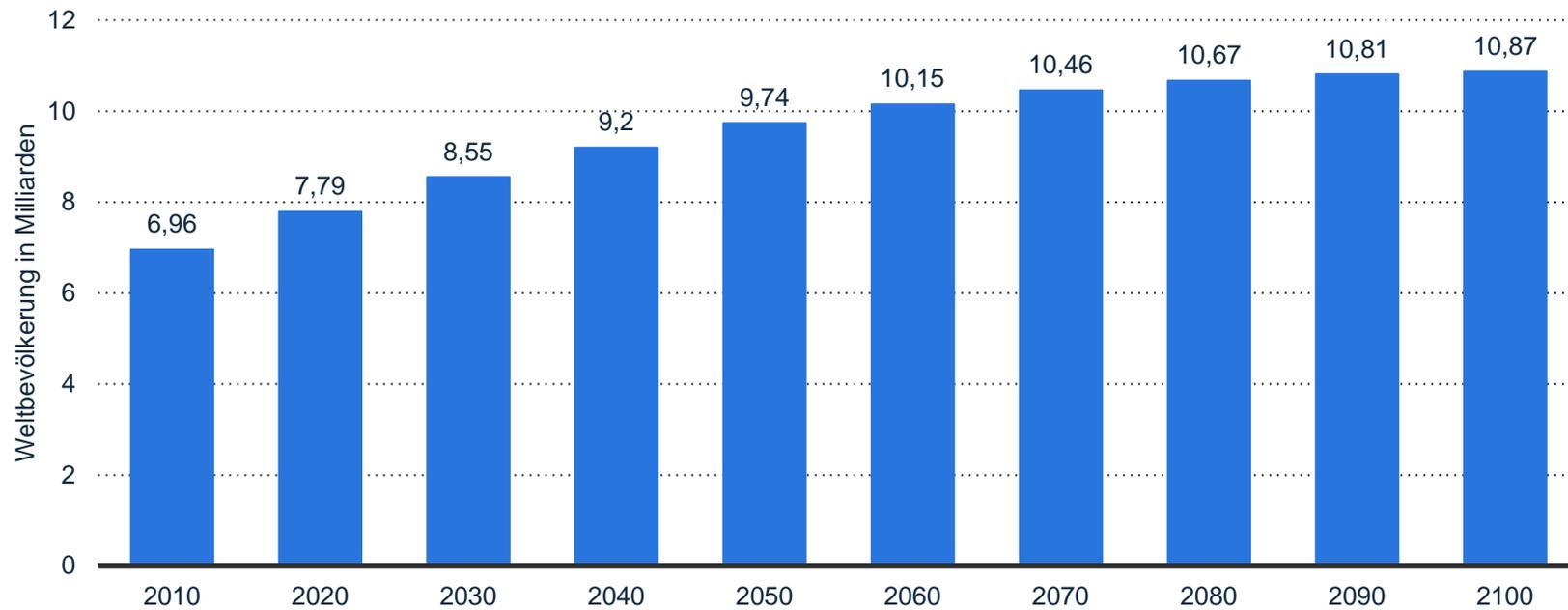


Abb. 1: Prognose zur Entwicklung der Weltbevölkerung von 2010 bis 2100

Weltbevölkerungsentwicklung nach Kontinenten

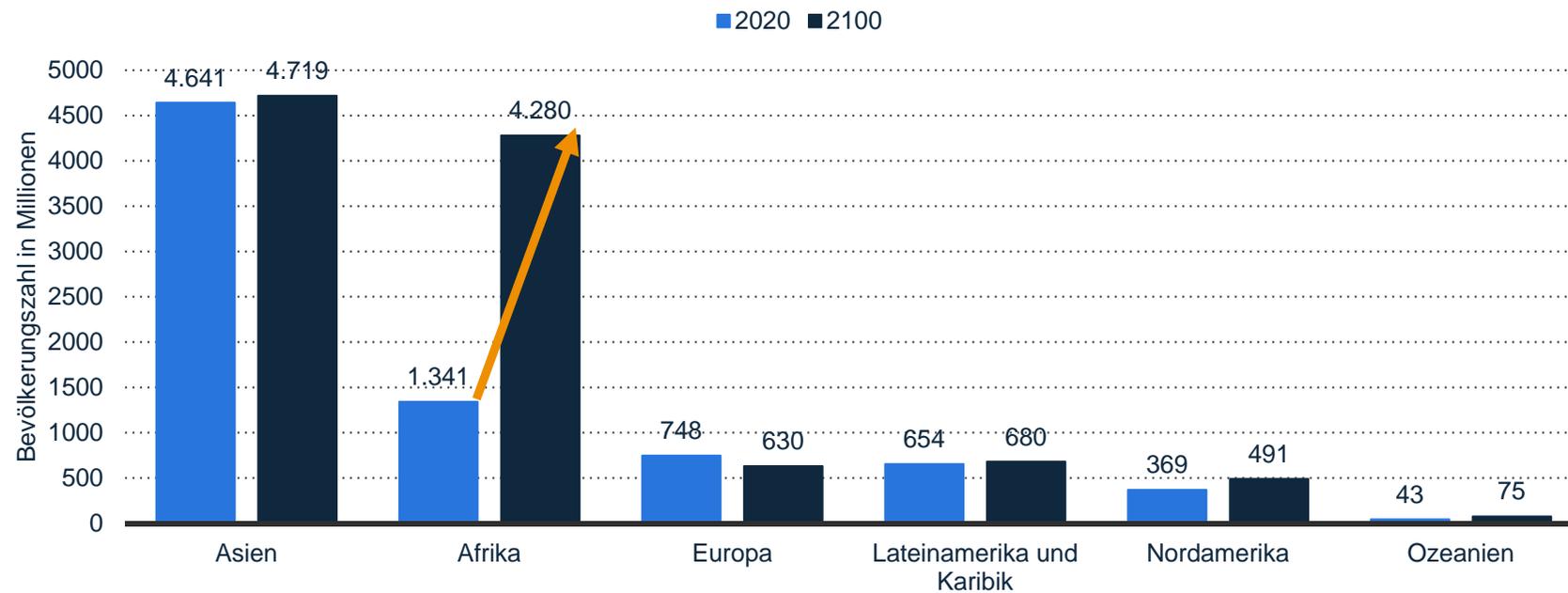


Abb. 2: Prognose zur Entwicklung der Weltbevölkerung nach Kontinenten

Tab. 1: Geschlechts- und altersbedingter täglicher Kalorienbedarf bei sitzender Tätigkeit und wenig Bewegung (in kcal und Tag)¹⁾

Alter	Frau
15 bis 19	2000
20 bis 25	1900
25 bis 51	1900
51 bis 65	1800
älter als 65	1600

**Weltweiter mittlerer Bedarf an Kalorienaufnahme
je Person und Tag: 2700 kcal²⁾**

¹⁾TK 2020, <https://www.tk.de/techniker/magazin/ernaehrung/uebergewicht-und-diaet/wie-viele-kalorien-pro-tag-2006758>

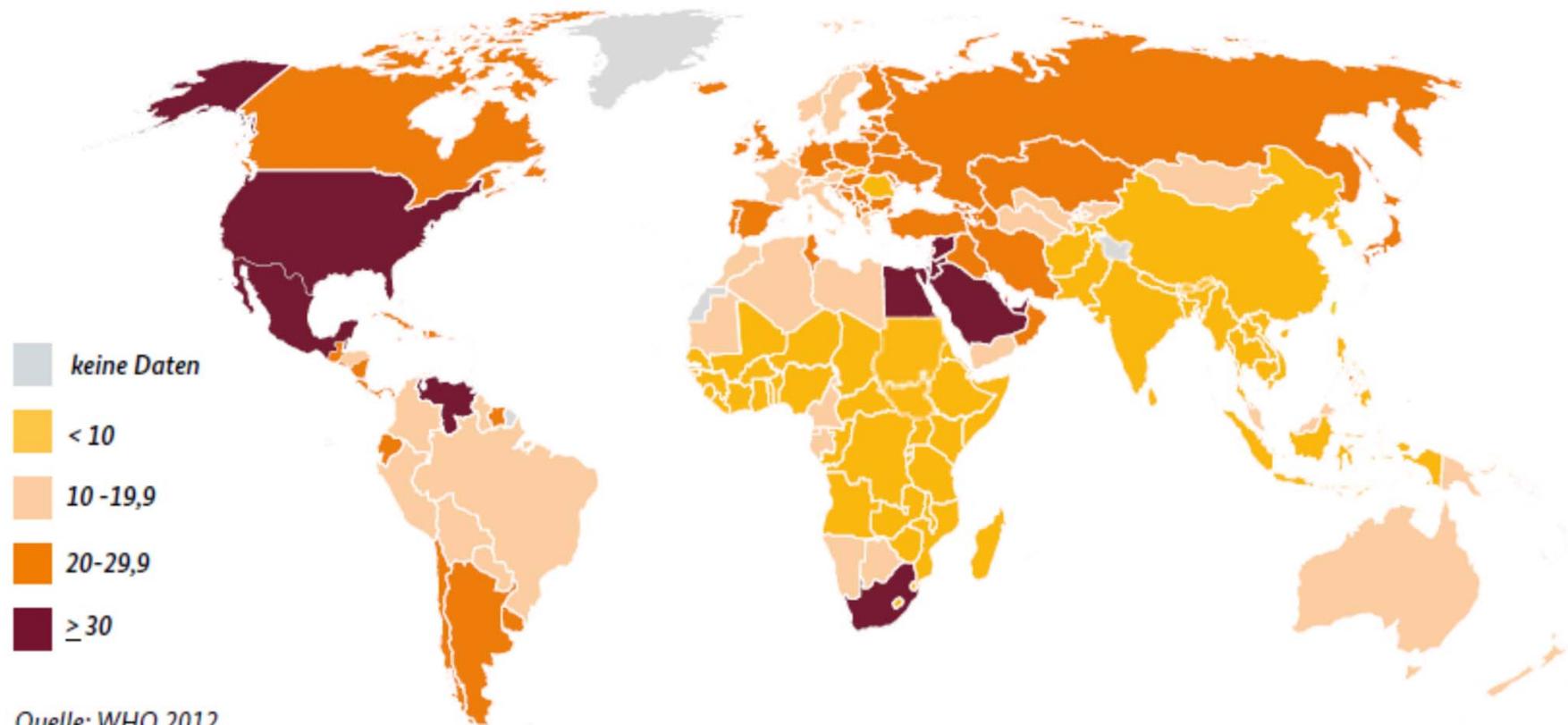
²⁾ Alexandratos N and Bruinsma J 2012 World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision No. 12-03 (Rome: Food and Agriculture Organisation)

