

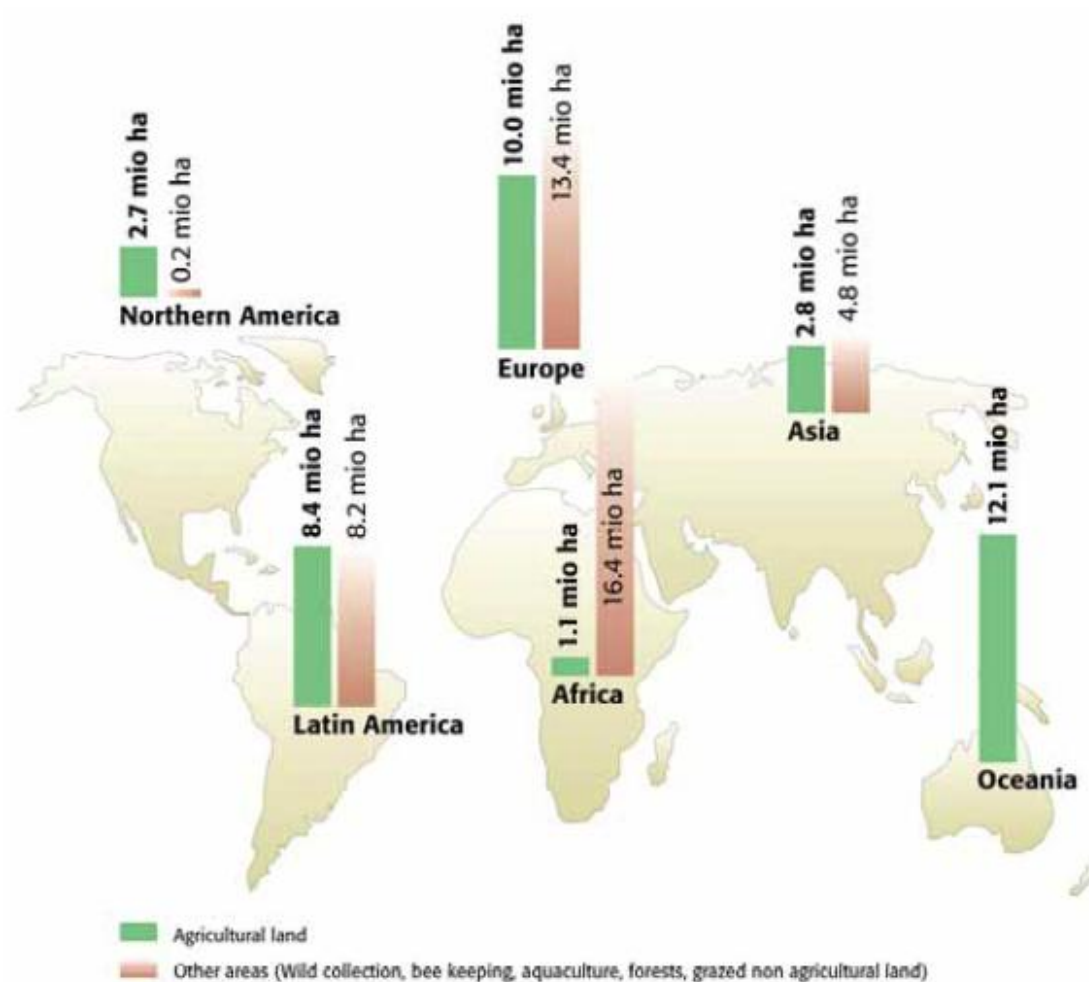


Welternährung: Beitrag des Organischen Landbaus

Andreas Gattinger

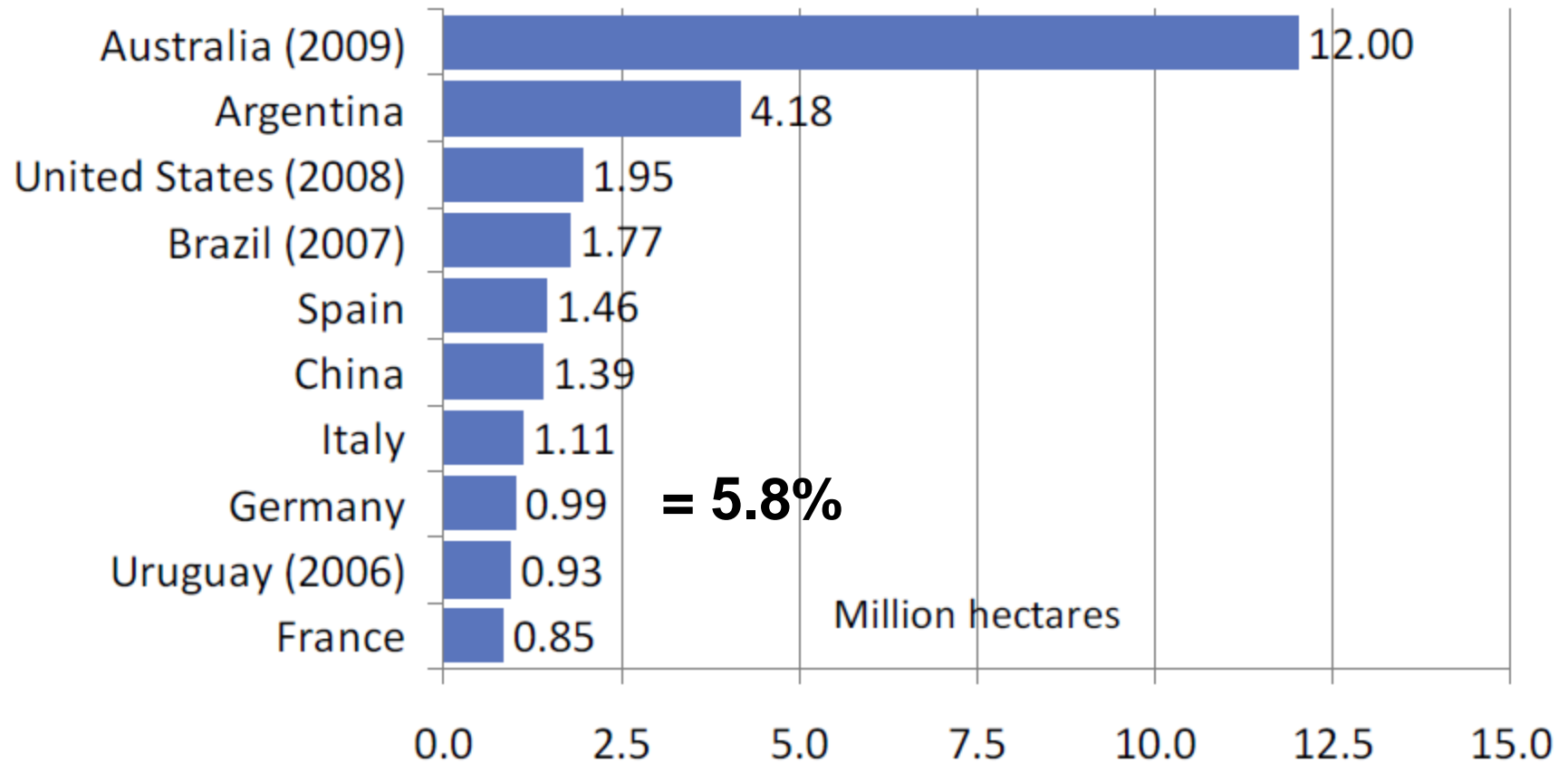
