

GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



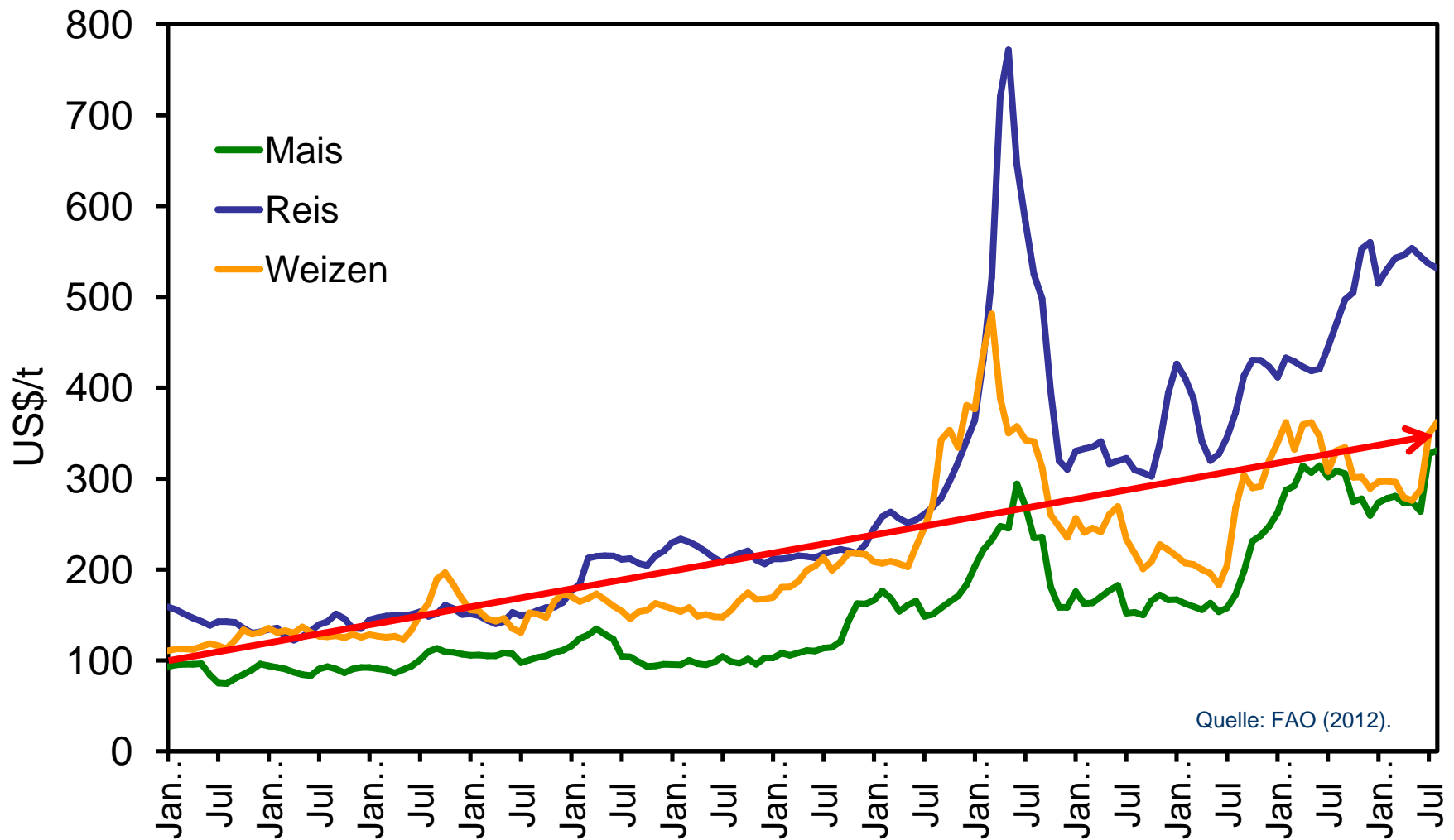
Brauchen wir die Gentechnik zur nachhaltigen Produktivitätssteigerung und Ernährungssicherung?

