

GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN







Ökonomische und soziale Auswirkungen der Grünen Gentechnik





Prof. Dr. Matin Qaim

Lehrstuhl für Welternährungswirtschaft und
Rurale Entwicklung

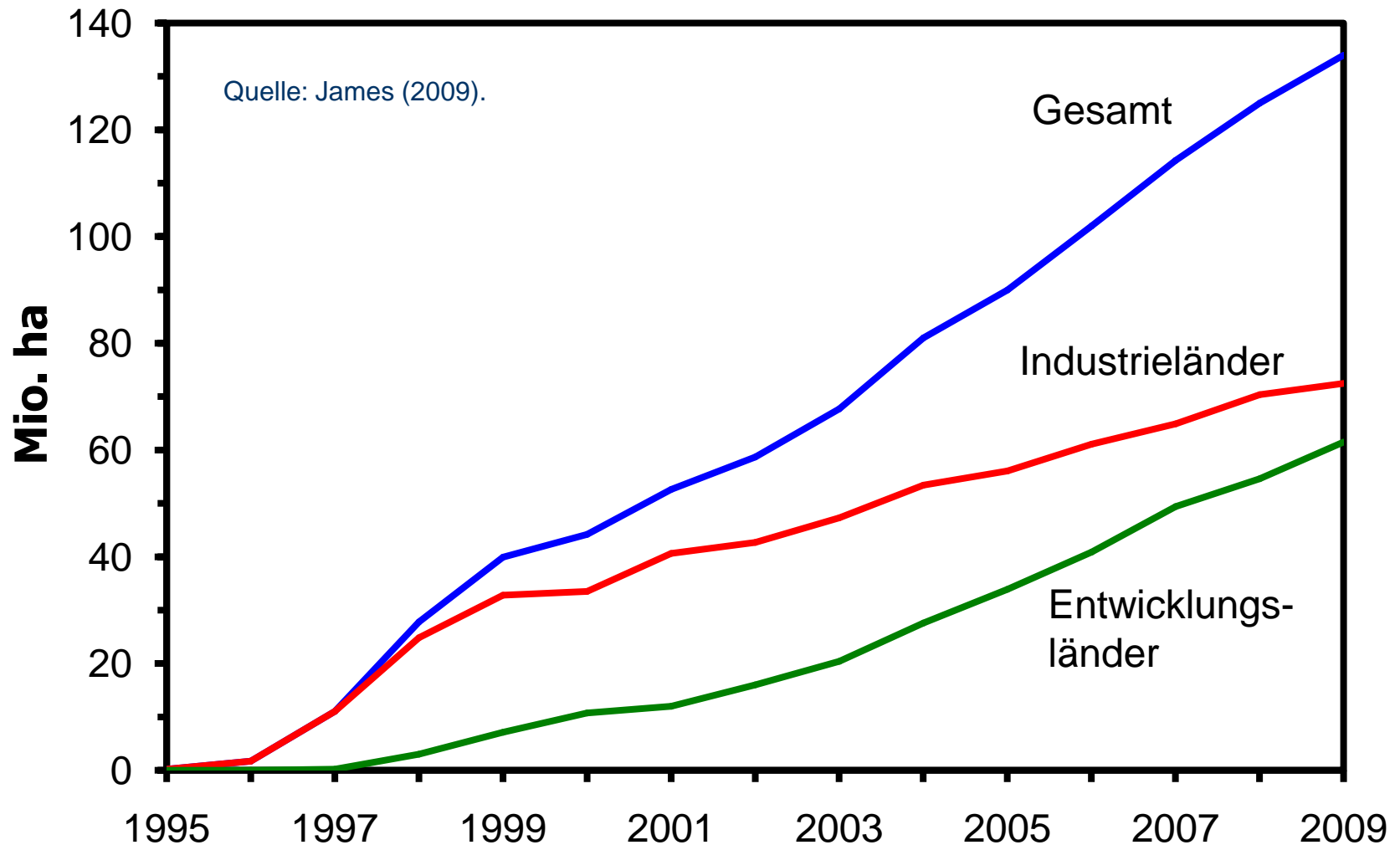
Vortrag beim InnoPlanta Forum 2010, Üplingen, 06.09.2010

Argumente in der öffentlichen Debatte

-  Höhere Produktivitäten (Welternährung, Bioenergie)
-  Höhere Gewinne für Bauern
-  Geeignet für Kleinbauern in Entwicklungsländern
-  Umweltvorteile (weniger Pestizide)

-  Umwelt- und Gesundheitsrisiken
-  Gentechnik für Entwicklungsländer zu teuer
-  High-tech für Kleinbauern ungeeignet
-  Ausbeutung durch multinationale Konzerne

Transgene Fläche weltweit



Welche Einzeltechnologien (2009)?