andreas.gattinger@fibl.org

37 Mill. ha Organischer Landbau weltweit

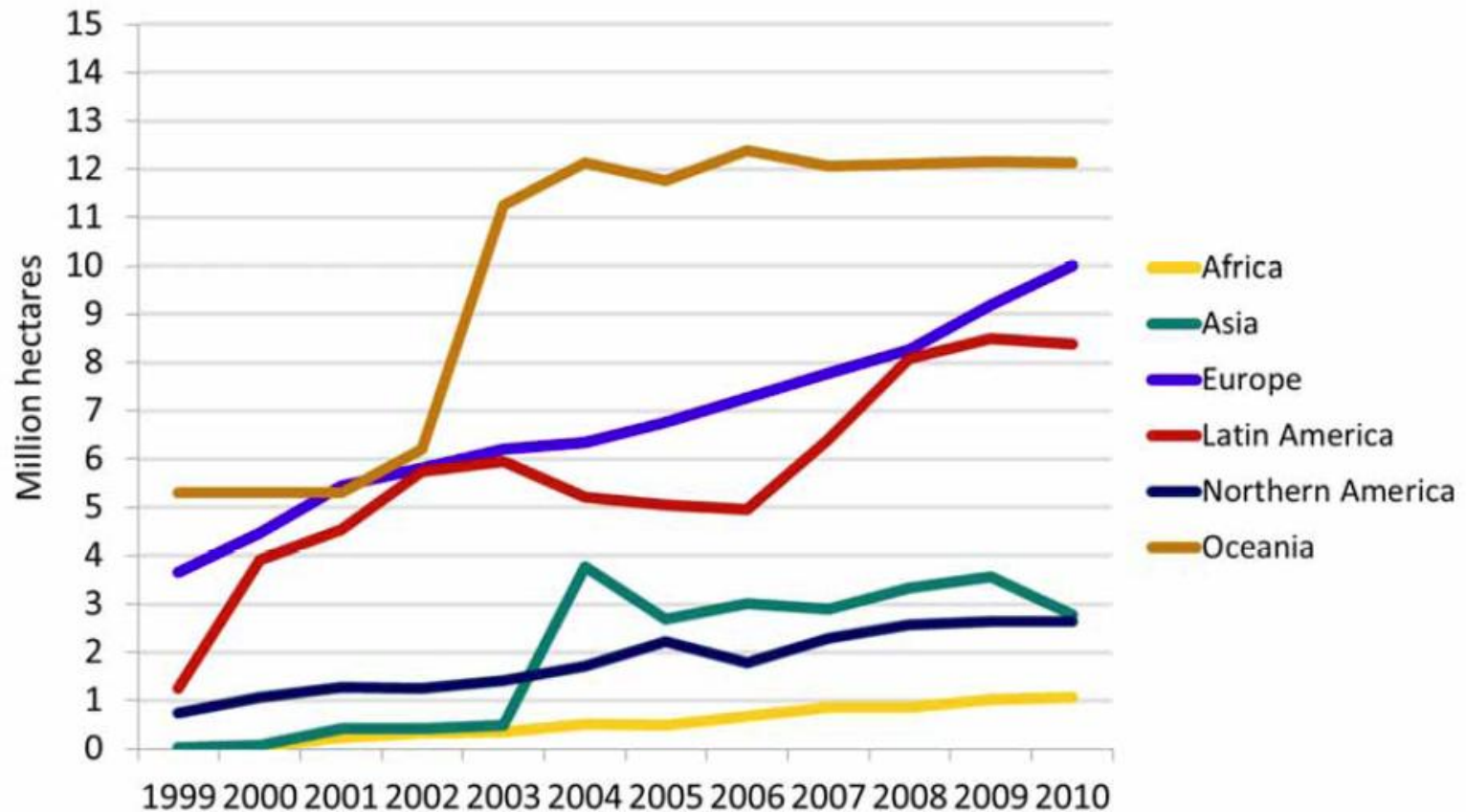


Das entspricht 0,9% der globalen landw. Nutzfläche (= croplands)