**Tab. 2: Mittlere tägliche Kalorienaufnahme in unterschiedlichen Ländern
(in kcal und Tag)**

Land	Kalorienaufnahme
USA	3800
Deutschland	3620
China	3120
Japan	2790
Benin	2500
Somalia	1660

ÜBERERNÄHRUNG NIMMT ZU (ANTEIL DER ADIPOSEN* AN DER BEVÖLKERUNG / ANGABEN IN PROZENT)

* $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$



DIE VERTEILUNG DES HUNGERS (ANGABEN IN % DER WELTBEVÖLKERUNG)



Quelle: FAO SOFI 2014

WIE VIELE LEBENSMITTEL WERFEN VERBRAUCHER WEG? (PRO KOPF UND JAHR)

*Europa und
Nordamerika*



Deutschland



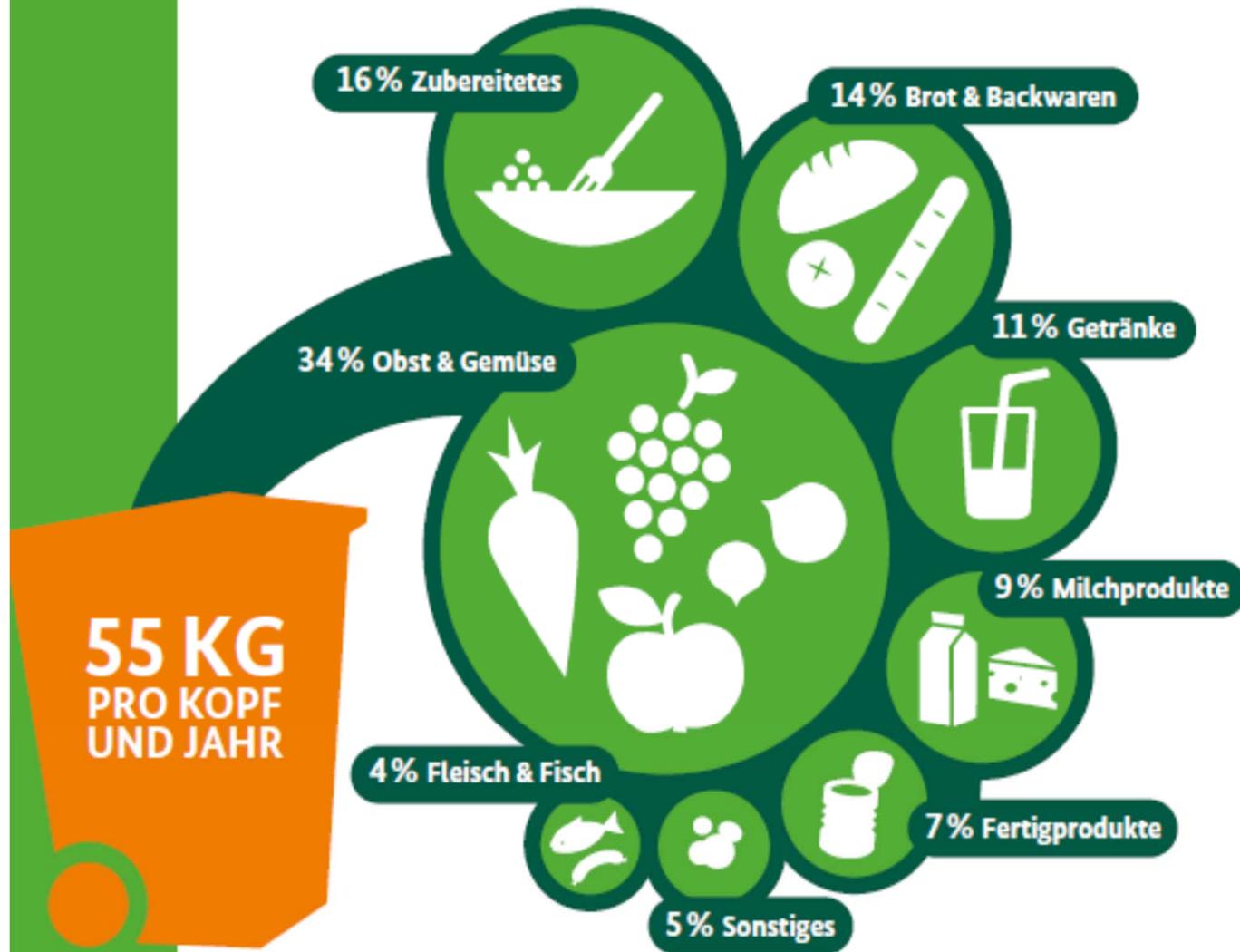
*Sub-Sahara-
Afrika und Süd-/
Südostasien*

6-11 kg



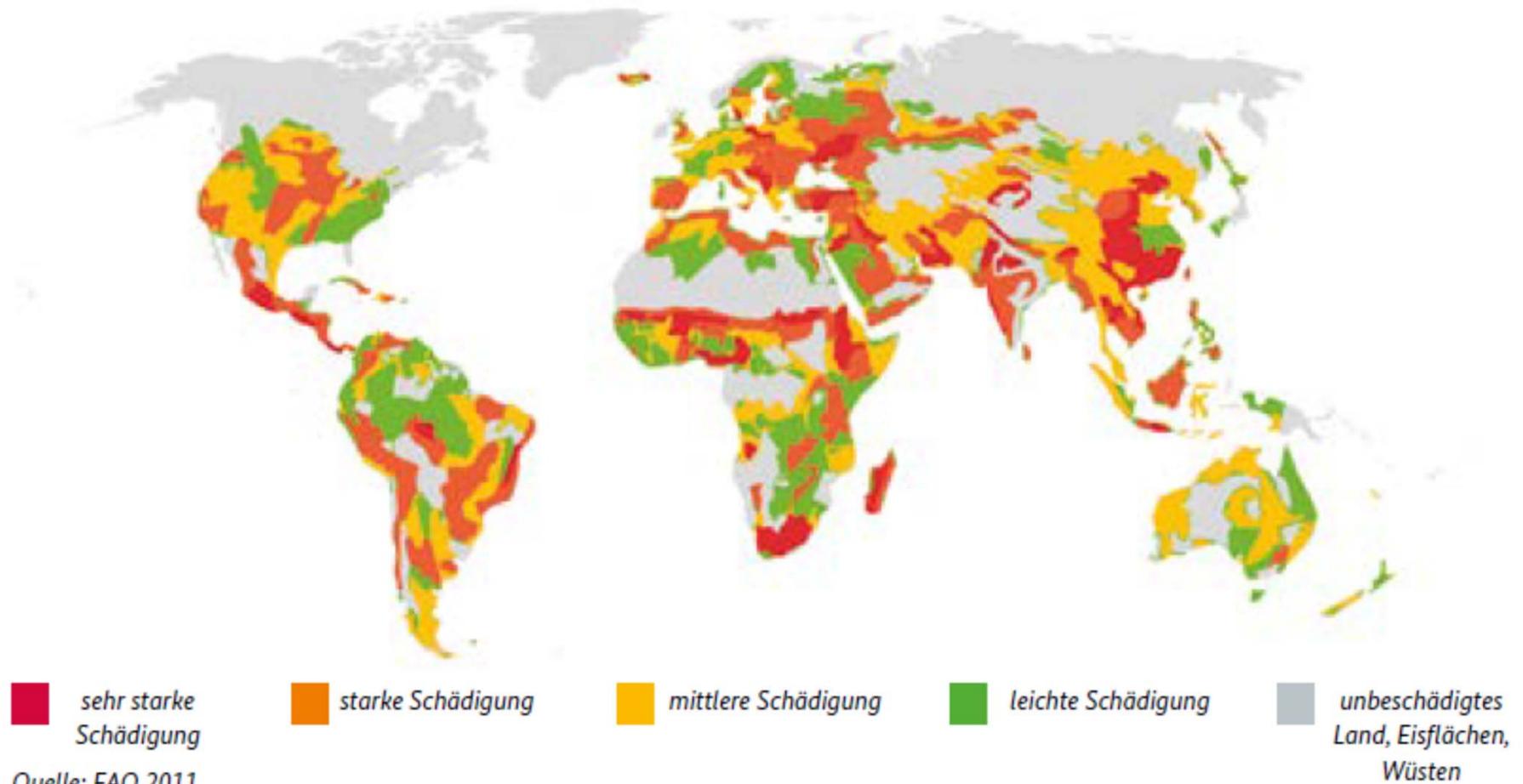
*Quelle: Agriculture at a Crossroads – Global Report 2009;
Systematische Erfassung von Lebensmittelabfällen der privaten Haushalte
in Deutschland (2017), Gesellschaft für Konsumforschung 2017 im Auftrag
des BMEL*

WAS WERFEN WIR WEG?