Matin Qaim

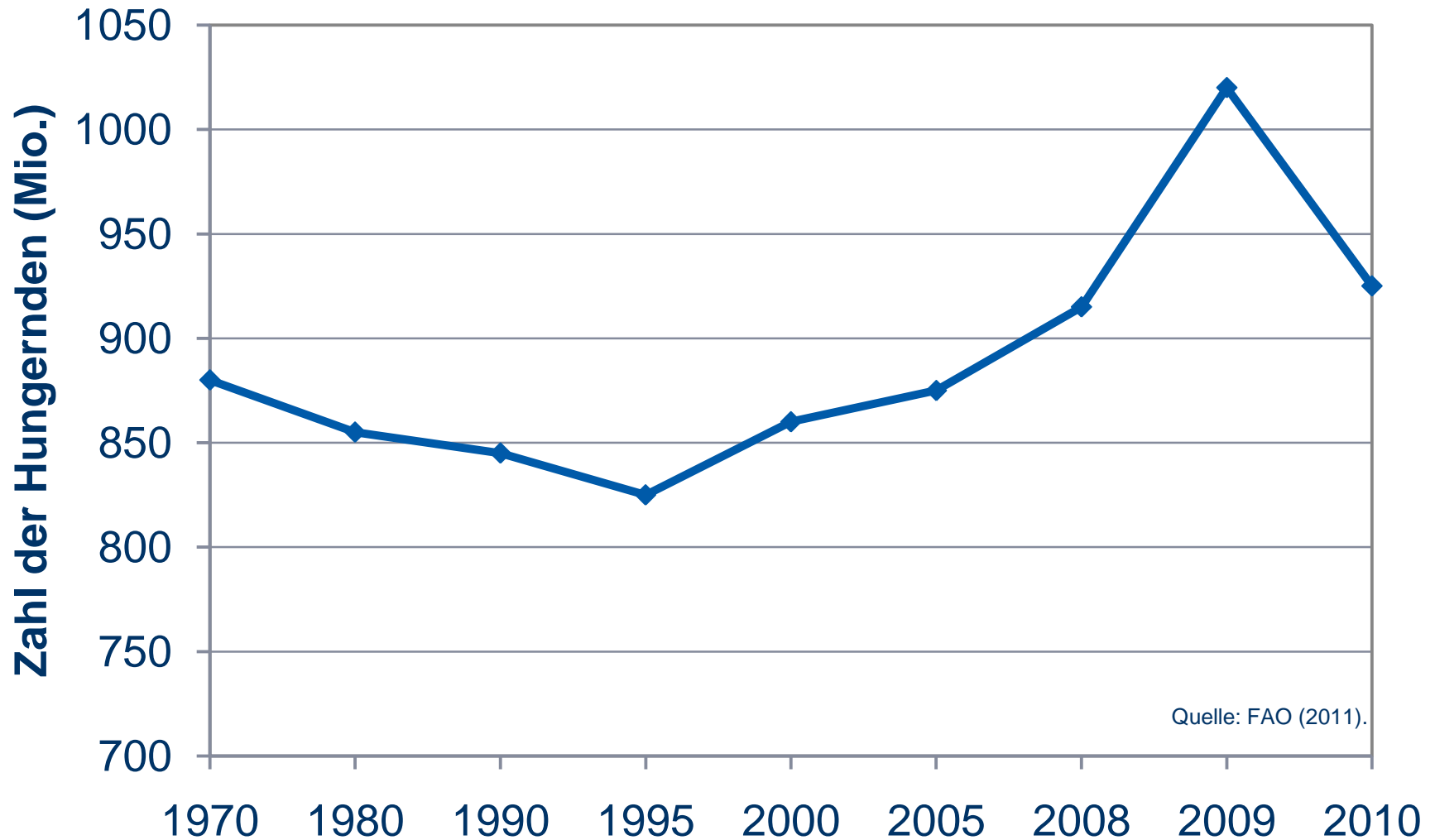
Lehrstuhl für Welternährungswirtschaft und
Rurale Entwicklung