Die 10 Länder mit den grössten Ökoanbauflächen



Die Entwicklung des Organischen Landbaus in den Jahren 2000-2010



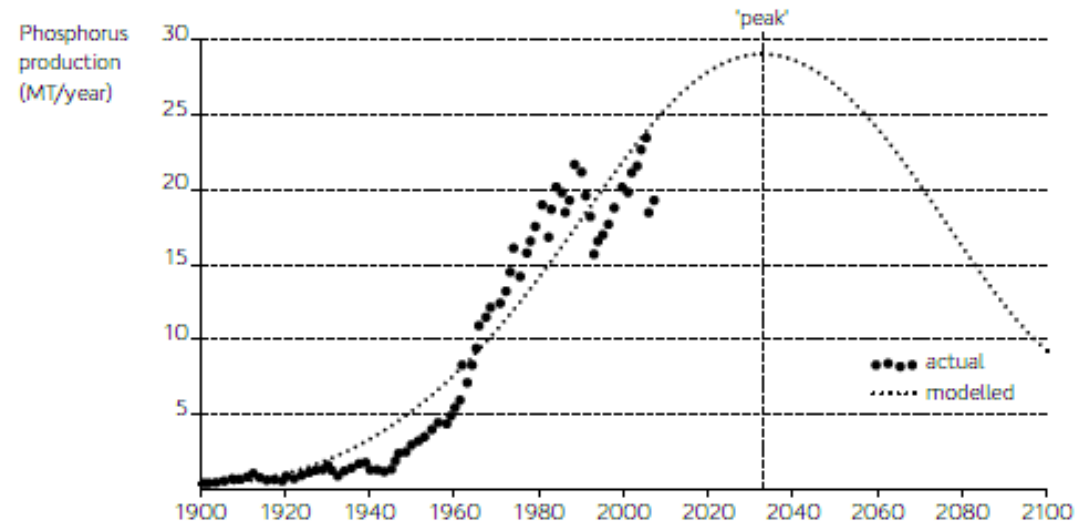
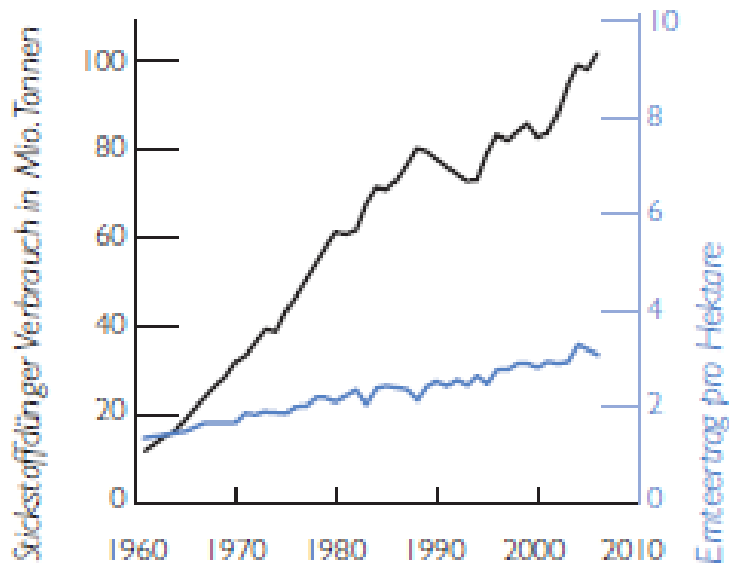
Inhalt

- Herausforderungen für die Landwirtschaft.
- ‚Green Revolution 2.0‘ versus Agroökologie.
- Kann der Ökolandbau 9 Milliarden Menschen ernähren?
- Potentiale des Ökolandbaus für die Zukunft.
- Schlussfolgerungen.

Zukünftige Herausforderungen an die Landwirtschaft

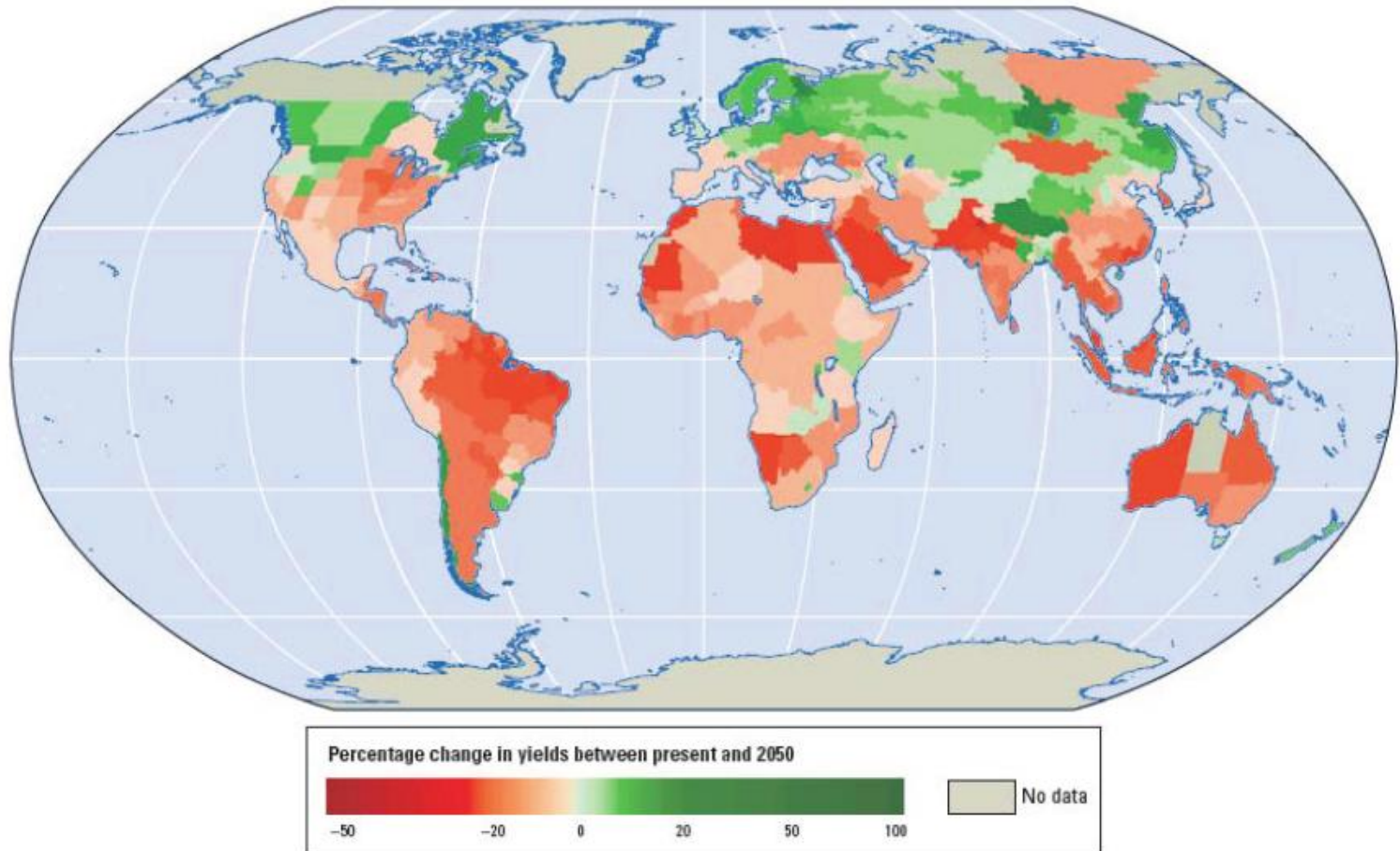
- 60 % der Ökosystem-Dienstleistungen sind wegen der Nahrungsmittelproduktion degradiert (*Millennium Ecosystem Assessment*, 2005).
- 30 % der fruchtbaren Böden wurden von 1950 bis 1990 durch Erosion zerstört (*Pimentel et al.*, 1995). Aktuelle jährliche Verluste 6 bis 10 Millionen Hektar pro Jahr.
- Landwirtschaft verbraucht 70 % der von den Menschen geförderten Wasserressourcen (Grund/Oberflächenwasser) (FAO).
- Belastung der Ökosysteme mit Stickstoff und Phosphor, Verlust an Biodiversität und globale Erwärmung: Grenzen für einen sicheren und stabilen Planeten weit überschritten (*Rockström et al.*, 2009, *Nature* **461**).