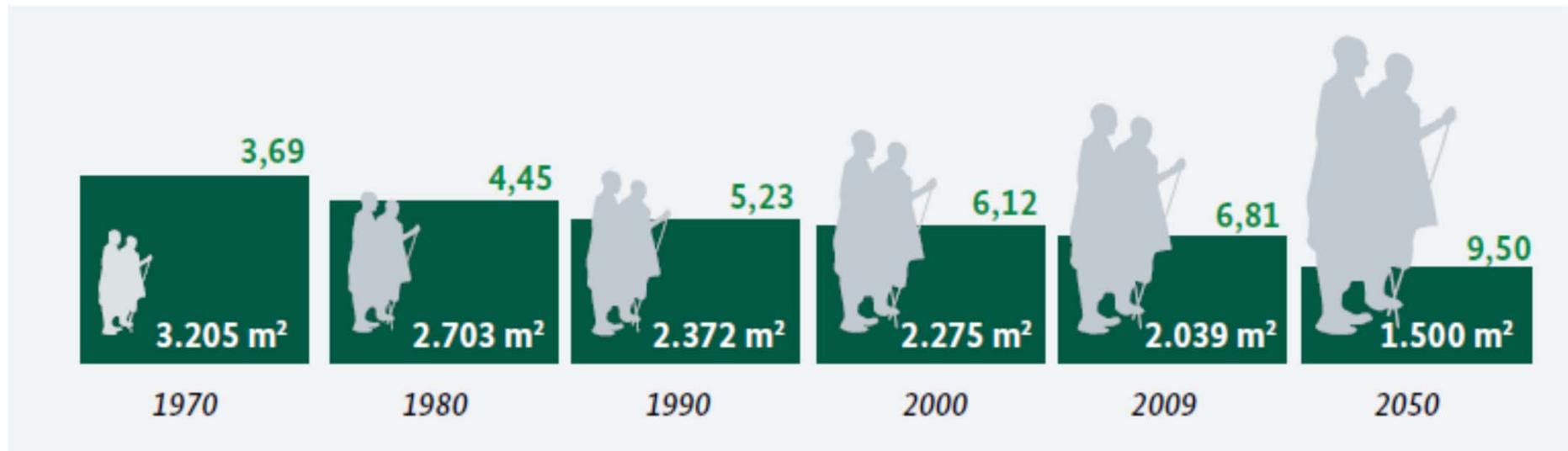


Quelle: Systematische Erfassung von Lebensmittelabfällen der privaten Haushalte in Deutschland (2017), Gesellschaft für Konsumforschung 2017 im Auftrag des BMEL

DIE WELTWEITE BODENDEGRADATION



AGRARFLÄCHE PRO KOPF IM VERGLEICH ZUR WELTBEVÖLKERUNG (IN MILLIARDEN)



Quelle: World Bank 2010/11, FAO

Veredelungsverluste Tierhaltung

Tab. 3: Anteil in tierischen Produkten enthaltenen Kalorien an der Menge gefütterter Kalorien

Tierische Produktklasse	Anteil Kalorien
Molkerei- produkte	40%
Eier	22%
Hühnerfleisch	12%
Schweinefleisch	10%
Rindfleisch	3%

Veredelungsverluste Tierhaltung

Tab. 4: Anteil in tierischen Produkten enthaltenen Protein an der Menge gefütterten Proteins

Tierische Produktklasse	Anteil Protein
Molkerei- produkte	43%
Eier	35%
Hühnerfleisch	40%
Schweinefleisch	10%
Rindfleisch	5%

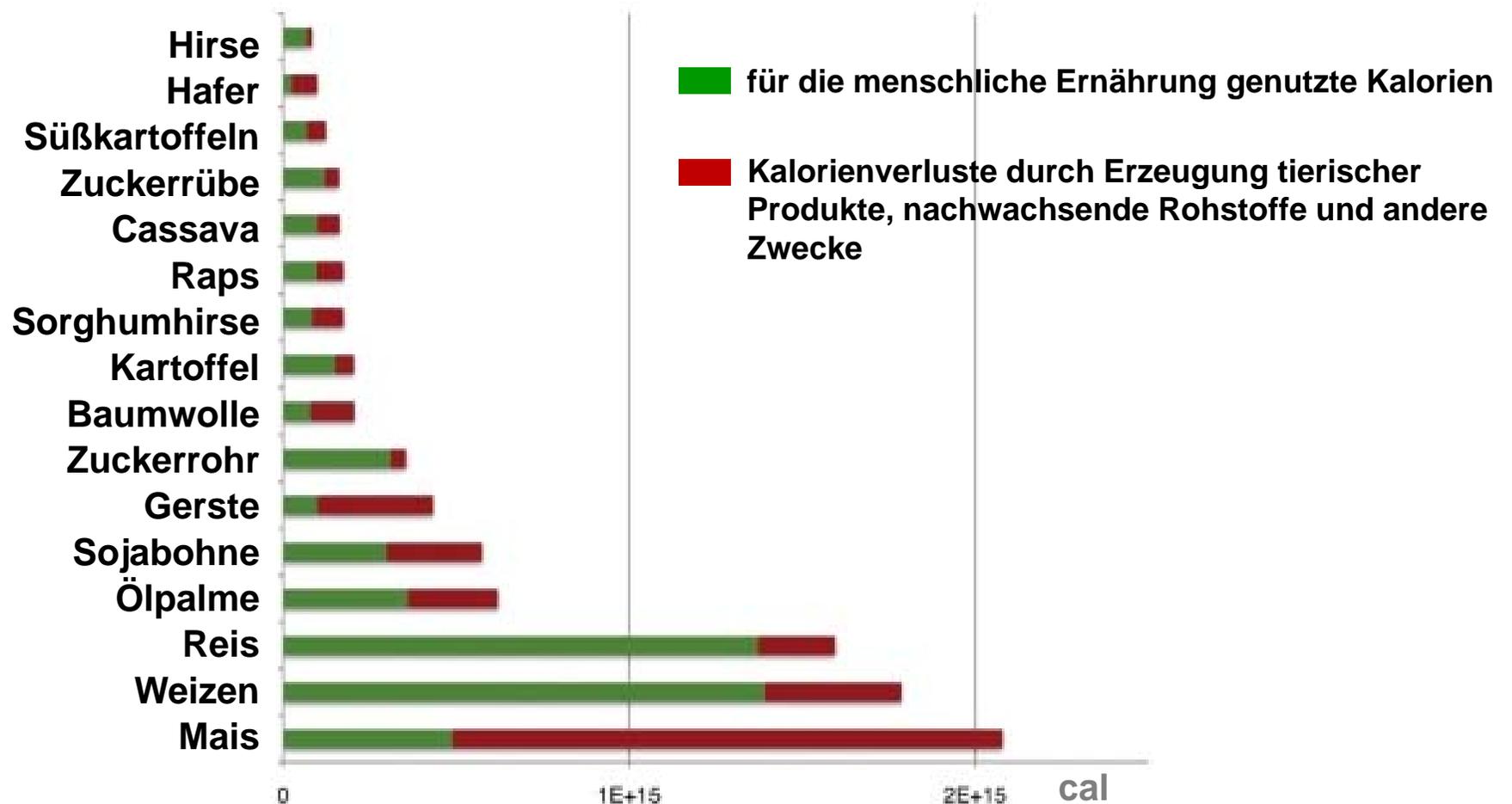
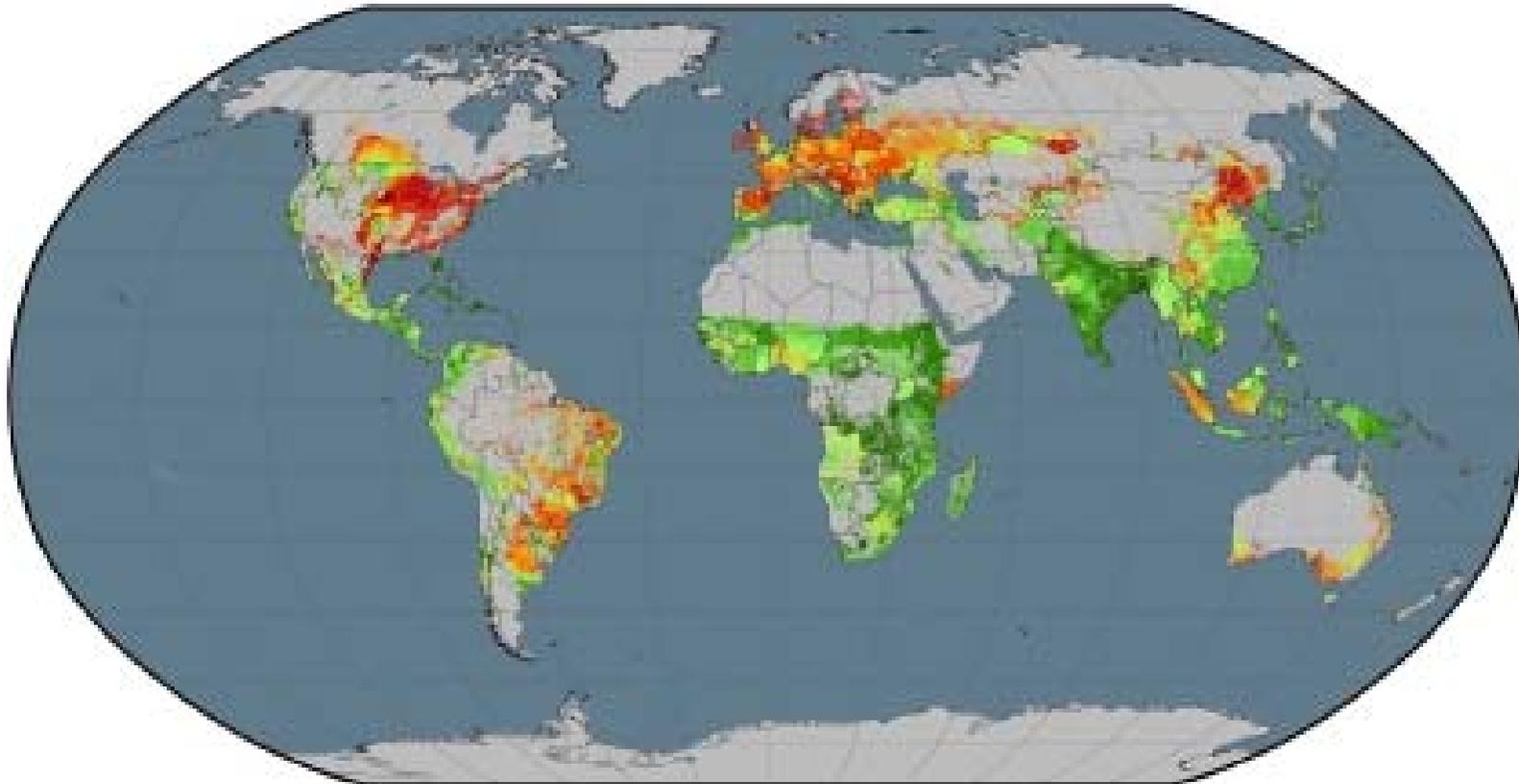