Herbizidtolerante (HT) Sojabohnen

- USA : 30 Mio. ha
- Argentinien 19 Mio. ha
- Brasilien 16 Mio. ha

Insektenresistente (Bt) Baumwolle

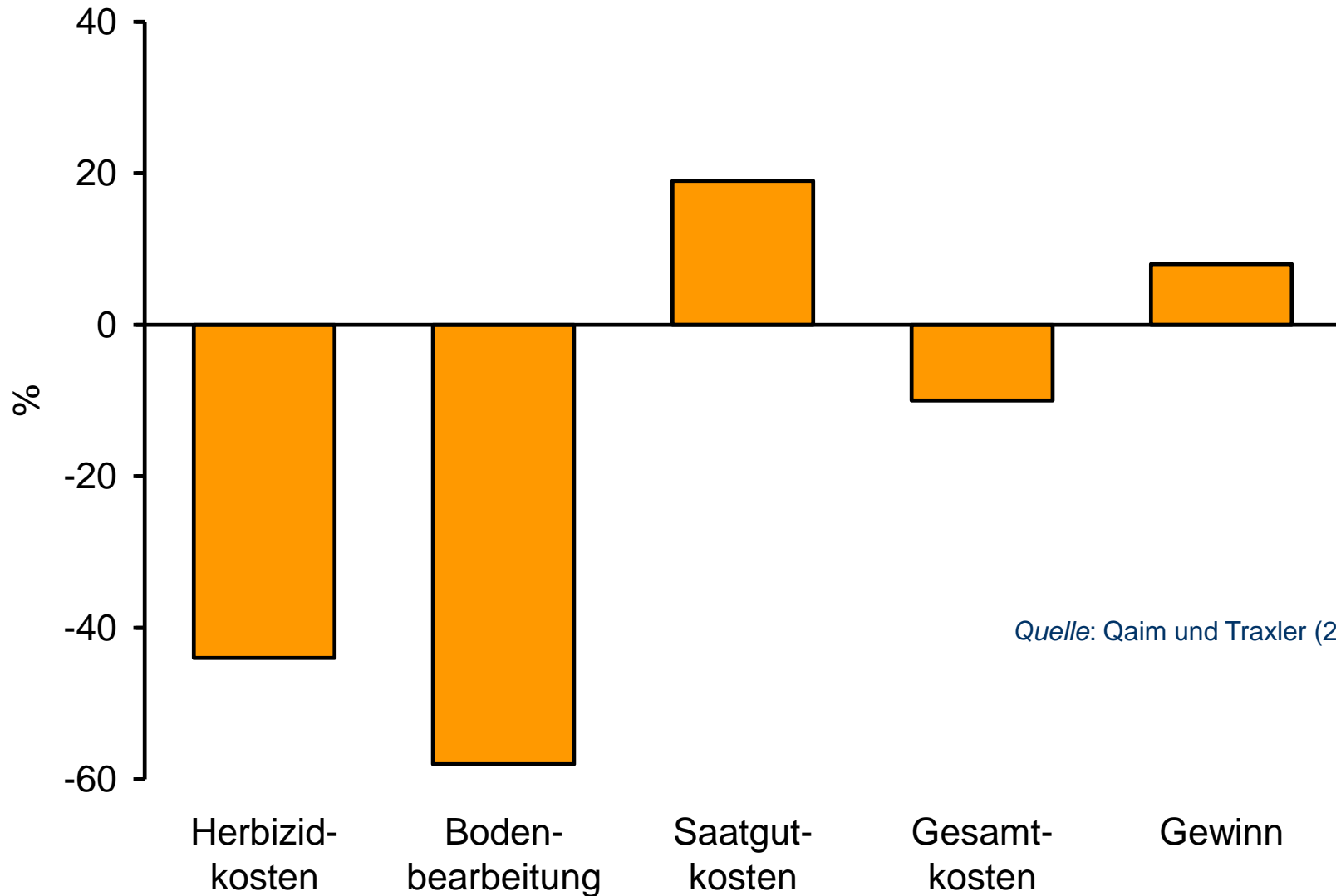
- Indien 8,4 Mio. ha
- China 3,7 Mio. ha
- USA 3,0 Mio. ha
- Pakistan 1,0 Mio. ha
- Argent., Austr., Brasil., B. Faso, Mexiko, Südafrika

Mais (Bt und HT)

- USA 28 Mio. ha
- Brasilien 5 Mio. ha
- Argentinien 2 Mio. ha
- Südafrika 2 Mio. ha
- Bolivien, Chile, Honduras, Philipp., Spanien etc.