Ist eine weitere Intensivierung die Lösung der globalen Ernährungsfrage?



- N-Nutzungseffizienz ist begrenzt
- Endlichkeit der Düngemittelreserven

Klimawandel verändert die Produktivität



Änderung (%) im Ertrag von 11 wichtigen Ackerkulturen bis 2046-2055, verglichen mit 1996–2005 (Mittelwert für 3 Emissionsszenarien und 5 Klimamodellen)

Inhalt

- › Herausforderungen für die Landwirtschaft.
- › **„Green Revolution 2.0“ versus Agroökologie.**
- › Kann der Ökolandbau 9 Milliarden Menschen ernähren?
- › Potentiale des Ökolandbaus für die Zukunft.
- › Schlussfolgerungen.

Ziel der Landwirtschaft der Zukunft: Synergien zwischen den Leistungen der Ökosystem.



Was ist die Lösung? Ein ewiger Streit

Green Revolution 2.0 ?

Ökolandbau?

Agrarökologie?

Ökolandbau «Plus»?

Different approaches to sustainability

- Improved technologies like minimum/ no tillage or GMO crops.
- Integrated Production (IP, IPM).
- Low Input Agriculture (LIA) or Precision Farming.
- Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA).
- Organic Farming
- Organic plus innovative elements of low till, precision farming and LEISA.
- Organic (successional) agroforestry systems



Complexity of measure
Sustainability

Inhalt

- › Herausforderungen für die Landwirtschaft.
- › ‚Green Revolution 2.0‘ versus Agroökologie.
- › **Kann der Ökolandbau 9 Milliarden Menschen ernähren?**
- › Potentiale des Ökolandbaus für die Zukunft.
- › Schlussfolgerungen.

Prognostizierte Ertragssteigerung zur Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung

Year	Cereal Yield / Mg ha ⁻¹	Total Production / 10 ⁶ Mg
2005	3.27	2240
2025 a.	3.60	2780
b.	4.40	3629
2050 a.	4.30	3255
b.	6.00	4553

a = without dietary change

b = with change to preference for meat-based (animal-based) diet

- 45% Mehrertrag bis 2050 notwendig bei gleichbleibender Ernährung
- 103% Mehrertrag bis 2050 notwendig bei vorwiegend „tierbasierter“ Ernährung

Kann der Ökolandbau 9 Milliarden Menschen ernähren?

Nein,

denn zur Zeit leiden 1 Milliarde Menschen an Unterernährung oder verhungern (jeder 7. Mensch).

Warum sollen ausgerechnet 0.9 % Biobauern das können, was 99.1 % konventionelle und Subsistenz-Bauern nicht können?

Kann die heutige Landwirtschaft 9 Milliarden Menschen ernähren?

Ja,

**die Landwirtschaft produziert heute
Lebensmittel für die Ernährung von 7.5
bis 11 Milliarden Menschen**

**- ob konventionell, integriert oder
biologisch spielt eine untergeordnete
Rolle!**

Ursachen der Ernährungsunsicherheit

- **Zugang** zu Lebensmitteln ist wichtiger als die **Verfügbarkeit** (= absolute Menge, welche die Landwirte produzieren).
- Warum haben Menschen keinen Zugang?
 - Armut, Verschuldung, Bankrott, Enteignung;
 - Ungleiche Verteilung;
 - Unattraktive Preise, Landflucht;
 - Politische Wirren, Demokratie-Defizite.

Ursachen der Ernährungsunsicherheit

- Wir füttern 21.7 Milliarden landwirtschaftliche Nutztiere (1.5 Milliarden Rinder und Büffel), welche ohne Änderung der Ernährungsgewohnheiten weiter ansteigen werden.
- Beim Verfüttern von Getreide an Nutztiere werden pro Kilokalorie 7 Mal mehr Anbaufläche verbraucht.
- Deutlich mehr als 30 % aller Lebensmittel landen im Abfall oder Verderben an Lagerstätten oder während Transport.
- Eine Tankfüllung Agrodiesel eines Off-Roaders kann einen Menschen ein Jahr lang ernähren.