Abb. 3: Kalorienlieferung und Verluste bei den Hauptkulturen

Die für die menschliche Ernährung gelieferten Kalorien sind grün dargestellt (dies schließt pflanzliche und tierische Kalorien ein) und die Kalorien, die durch die Umwandlung von Fleisch und Milchprodukten sowie durch Biokraftstoffe und andere Verwendungen verloren gehen, sind rot dargestellt.



Anteil für die Ernährung genutzter Kalorien an den produzierten Kalorien

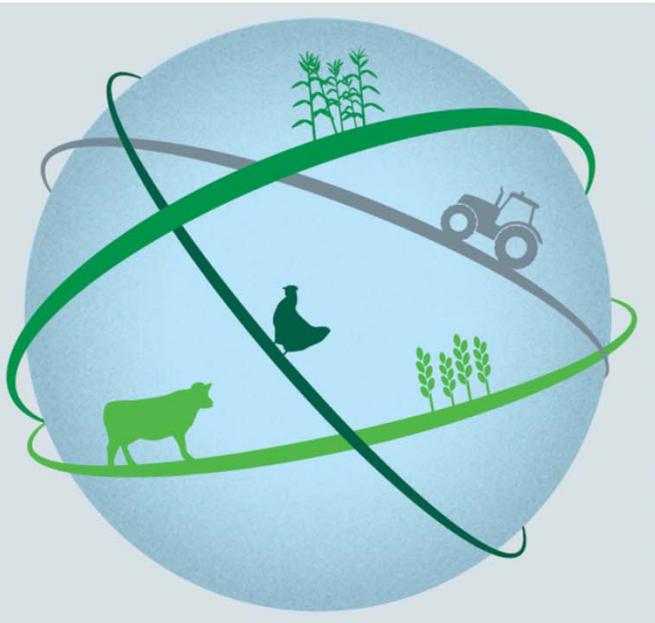


Abb. 4: Anteil für die Ernährung genutzter Kalorien an den produzierten Kalorien weltweit differenziert nach Regionen

Fazit:

- 1. Global werden ca. 9,5 Billionen kcal durch Pflanzen im Ackerbau in verwertbaren Produkten erzeugt**
- 2. Davon werden 55% für die menschliche Ernährung (= 5,57 Billionen kcal), 36% zur Tierernährung (= 3,42 Billionen kcal), 9% als nachwachsende Energieträger bzw. Rohstoffe genutzt**
- 3. Bei einem täglichen mittleren Bedarf an Kalorien von 2700 kcal/Person (= 985.500 kcal je Jahr und Person) könnten bei Nutzung aller im Ackerbau produzierten Kalorien allein auf dieser Grundlage rechnerisch ca. 9,5 Mrd. Menschen ernährt werden**

Kann Öko-Landbau die Weltbevölkerung ausreichend ernähren?



Die Ertragslücke zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft

Agricultural Systems 108 (2012) 1–9

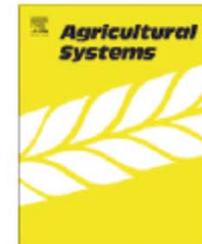


ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Agricultural Systems

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agsy



The crop yield gap between organic and conventional agriculture

Tomek de Ponti, Bert Rijk, Martin K. van Ittersum*

Plant Production Systems, Wageningen University, PO Box 430, 6700 AK Wageningen, The Netherlands

Tab. 3: Relativerträge im ökologischen Landbau im Vergleich zum konventionellen Landbau (Ertrag konventionell = 100%)

Fruchtartengruppe	Mittel (von bis) in %	Anzahl Vergleiche
Getreide	79 (40 – 145)	156

Quelle: De Ponti et al. 2012

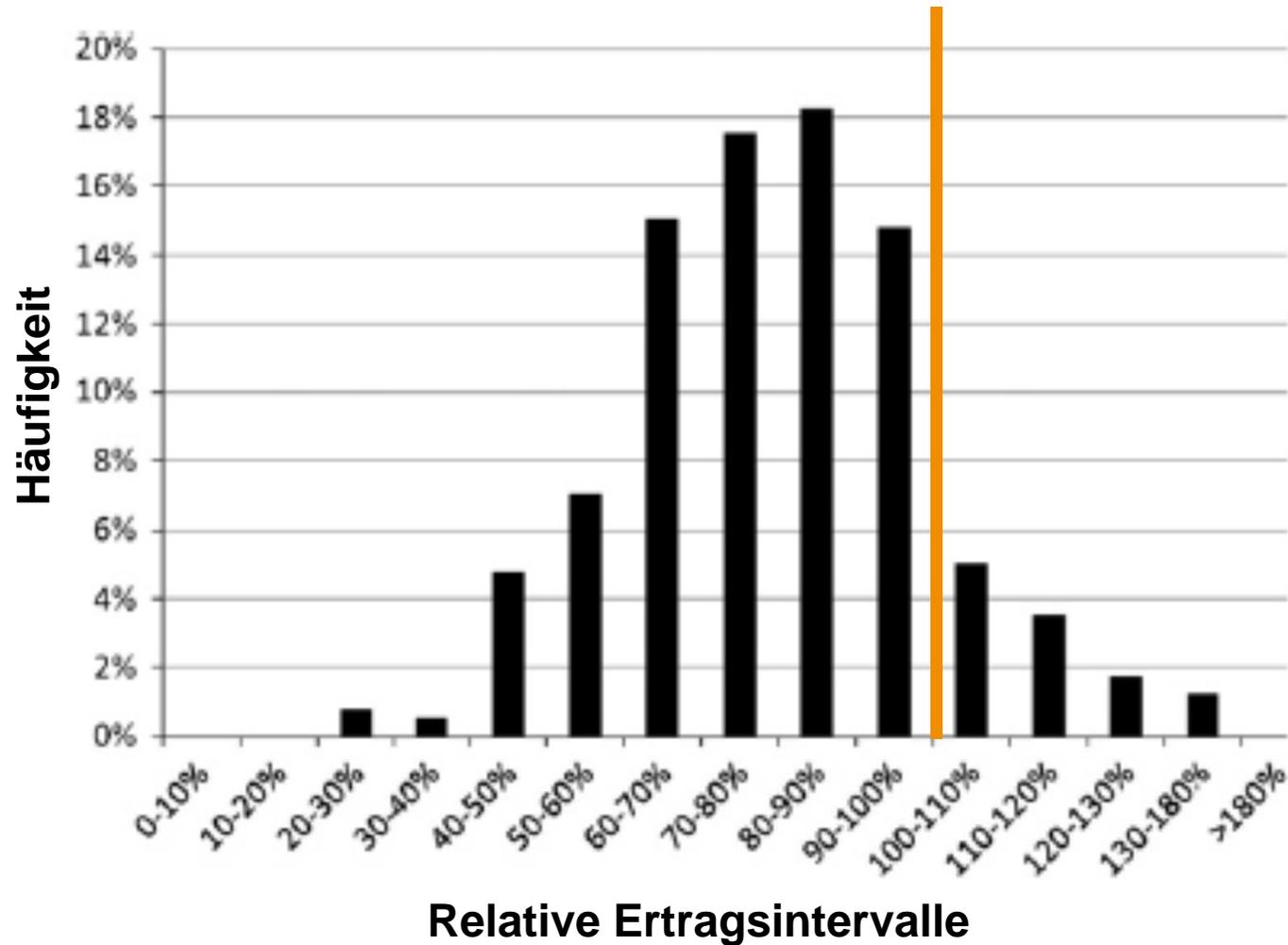


Abb. 5: Häufigkeit des Auftretens von relativen Ertragsunterschieden im Pflanzenbau zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft