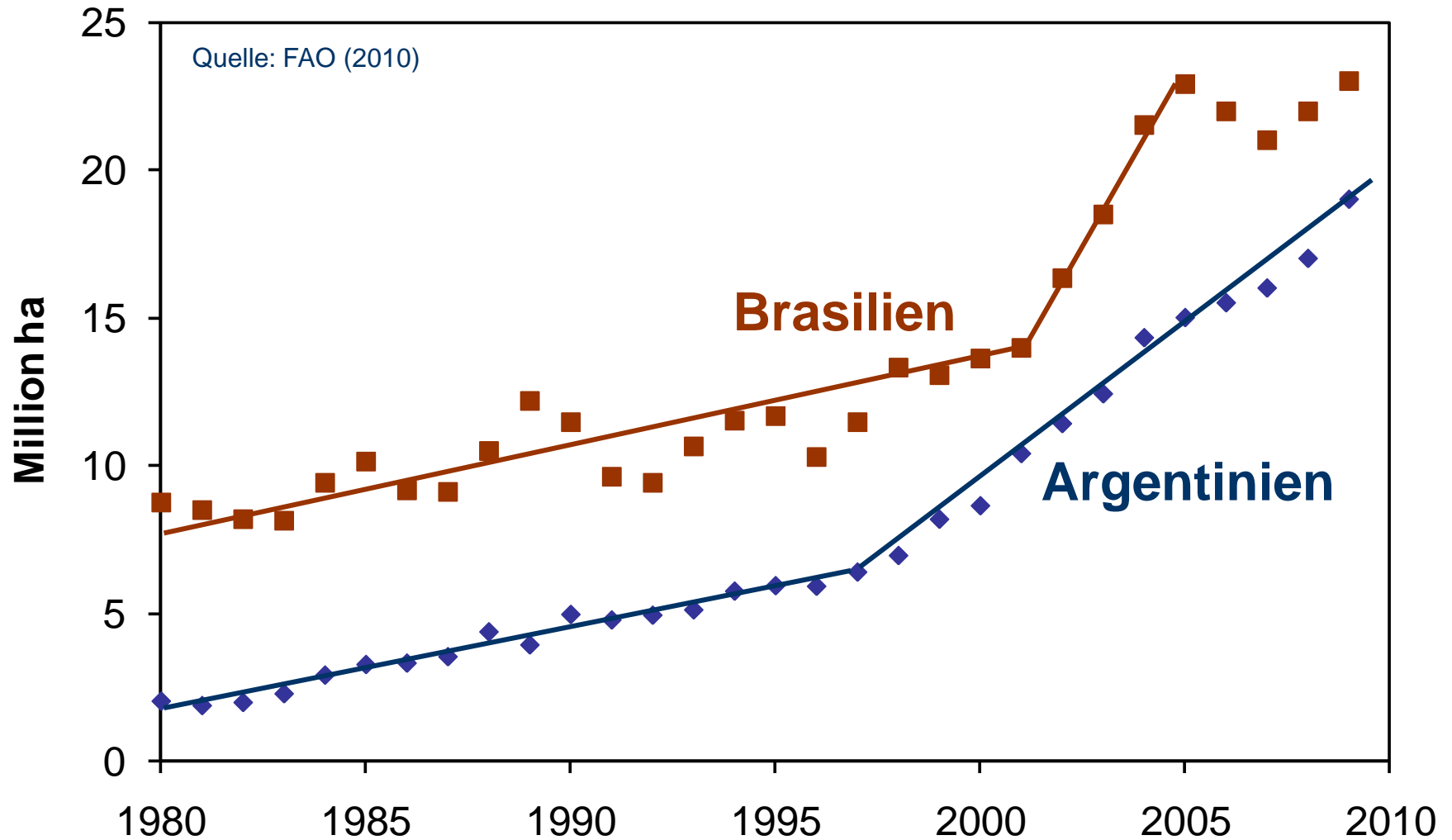
HT Raps (USA & Canada), HT Zuckerrüben (USA)

Effekte von HT Soja in Argentinien



Quelle: Qaim und Traxler (2005).

Entwicklung der Sojaflache



Wohlfahrtseffekte von HT Soja

		Nutzenverteilung		
	Mio. US\$	Sojapro- duzenten	Konsum und Verarbeitung	Monsanto
Weltweit	2388	28%	50%	22%
USA	787	21%	22%	57%
Südamerika	870	86%	5%	9%
Übrige	731	-\$250	\$981	\$0

Quelle: Aktualisiert nach Qaim und Traxler (2005).