Grüne (Land)wirtschaft: Effizienzsteigerungen dringend notwendig

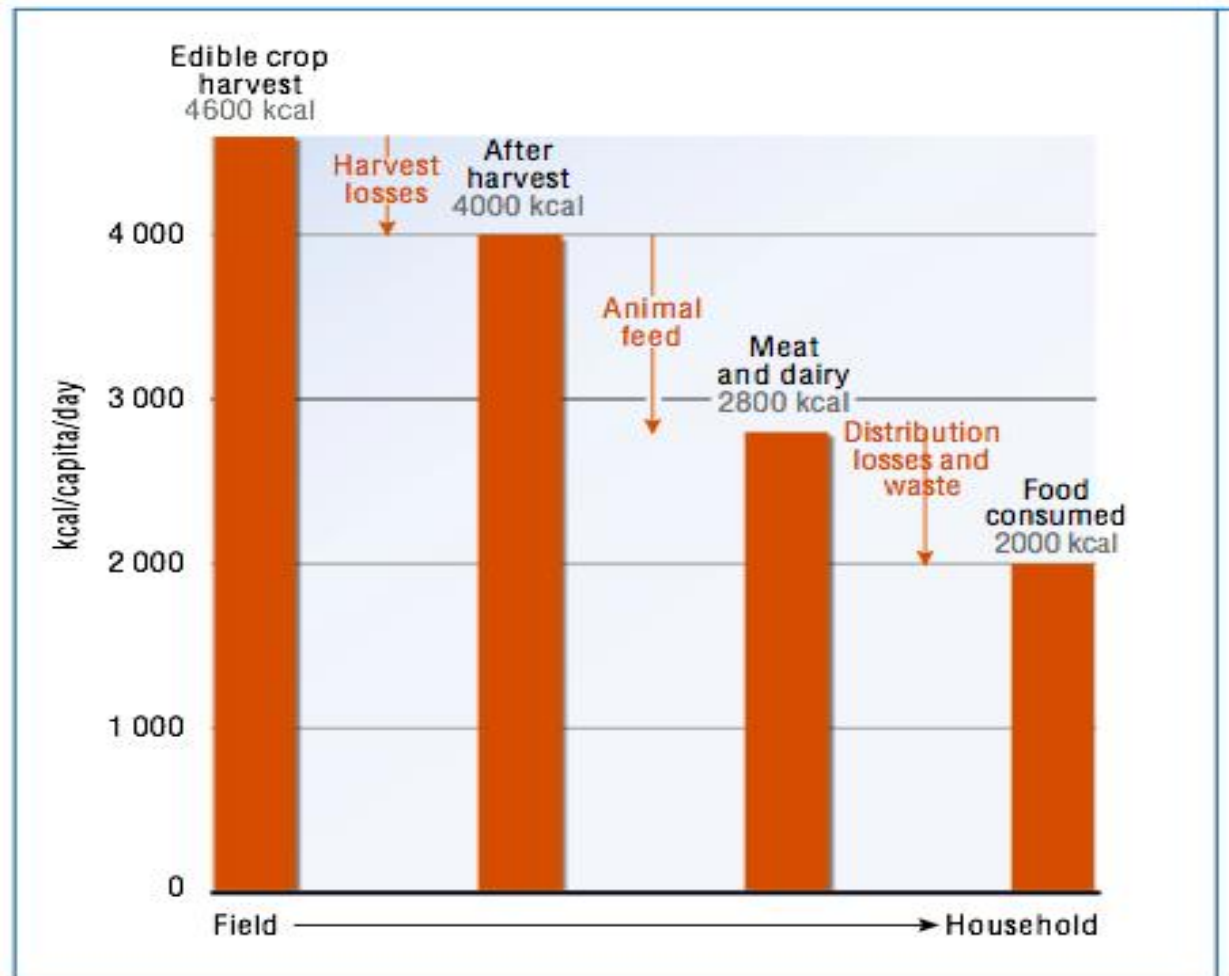


Figure 9a-b: The makeup of total food waste¹¹

Source: Lundqvist et al., Godfray

Inhalt

- › Herausforderungen für die Landwirtschaft.
- › ‚Green Revolution 2.0‘ versus Agroökologie.
- › Kann der Ökolandbau 9 Milliarden Menschen ernähren?
- › **Potentiale des Ökolandbaus für die Zukunft.**
- › Schlussfolgerungen.

Peak Oil: Die Alternative heisst gemischter Betrieb und Klee (die beiden Charakteristika von Bio)

Viehbestand: **21.7 Milliarden Köpfe** (1.5 Milliarden Rinder und Büffel) (Steinfeld et al., 2006).

160 Millionen Tonnen Stickstoff ausgeschieden:

- › 34 Millionen (Steinfeld et al., 2006) als Dünger wieder ausgebracht (ungleichgewichtig auf Grünland).
- › Rest: Rückstände auf Weiden, Heizmaterial oder als Abfall deponiert.

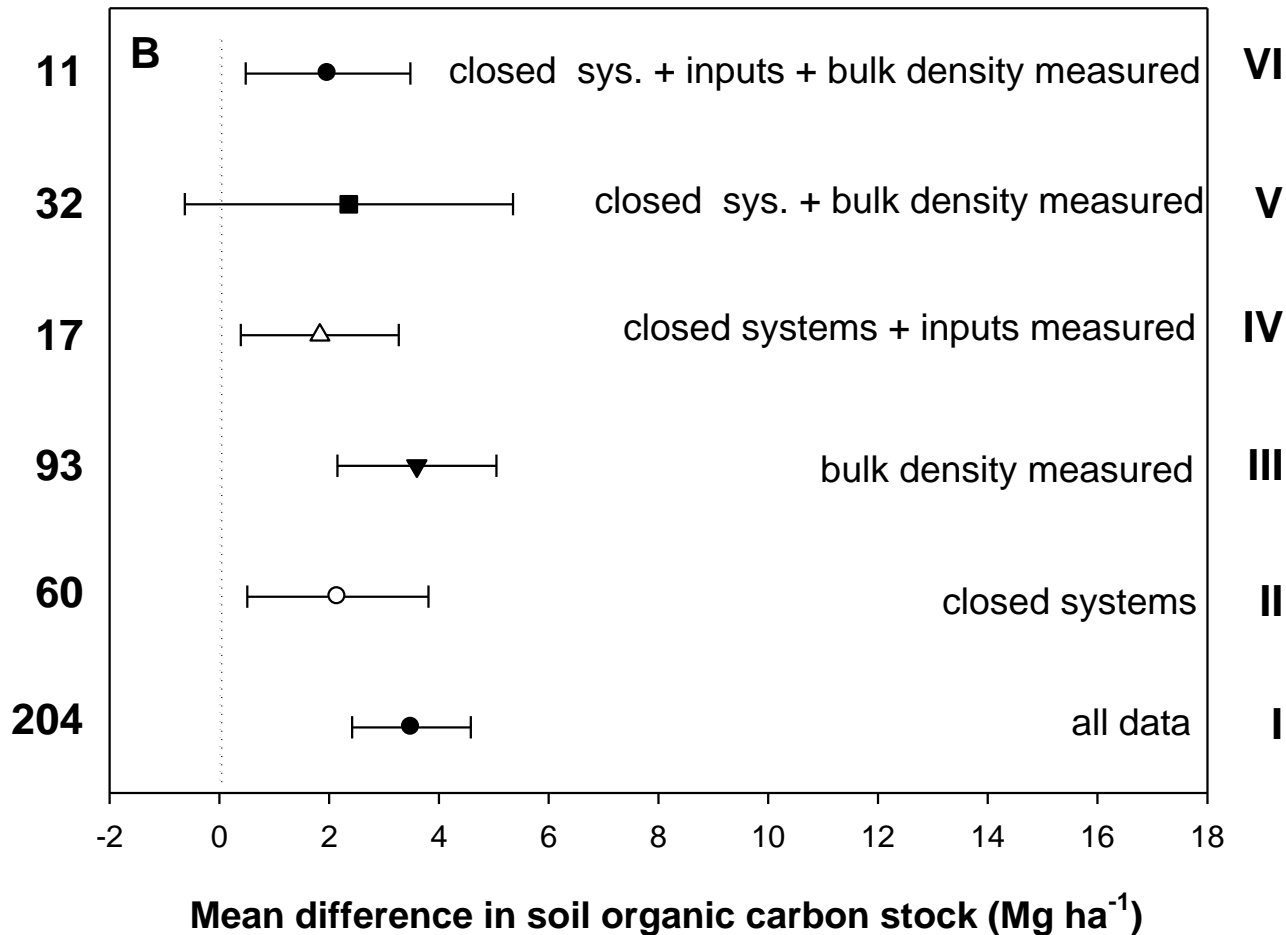
140 Millionen Tonnen von Stickstoff aus Leguminosen in nachhaltigen, den Boden verbessernden Fruchtfolgen (Badgley et al., 2008).