Quelle: De Ponti et al. 2012

Tab. 4: Relativerträge im ökologischen Landbau im Vergleich zum konventionellen Landbau (Ertrag konventionell = 100%) differenziert nach Regionen in der Welt

Region	Mittel in %	Anzahl Vergleiche
Mitteleuropa	88	16
Nordeuropa	70	34

Quelle: De Ponti et al. 2012

Steigt die Ertragslücke mit höherer Ertragsleistung im konventionellen Landbau an?

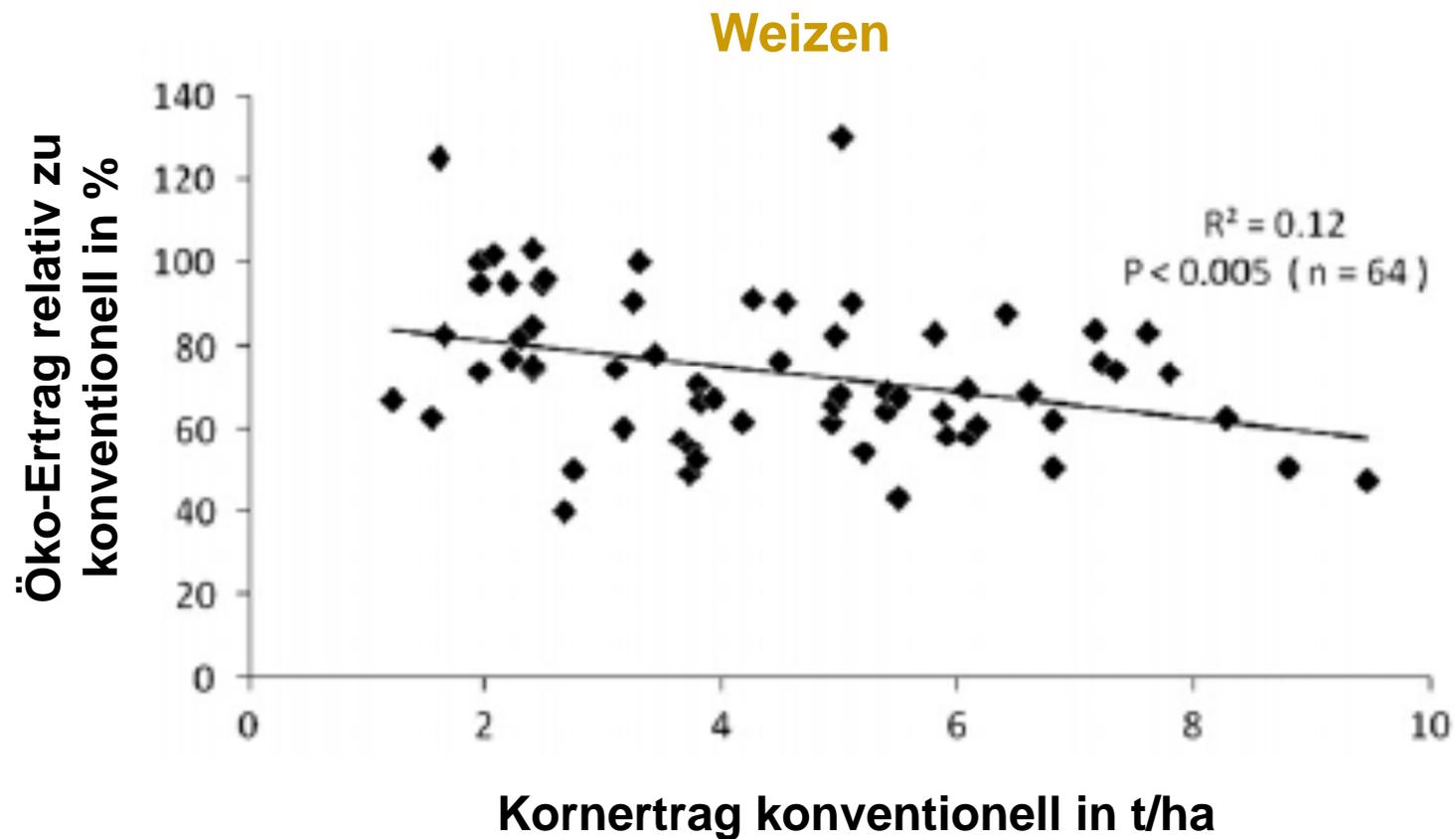


Abb. 6: Einfluss des Ertragsniveaus von Winterweizen im konventionellen Landbau auf den Relativertrag des Weizens im ökologischen Landbau

Steigt die Ertragslücke mit höherer Ertragsleistung im konventionellen Landbau an?

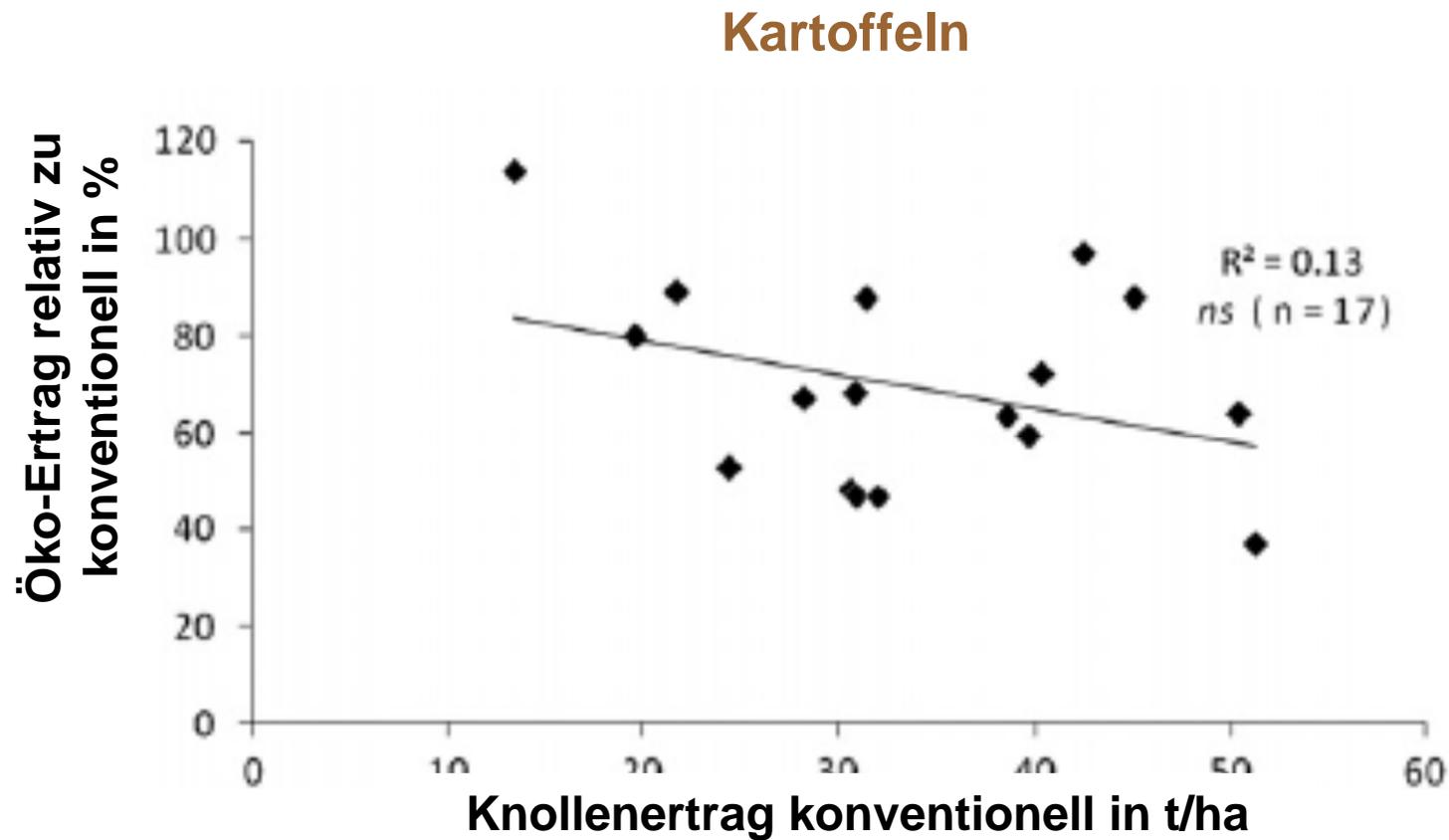


Abb. 7: Einfluss des Ertragsniveaus von Kartoffeln im konventionellen Landbau auf den Relativertrag der Kartoffeln im ökologischen Landbau

Steigt die Ertragslücke mit höherer Ertragsleistung im konventionellen Landbau an?