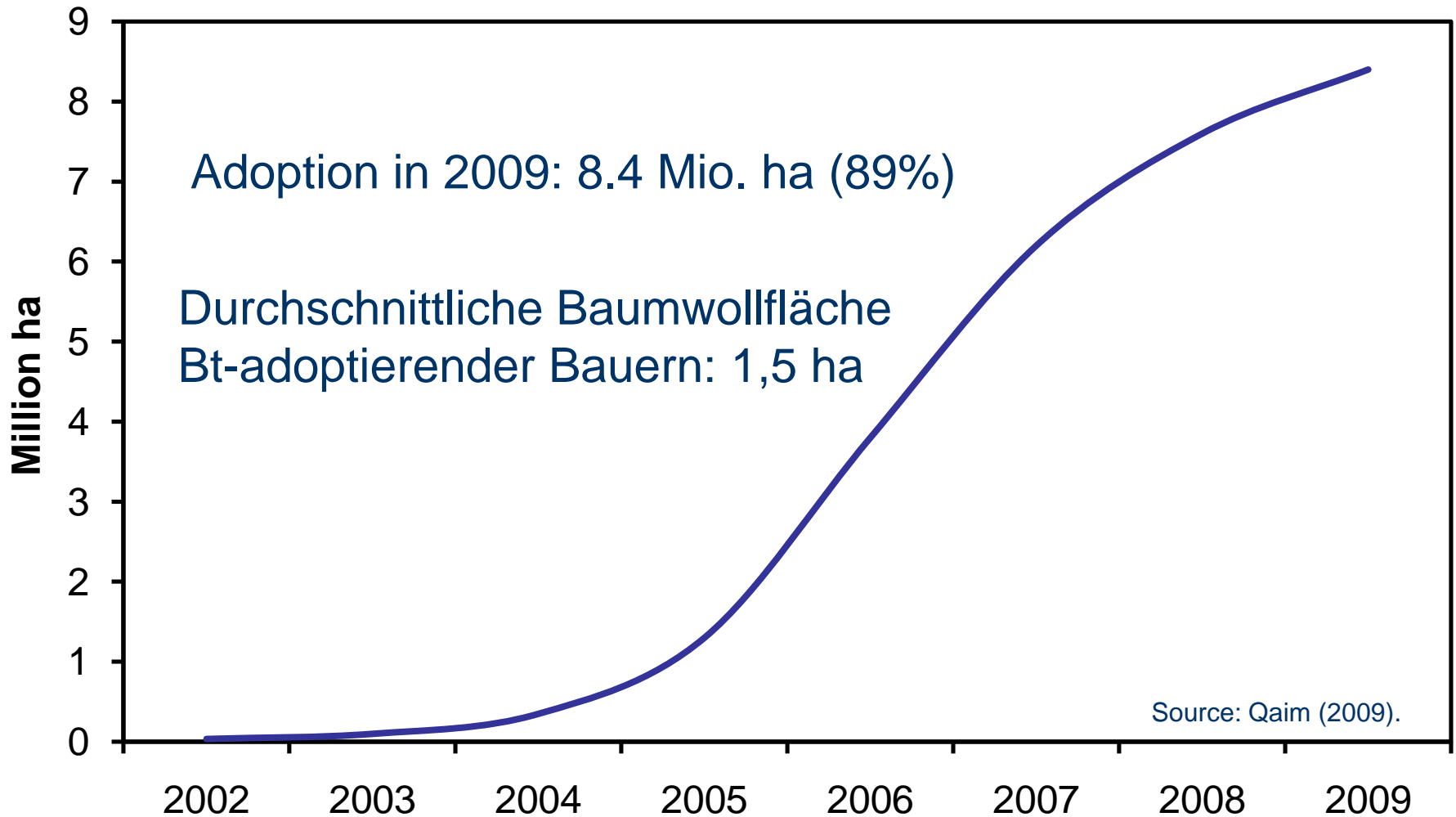
Insektenresistente Bt Baumwolle

Gene des Bodenbakteriums *Bacillus thuringiensis* (Bt) machen Pflanze resistent gegen Baumwoll-Kapselbohrer.



- Seit 1996 in vielen Ländern kommerziell verwendet.
- In Indien seit 2002 zum Anbau zugelassen.

Adoption von Bt Baumwolle in Indien



Effekte von Bt Baumwolle in Indien

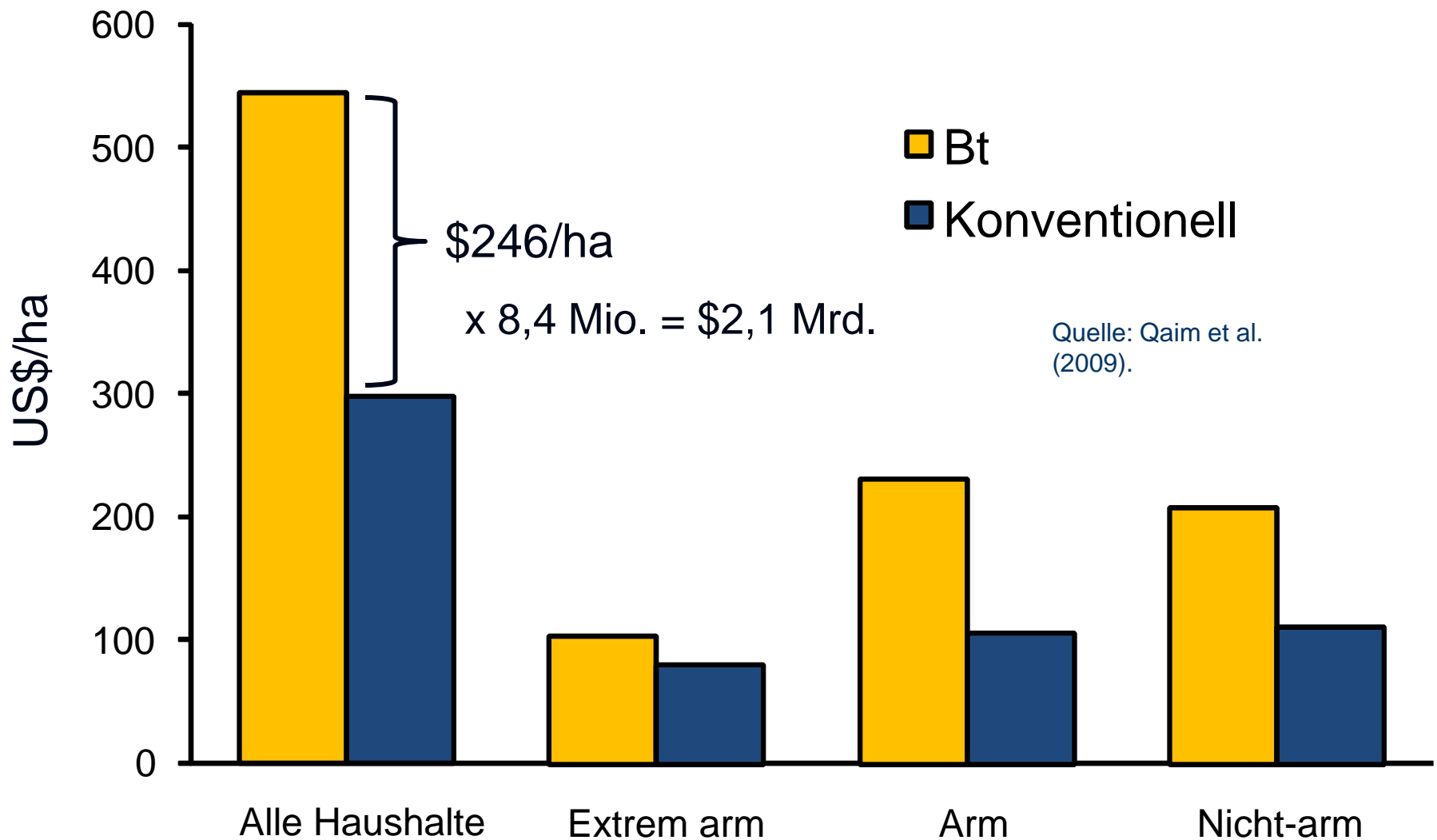
Fünf-Jahresdurchschnitt

	Effekt
Insektizidnutzung	-41%
Ertrag	+37%
Saatgutkosten	+166%
Gewinn	+89%
Gewinn in US\$/ha	+\$135

\$135/ha bedeutet eine Nutzensteigerung von **\$1,1 Mrd.** für die 8,4 Mio. ha Bt Baumwolle in Indien.