Vortrag beim InnoPlanta Forum, 04.09.2012, Gatersleben

Die Nachfrage wächst schneller als das Angebot



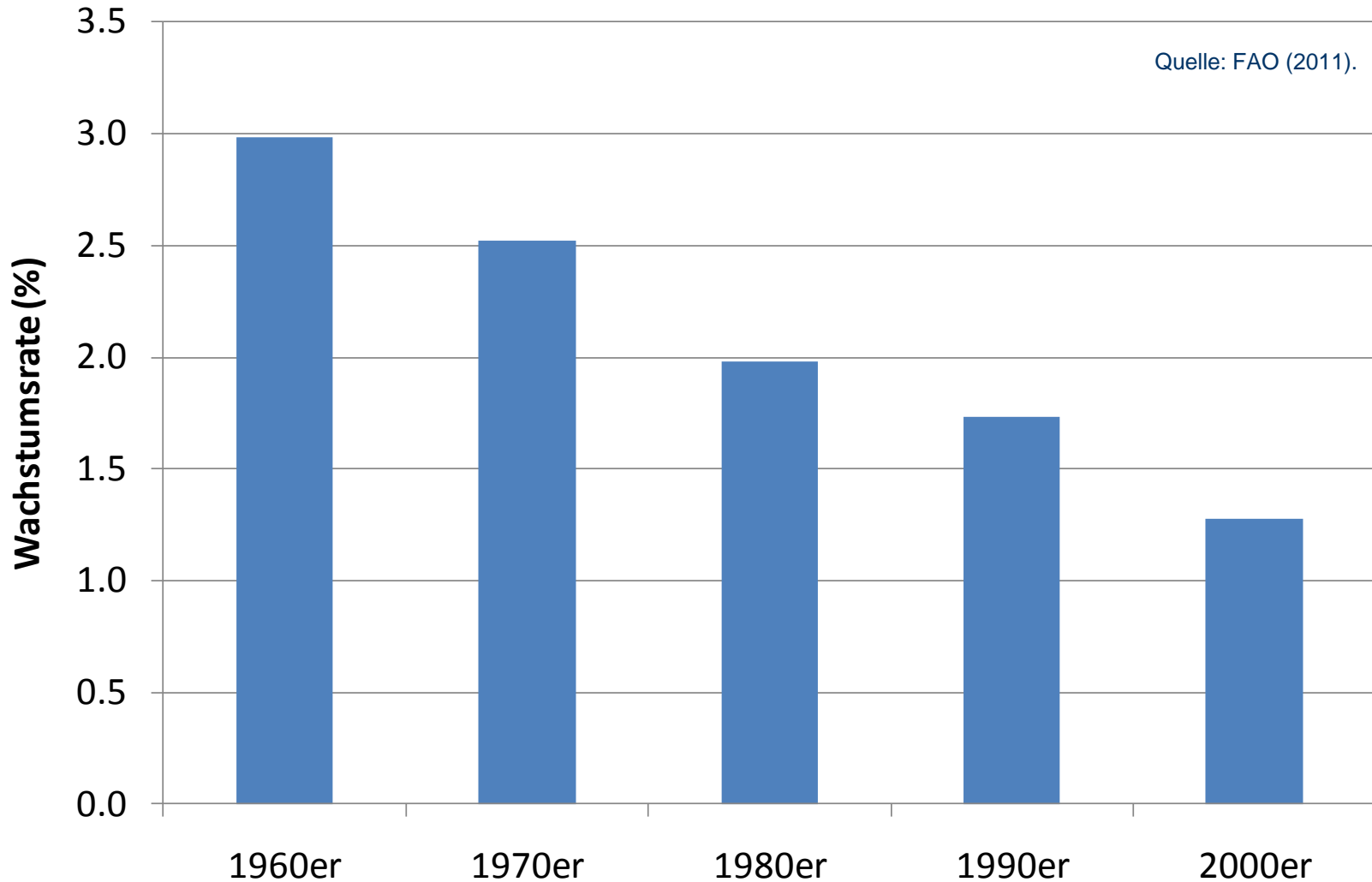
Entwicklung der Zahl der Hungernden



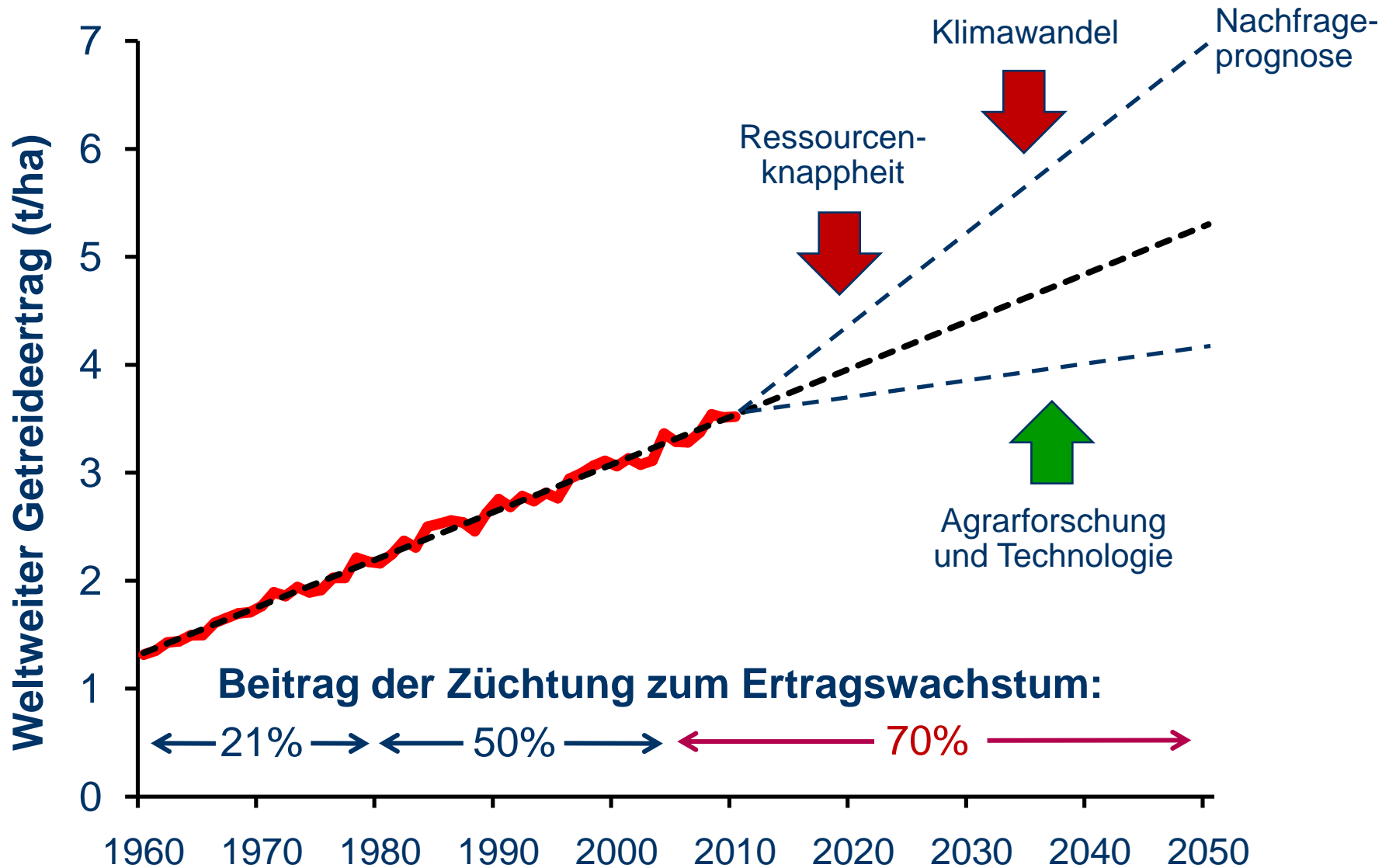
Zukünftige Prognosen

- Die Nachfrage nach Agrarprodukten für Nahrung, Futter, stoffliche und energetische Zwecke wird sich bis 2050 verdoppeln.
- Das entspricht einem Nachfragewachstum von rund 1,8% pro Jahr.
- Produktionsanstieg in gleicher Größenordnung nötig, um drastische Preisanstiege zu vermeiden.
- Ackerland ist knapp; deswegen vor allem über Ertrag.