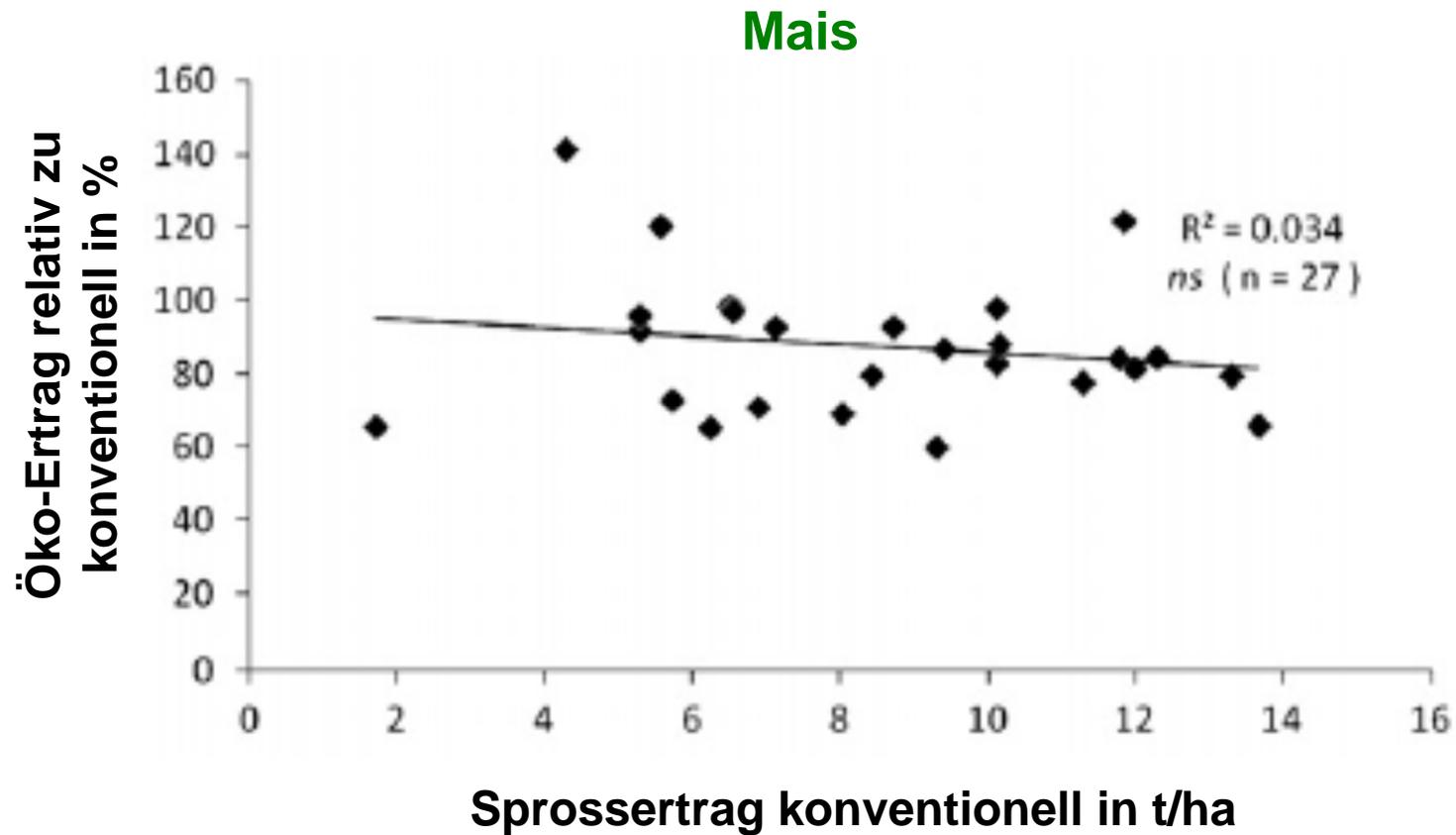


Abb. 8: Einfluss des Ertragsniveaus von Mais im konventionellen Landbau auf den Relativertrag des Mais im ökologischen Landbau

Steigt die Ertragslücke mit höherer Ertragsleistung im konventionellen Landbau an?

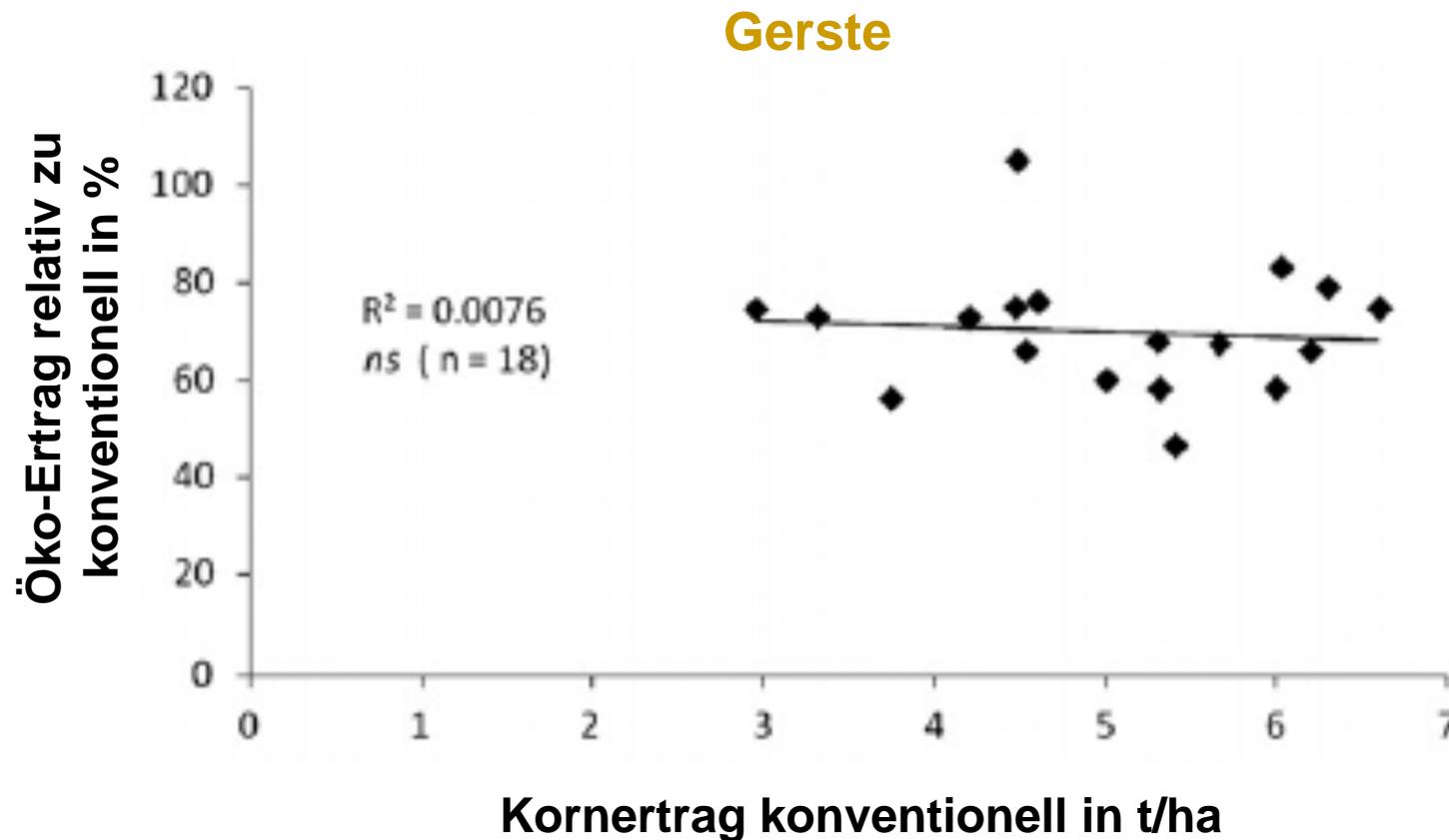


Abb. 9: Einfluss des Ertragsniveaus von Gerste im konventionellen Landbau auf den Relativertrag der Gerste im ökologischen Landbau

Strategien für eine nachhaltigere Ernährung der Welt mit ökologischer Landwirtschaft



ARTICLE

DOI: [10.1038/s41467-017-01410-w](https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w)

OPEN

Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture

Adrian Muller^{1,2}, Christian Schader¹, Nadia El-Hage Scialabba³, Judith Brüggemann¹, Anne Isensee¹, Karl-Heinz Erb ⁴, Pete Smith⁵, Peter Klocke^{1,6}, Florian Leiber¹, Matthias Stolze¹ & Urs Niggli¹

Auf welchem Weg haben die Wissenschaftler eine Strategieentwicklung abgeleitet?