90 Million Tonnen Stickstoff aus Erdöl hergestellt (Steinfeld et al., 2006).



Mehr Bodenkohlenstoff unter Ökolandbau: soil carbon stocks (Mg/ha)

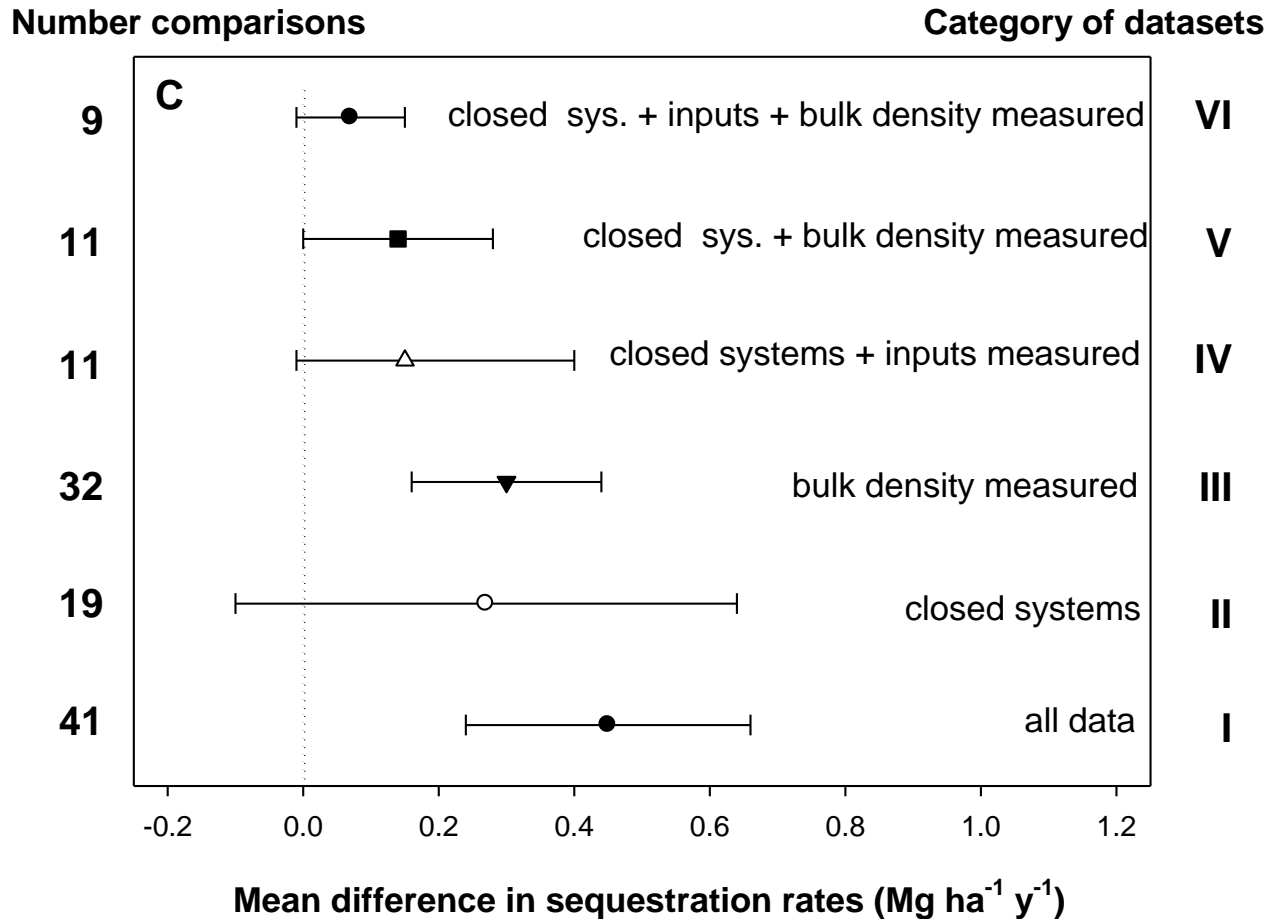
Number comparisons Category of datasets



Gattinger et al., 2012

www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1209429109

Höhere C-Rückbindung im Boden unter Ökolandbau



Sustainable food-production:

Long-term farming systems comparisons in the tropics



Maize and vegetables in Kenya



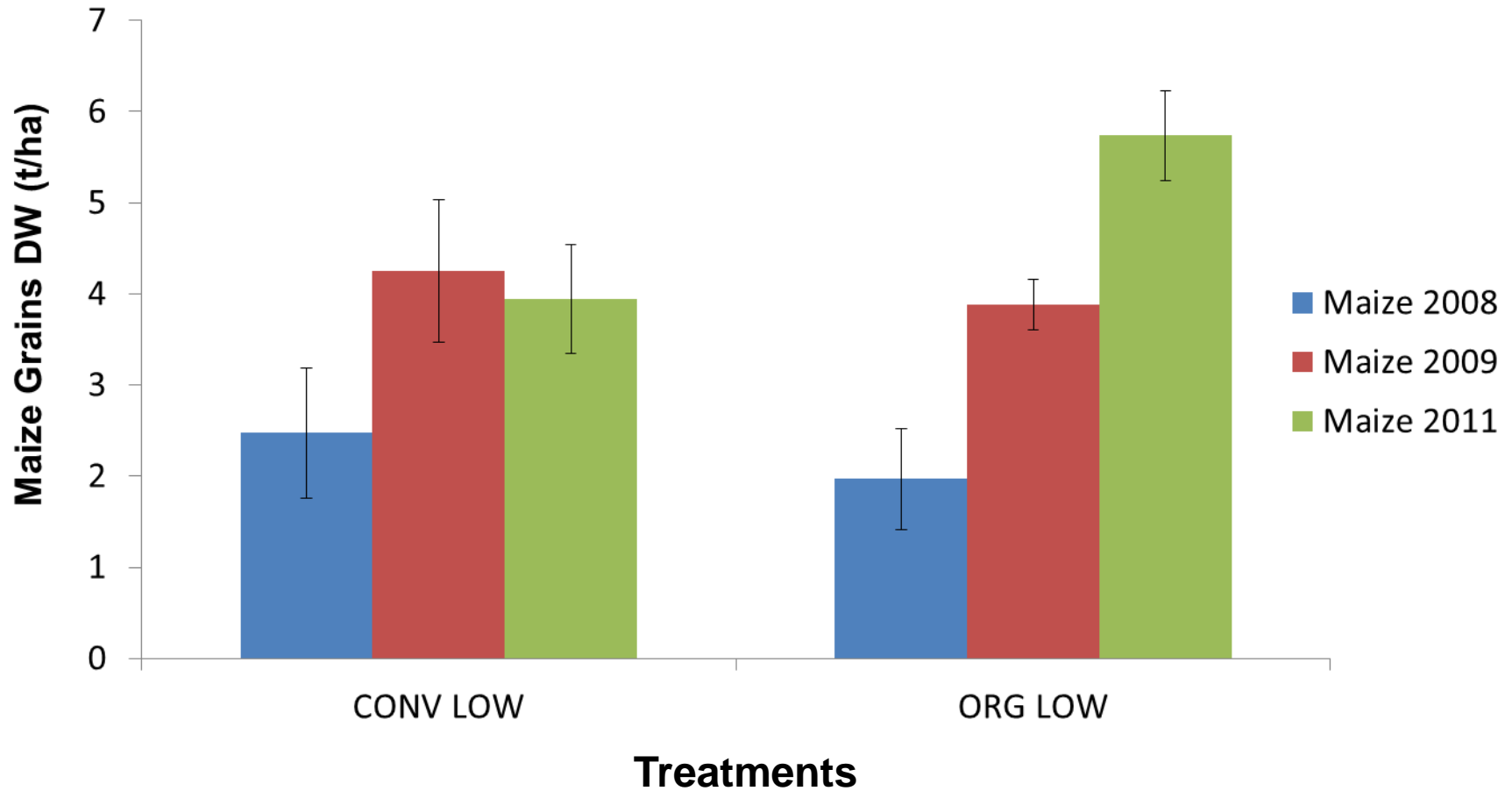
Cotton in India



Cacao in Bolivia

Results Kenya

Yield Maize intercropped with Beans
Chuka 2008, 2009, 2011



Relative Erträge von Öko zu konventionell (weltweit)

	Anzahl Studien	Relativer Ertrag von Öko
Alle Studien	362	80%
Länger umgestellte Flächen	66	84%
Schweiz, Österreich	16	88%
Entwicklungsländer	33	84%
Tropische Kulturen	29	86%

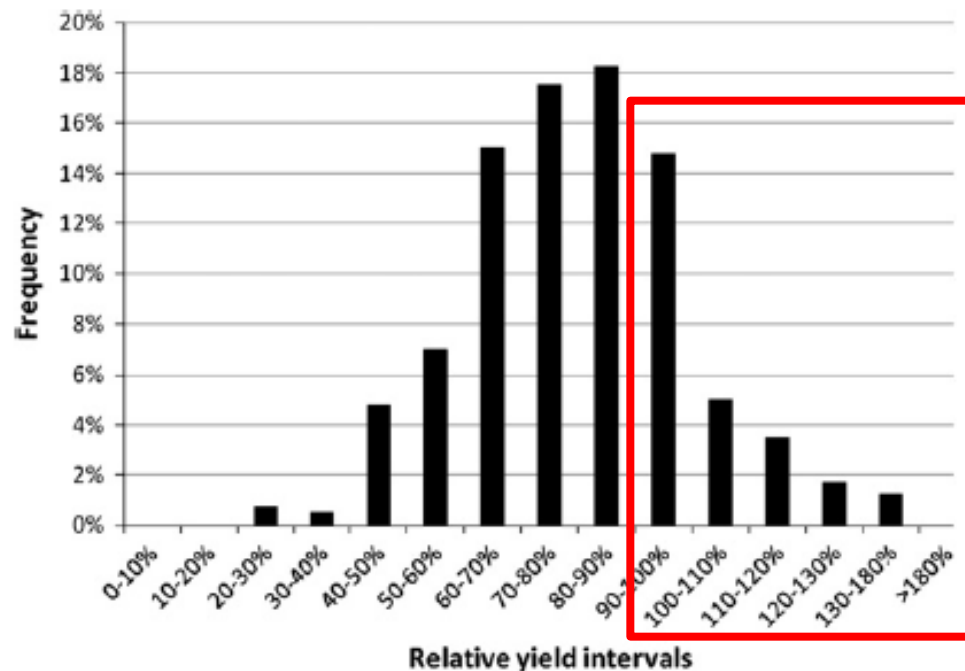
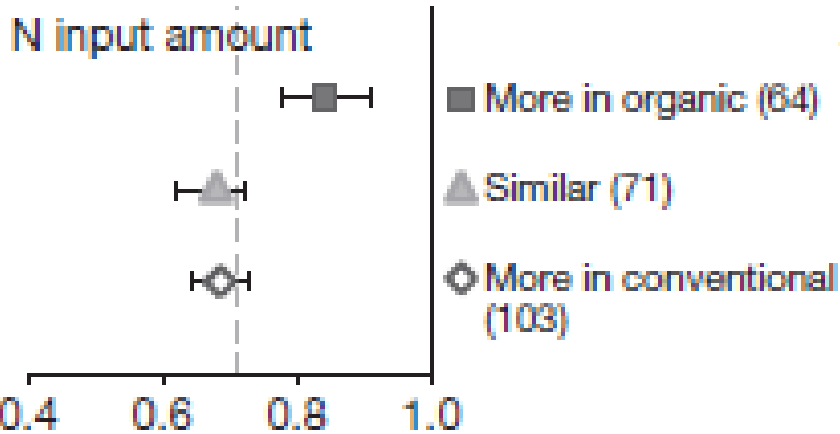


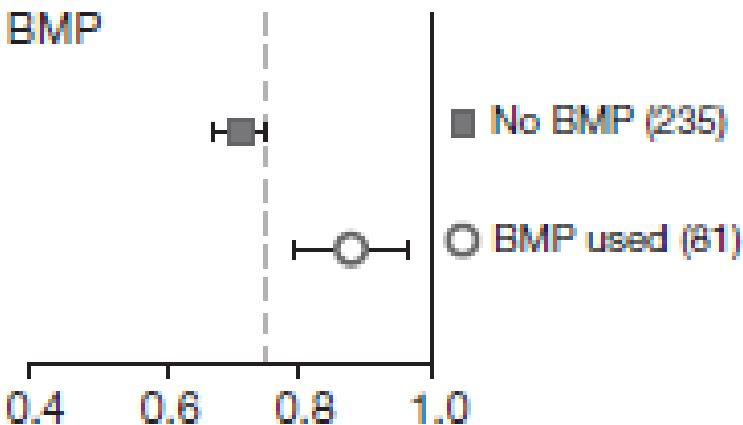
Fig. 1. Frequency of occurrence of relative yields of organic vs. conventional agriculture, grouped in 10% intervals.