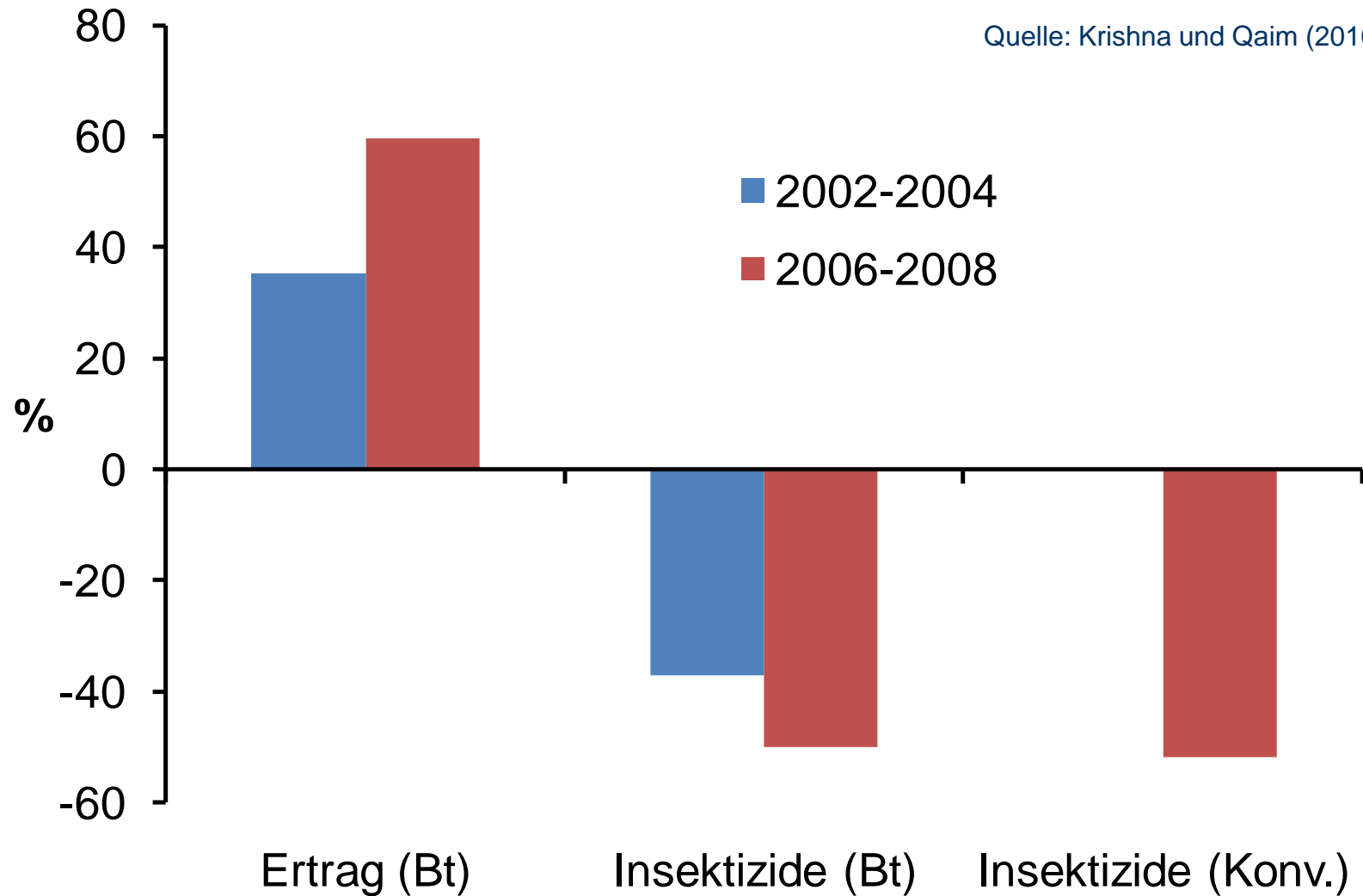
Quelle: Sadashivappa und Qaim (2009).

Einkommenseffekte pro ha Baumwolle



Wie nachhaltig sind die Effekte von Bt?

Quelle: Krishna und Qaim (2010).