- 1. Nutzung eines Modells der FAO zur Quantifizierung der Ertragsleistung und Stoffflüssen beim Anbau von Feldfrüchten (weltweit, SOL-Modell)**
- 2. Nutzung von Stammdaten vor allem von der FAO (FAOSTAT)**
- 3. Ertragsleistung im ökologischen Landbau bei 80% der Leistung bei konventioneller Erzeugung im Modell angenommen**
- 4. Vergleich der Ausgangssituation (Mittel 2005 bis 2009) mit Situation im Jahr 2050**

Auf welchem Weg haben die Wissenschaftler eine Strategieentwicklung abgeleitet?

Es wurden drei Faktoren in den berechneten Szenarien berücksichtigt

a) Einfluss der Klimaänderung auf Ertragsbildung

- ohne Einfluss
- mittel: nur 50% der produktionstechnisch zu erwartenden Ertragssteigerungen können klimabedingt realisiert werden
- stark: klimabedingt können keine produktionstechnischen Ertragssteigerungen realisiert werden

b) Ertragslücke ökologisch versus konventionell

- gering: - 8% Ertrag in Öko im Vergleich zu konventionell
- hoch: -25% Ertrag in Öko im Vergleich zu konventionell

c) Reduktion der Konkurrenz durch eine Verwertung der Ernteprodukte zur Fütterung um 0%, 50% und 100% im Vergleich zum Referenzzeitraum 2005-2009

d) Verringerung des Lebensmittelabfalls um 0%, 25% und 50% im Vergleich zum Referenzzeitraum 2005-2009

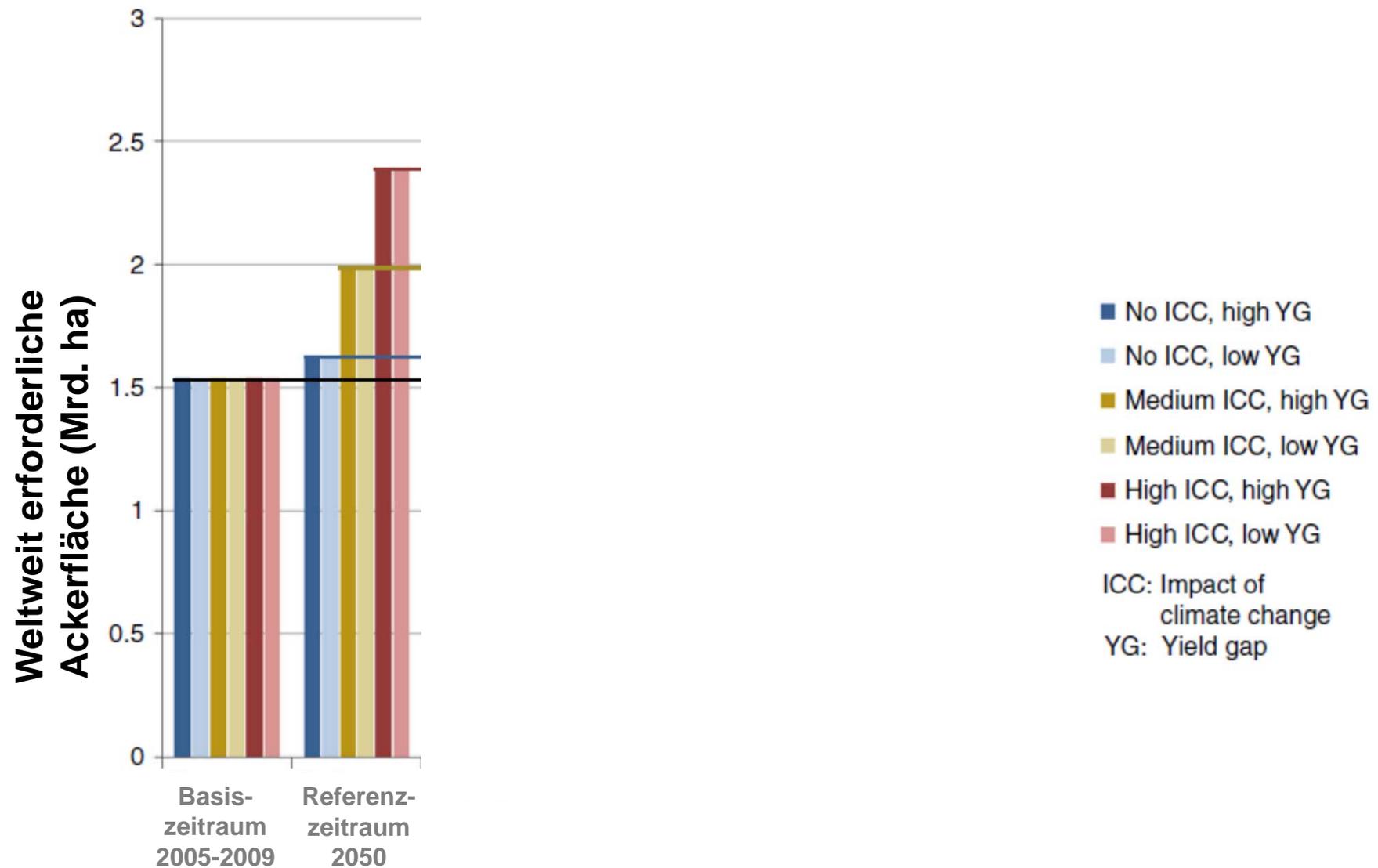


Abb. 10: Weltweit benötigte Ackerfläche zur Deckung in 2050 in Abhängigkeit Einfluss der Klimaänderung auf den Ertrag (No ICC, Medium ICC, High ICC), der Höhe der Ertragsdifferenz ökologisch versus konventionell (low YG, high YG) und dem Anteil ökologisch bewirtschafteter Ackerfläche an der gesamten weltweiten Ackerfläche

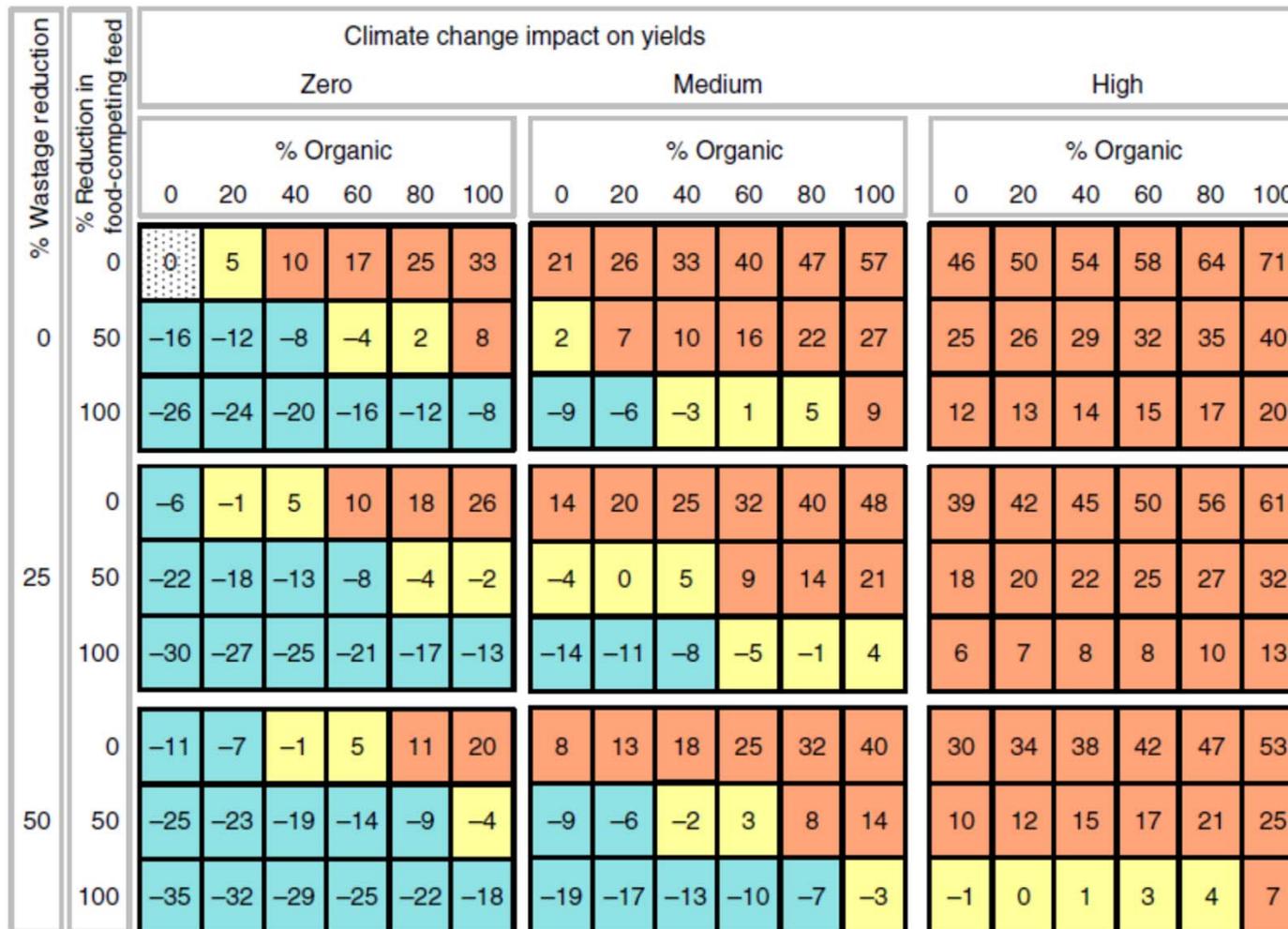
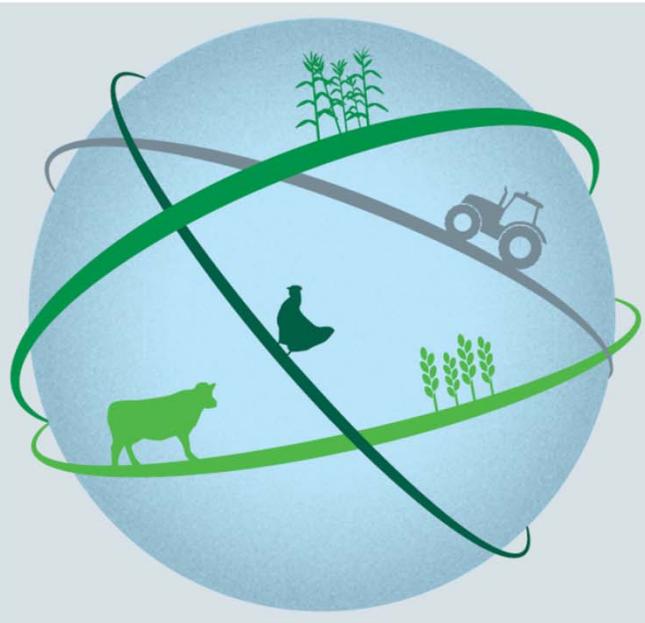