Was beeinflusst die Ertragsfähigkeit von Ökolandbau?

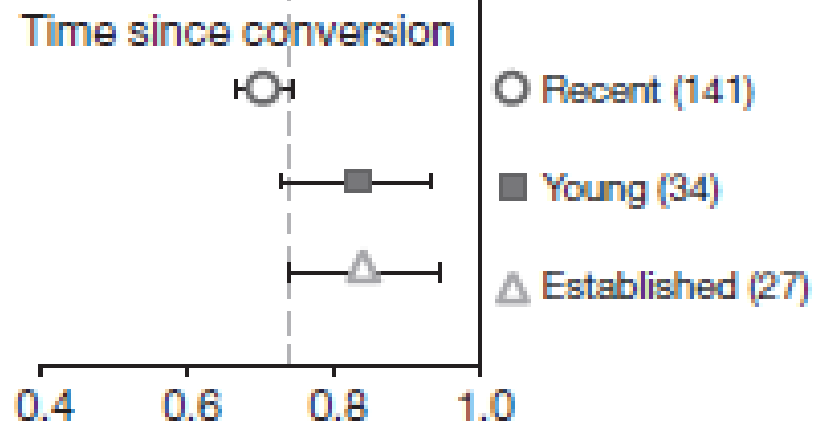
a



c



d



Gezielte Nutzung der funktionellen Biodiversität

Spezifisch ausgewählte „Begleitpflanzen“ zur Förderung der Ei- und Larvalparasitoiden der Kohlschädlinge

Überlebensrate der Parasitoide:
2 Tage in Monokultur, 20 Tage in Kohl + Kornblume



Iberis amara



Centaurea cyanus



Diadegma semiclausum

Maize: Mechanical resistance against the European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis*)



Control of endoparasites of livestock



Pasture management



Variation in genetic tolerance?



**Biocontrol with the fungus
*Duddingtonia flagrans***



**Fooder crops like Chicory
and Sainfoin (Esparkette)**

Inhalt

- › Herausforderungen für die Landwirtschaft.
- › ‚Green Revolution 2.0‘ versus Agroökologie.
- › Kann der Ökolandbau 9 Milliarden Menschen ernähren?
- › Potentiale des Ökolandbaus für die Zukunft.
- › **Schlussfolgerungen.**

Schlussfolgerungen: Stärken des Ökolandbaus

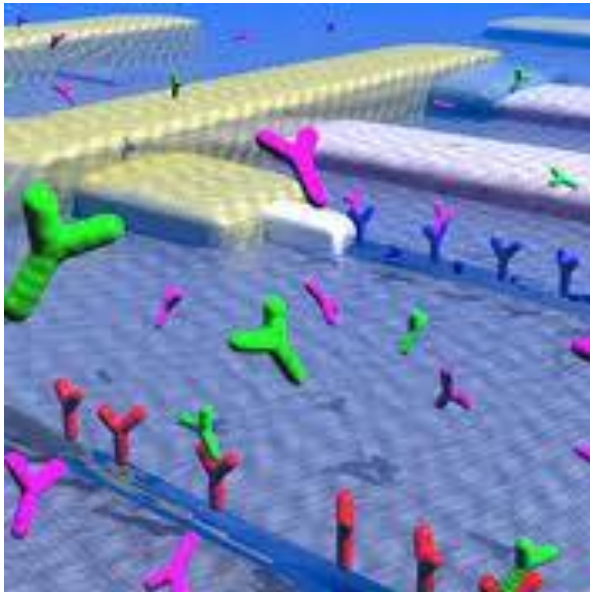
- Schutz der natürlichen Ressourcen («Natur-Kapital») hoch.
- Gute, aber keine Spitzen-Erträge.
- Umfassende positive Wirkung auf das bäuerliche Einkommen, v.a. auch in Entwicklungsländern («menschliches und soziales Kapital»).

Schlussfolgerungen: Schwächen

- Bei heutigen Wachstumsraten bleibt Öko global noch während 100 Jahren eine Nische (von 0.9 auf 10 %).
- Ökolandbau kann Menschheit nur ernähren, wenn weniger Abfall entsteht, Fleischkonsum stabil bleibt (im Norden stark rückläufig), Fettleibigkeit abnimmt und keine Ackerflächen verdieselt werden.
 - ▶ Lenkungsinstrumente für Änderungen wären da, aber unpopulär.
- Ökolandbau ist vorsichtig (präventiv, risikoscheu).
Aber: Natur macht nicht alles besser und Technik ist nicht immer schlechter (siehe letzte Folie)!

Zukünftige Innovation?

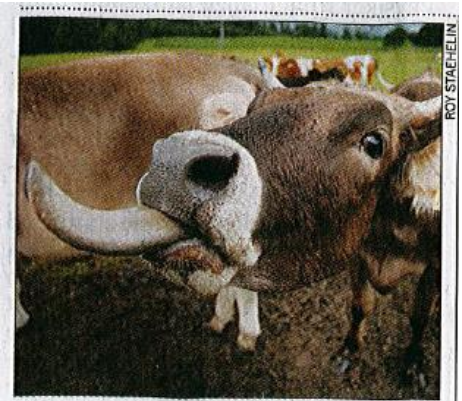
Nanodraht-Sensoren mit Mikrochips zur Erkennung von DNA, RNA, Proteinen:



Contour Farming in Ohio (Beispiel: Mais, Luzerne):



Tierbeobachtung mittels Elektronik.



SMS von der Kuh

Kühe werden heute künstlich besamt. Forscher der Berner Fachhochschule haben nun ein Gerät entwickelt, das den richtigen Zeitpunkt für die Besamung bestimmen kann. Die «Anebox» misst die Temperatur und die Bewegung der Kuh, um den Zeitpunkt der Fruchtbarkeit zu bestimmen, und verschickt anschliessend eine SMS an den Bauern. (cho.)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