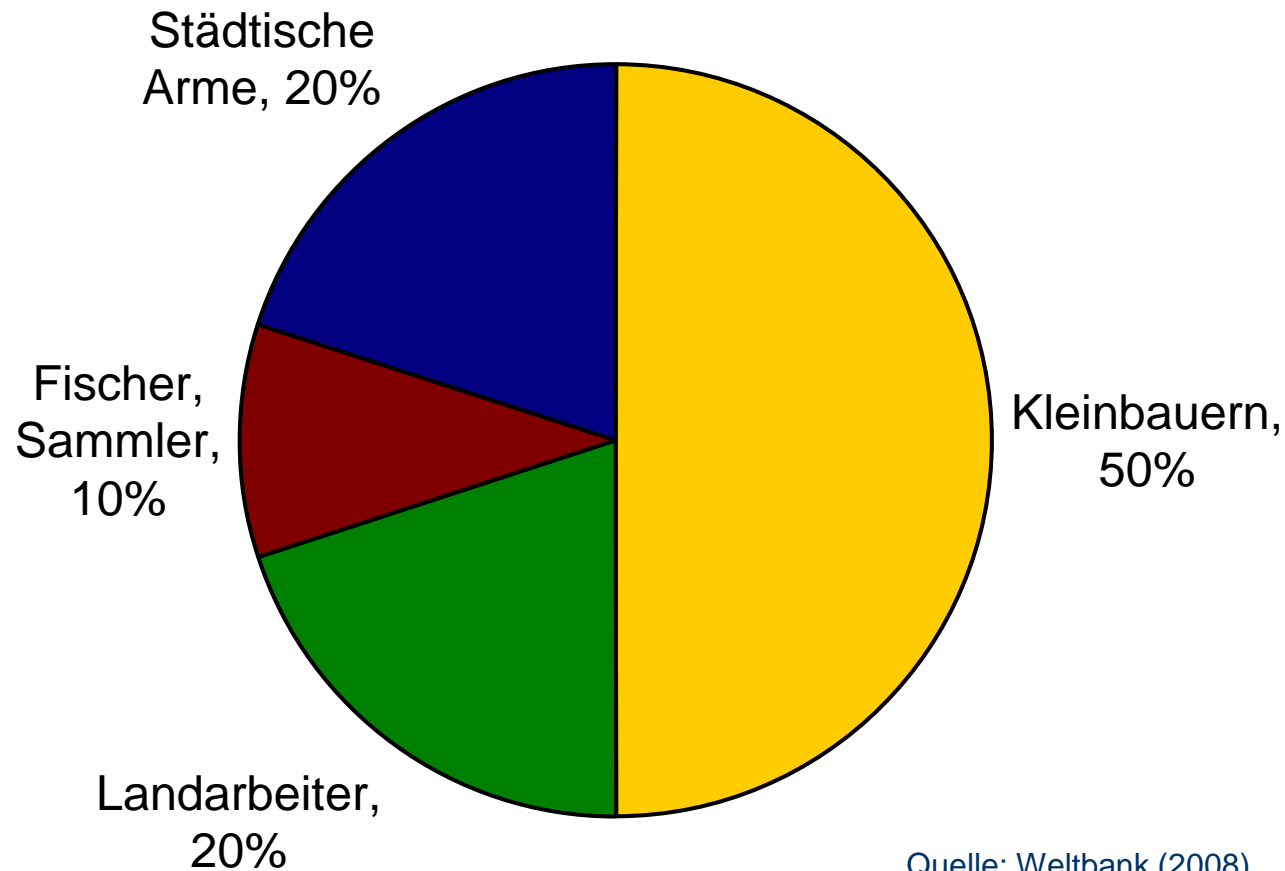
Effekte von Bt Baumwolle im internationalen Überblick

	Indien	China	Süd-afrika	Argentinien	Mexiko	USA
Insektizid-Einsatz	-41%	-65%	-33%	-47%	-77%	-36%
Ertrag	+37%	+24%	+22%	+33%	+9%	+10%
Gewinn pro ha	+\$135	+\$470	+\$91	+\$23	+\$295	+\$58

Quelle: Carpenter (2010), Huang et al. (2002), Pray et al. (2002), Morse et al. (2004), Traxler et al. (2003), Qaim (2009).