Abb. 11: Prozentuale Änderung der benötigten weltweiten Ackerfläche im Jahr 2050 zur Ernährungssicherung als Funktion des Einflusses der Klimaänderung auf die Ertragsbildung, des Anteils ökologisch bewirtschafteter Ackerfläche, der prozentualen Minderung der Verwertung des Erntegutes zur Fütterung und der prozentualen Minderung des in den Abfall gelangten Lebensmittel

Kann Öko-Landbau die Weltbevölkerung ausreichend ernähren?

Fazit



Fazit

Weltweit lässt sich der bis 2050 der steigende Bedarf an Nahrung auch nahezu vollständig durch ökologischen Landbau decken, allerdings nur...

wenn der Klimawandel konsequent begrenzt wird,

das Erntegut des Ackers weitgehend direkt zur Ernährung des Menschen verwendet wird (stärker vegetabile Kost),



BEYOND MEAT™

[GO BEYOND](#)

[PRODUCTS](#)

[RECIPES](#)

[ABOUT](#)

[CONTACT](#)

[WHERE TO FIND](#)



BEYOND BURGER™

The world's first plant-based burger that looks, cooks, and satisfies like beef without GMOs, soy, or gluten. **Find It in the meat aisle.**



PRODUCT DETAILS [GO](#)

[FIND NEAR YOU](#)



Photo: Fotalia/Photographee , BMELF 2017

Fazit

Weltweit lässt sich der bis 2050 der steigende Bedarf an Nahrung auch vollständig durch ökologischen Landbau decken, allerdings nur...

wenn der Klimawandel konsequent begrenzt wird,

das Erntegut des Ackers weitgehend direkt zur Ernährung des Menschen verwendet wird (stärker vegetabile Kost),

Lebensmittelabfälle vor allem in den Industrieländern deutlich gesenkt werden,

der energetisch ineffiziente Weg des Anbaus von Energiepflanzen durch eine breite Nutzung smarter Agrophotovoltaik-Systeme ersetzt wird.

Agrophotovoltaik Öko-Versuchsfeld Dresden-Pillnitz



Scholz 2018

Ökologischer Landbau und Agrophotovoltaik



(Fraunhofergesellschaft 2019)

Robotereinsatz in der Landwirtschaft Zukunft der Beikrautregulierung



<http://www.innovations-report.de>

Fazit

Weltweit lässt sich der bis 2050 der steigende Bedarf an Nahrung auch vollständig durch ökologischen Landbau decken, allerdings nur...

wenn der Klimawandel konsequent begrenzt wird,

das Erntegut des Ackers weitgehend direkt zur Ernährung des Menschen verwendet wird (stärker vegetabile Kost),

Lebensmittelabfälle vor allem in den Industrieländern deutlich gesenkt werden,

der energetisch ineffiziente Weg des Anbaus von Energiepflanzen durch eine breite Nutzung smarter Agrophotovoltaik-Systeme ersetzt wird.

wegen des erwarteten starken Bevölkerungszuwachses vor allem in Afrika die landwirtschaftliche Produktivität hier auch im ökologischen Landbau deutlich gesteigert wird.



**Dresdener Seniorenakademie
Wissenschaft und Kunst
06. Januar 2020**



Kann Öko-Landbau die Weltbevölkerung ausreichend ernähren?

**Wie soll in den nächsten Jahrzehnten bei zunehmender Bevölkerung
und abnehmender landwirtschaftlicher Fläche die Ernährung gesichert werden?
Wie ordnet sich der ökologische Landbau in diese Problematik ein?**

Prof. Dr. Knut Schmidtke



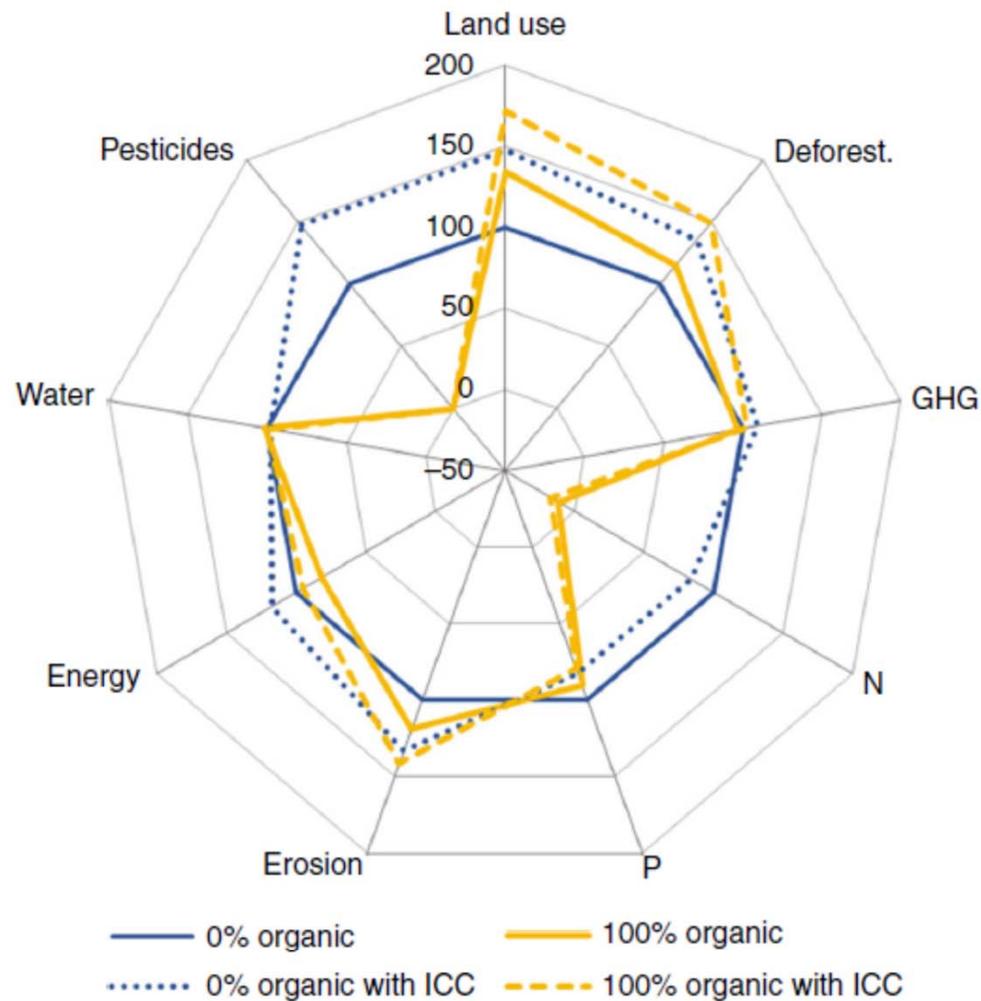


Fig. 4 Year 2050 environmental impacts of a full conversion to organic agriculture. Environmental impacts of organic scenarios (100% organic agriculture, yellow lines) are shown relative to the reference scenario (0% organic agriculture, blue lines), with (dotted lines) and without (solid lines) impacts of climate change on yields; Calories are kept constant for all scenarios. Indicators displayed: cropland use, deforestation, GHG emissions (incl. deforestation, organic soils), N-surplus and P-surplus, water use, non-renewable energy use, soil erosion, pesticide use