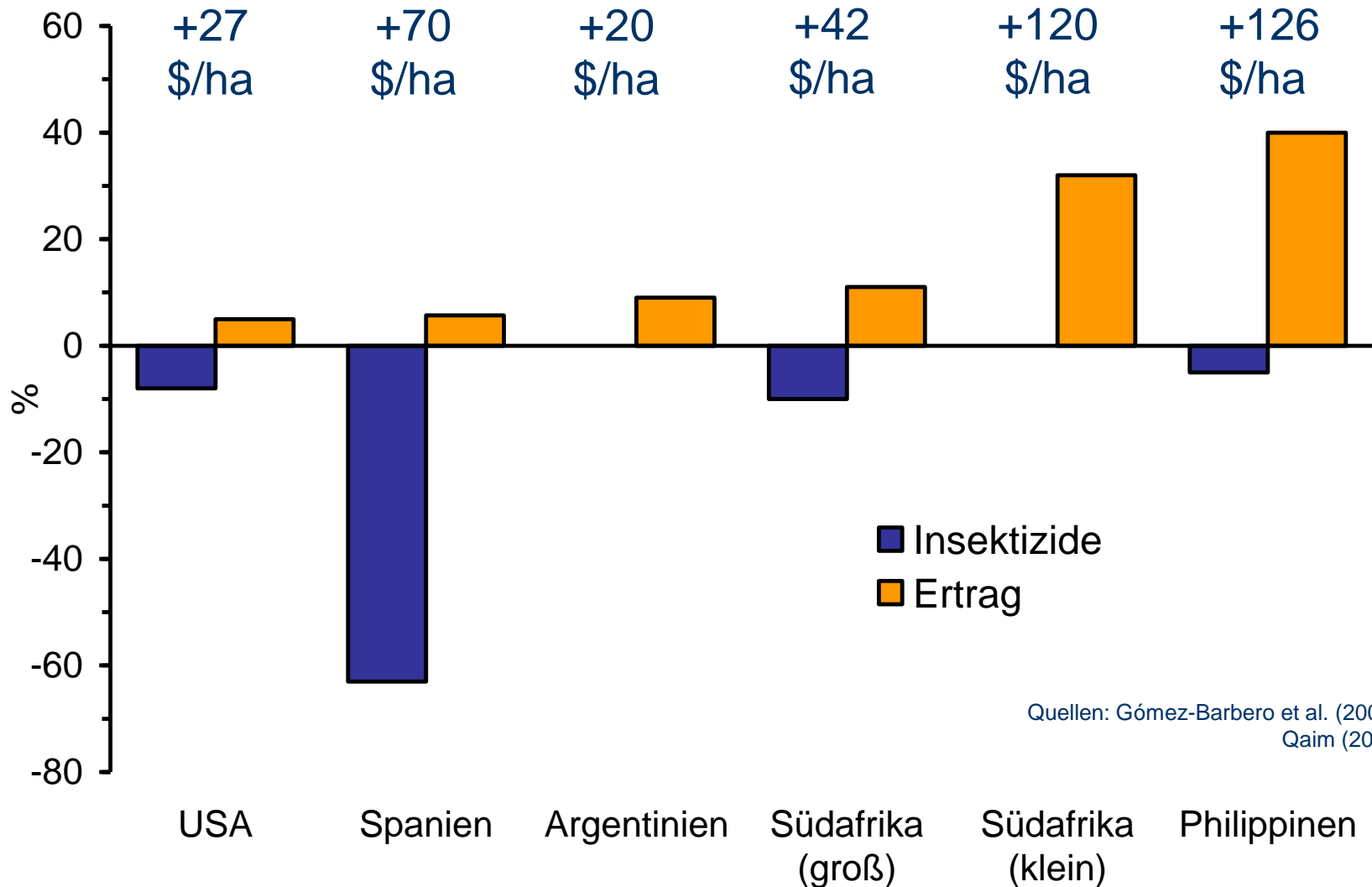
Beitrag zur Welternährung

Wer sind die Hungernden?



Quelle: Weltbank (2008).

Effekte von Bt Mais



Quellen: Gómez-Barbero et al. (2008),
Qaim (2009)

Andere Bt Pflanzen (Feldversuche)

Bt Reis in China

	Bt	Konvent.	Veränderung
Insektizide (kg/ha)	2,0	21,2	-91%
Ertrag (kg/ha)	6364	6151	+4%

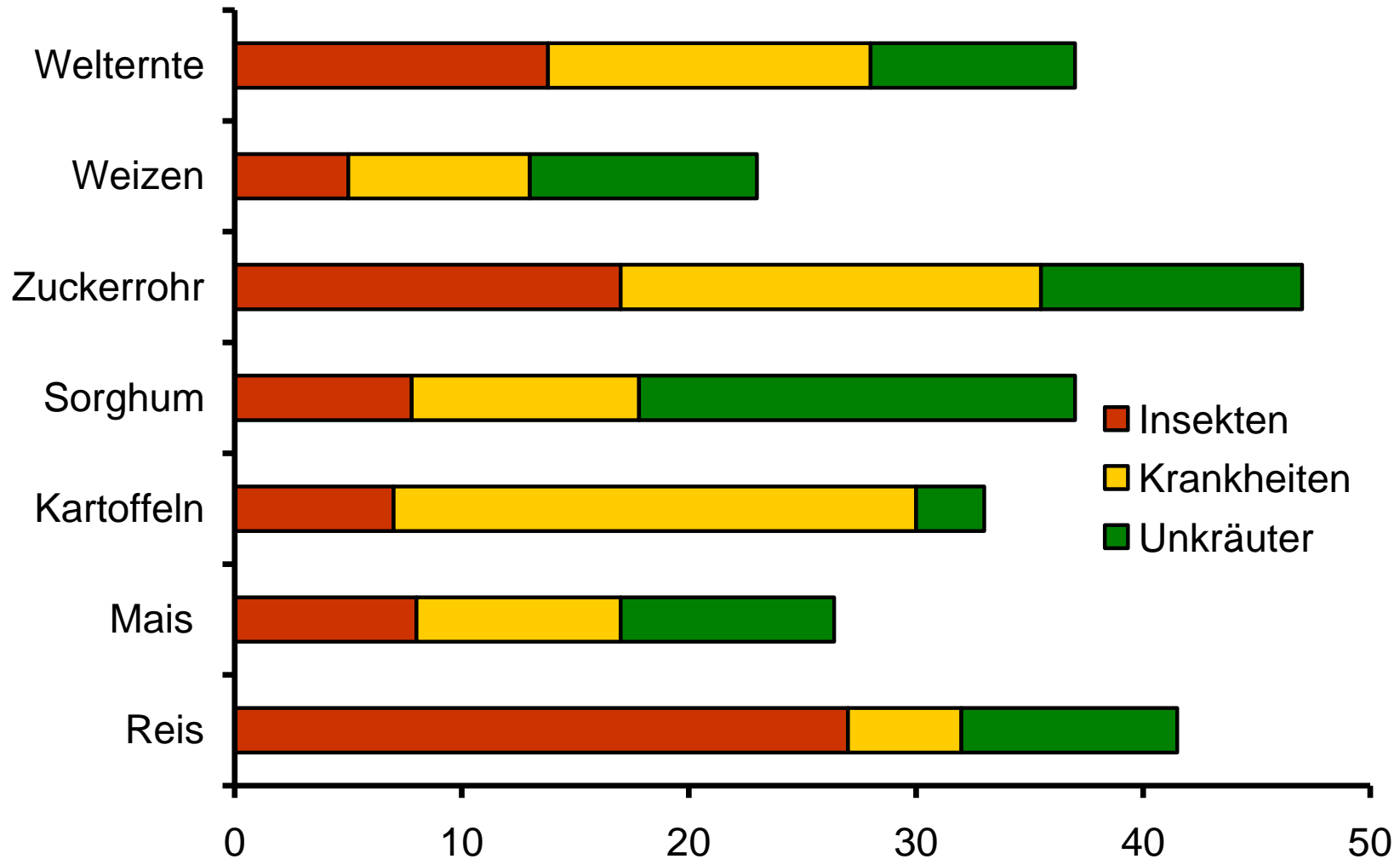
Quelle: Huang et al. (2005).

Bt Auberginen in Indien

	Bt	Konvent.	Veränderung
Insektizide (kg/ha)	7,0	12,1	-42%
Ertrag (kg/ha)	5460	2520	+116%

Quelle: Krishna und Qaim (2007).

Biotischer Stress: Weltweite Verluste (%)

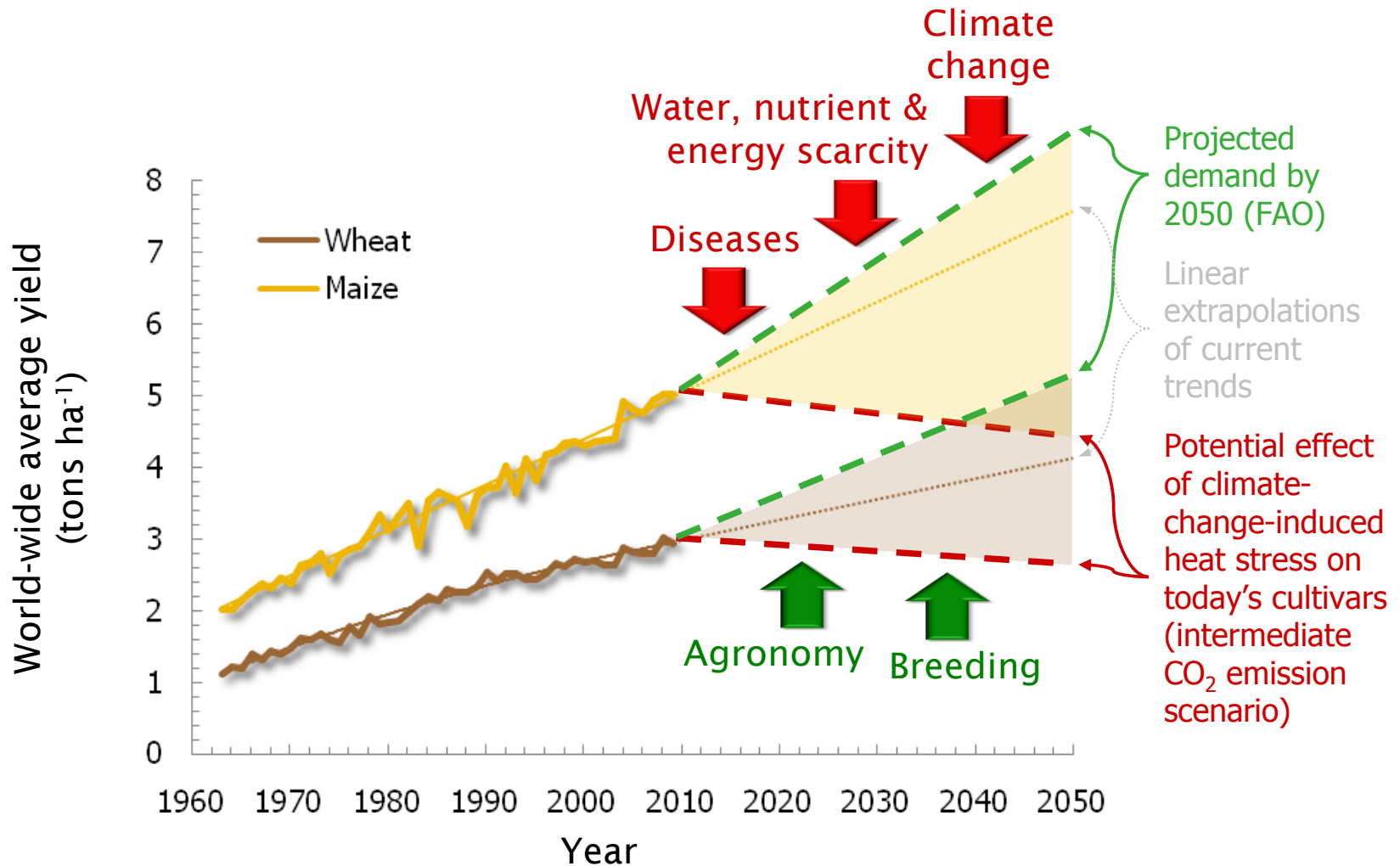


Quelle: Wenzel (2008).

Andere Merkmale in der Pipeline

- Toleranz gegen abiotischen Stress (Dürre, Hitze, Überschwemmung, Kälte etc.) könnte vor dem Hintergrund des Klimawandels enormen Nutzen bringen.
- Höhere Nährstoffeffizienz könnte bessere Erträge liefern bei weniger Einsatz von Düngemitteln.
- Biofortifizierung könnte Mikronährstoffmangel in Armutshaushalten reduzieren (Goldener Reis könnte allein in Indien jährlich 40.000 Kindern das Leben retten).

Herausforderungen bis 2050



Quelle: CIMMYT (2010).

Schlussfolgerungen

1. Bisherige Anwendungen der Grünen Gentechnik bieten deutliche Vorteile, sowohl in IL als auch in EL.
2. In EL sind die Vorteile für die Bauern sogar größer.
3. Speziellere Aussagen müssen differenziert werden (nach Einzeltechnologie / institutionellen Details).
4. Bisherige Beispiele sind noch begrenzt. Das Potential ist deutlich größer als das, was bisher realisiert wurde.
5. Die schrumpfende öffentliche Förderung ist bedenklich.
6. Akzeptanzprobleme und Überregulierung erschweren Technikentwicklung. Hauptleidtragende könnten die ärmsten Länder sein.