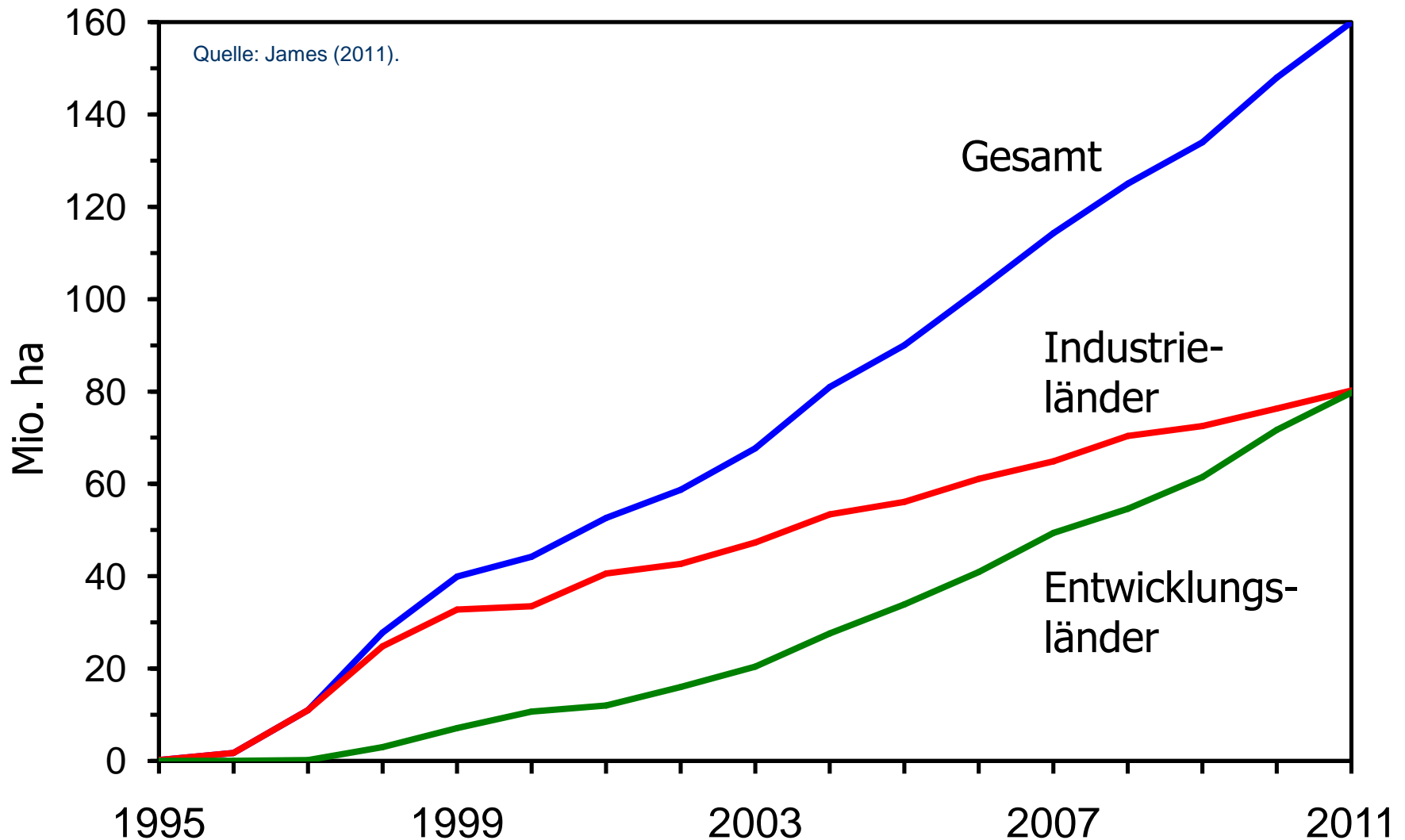
Wachstumsraten im Getreideertrag



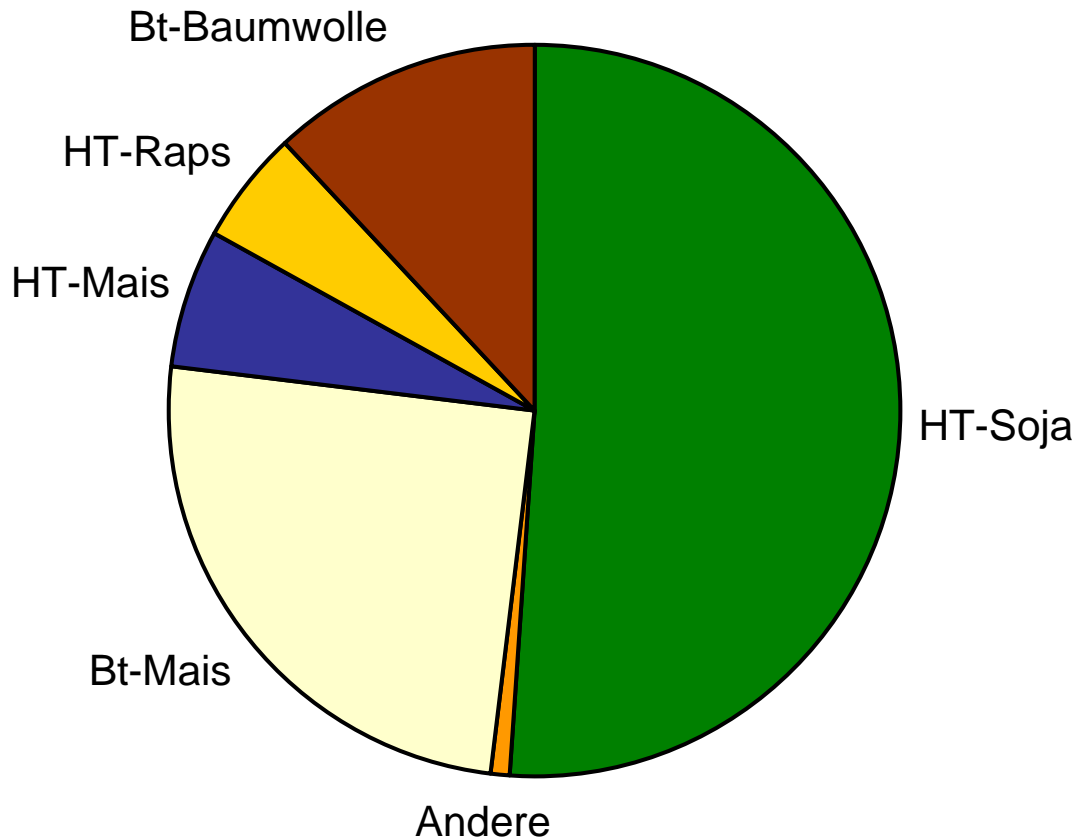
Herausforderungen bis 2050



Bisherige Anwendung der Gentechnik



Welche GVOs bisher?



Effekte von HT:

- Erleichterte Unkrautbekämpfung
- Weniger Bodenbearbeitung
- Teilweise zwei Ernten pro Jahr

Effekte von Bt:

- Weniger chemische Insektizide
- Verringerter Fraßschaden (höhere Erträge)

GVO Effekte auf globale Agrarproduktion

Regressionsansatz von Sexton und Zilberman (2012).

$$Q_{i,j,t} = \alpha + \beta AF_{i,j,t} + \gamma AF_{i,j,t}^{GV} + \varepsilon_{i,j,t}$$

Q ist Output und AF Ackerfläche in Land i von Kulturart j in Jahr t .

Schätzergebnisse mit Daten von 1990-2008

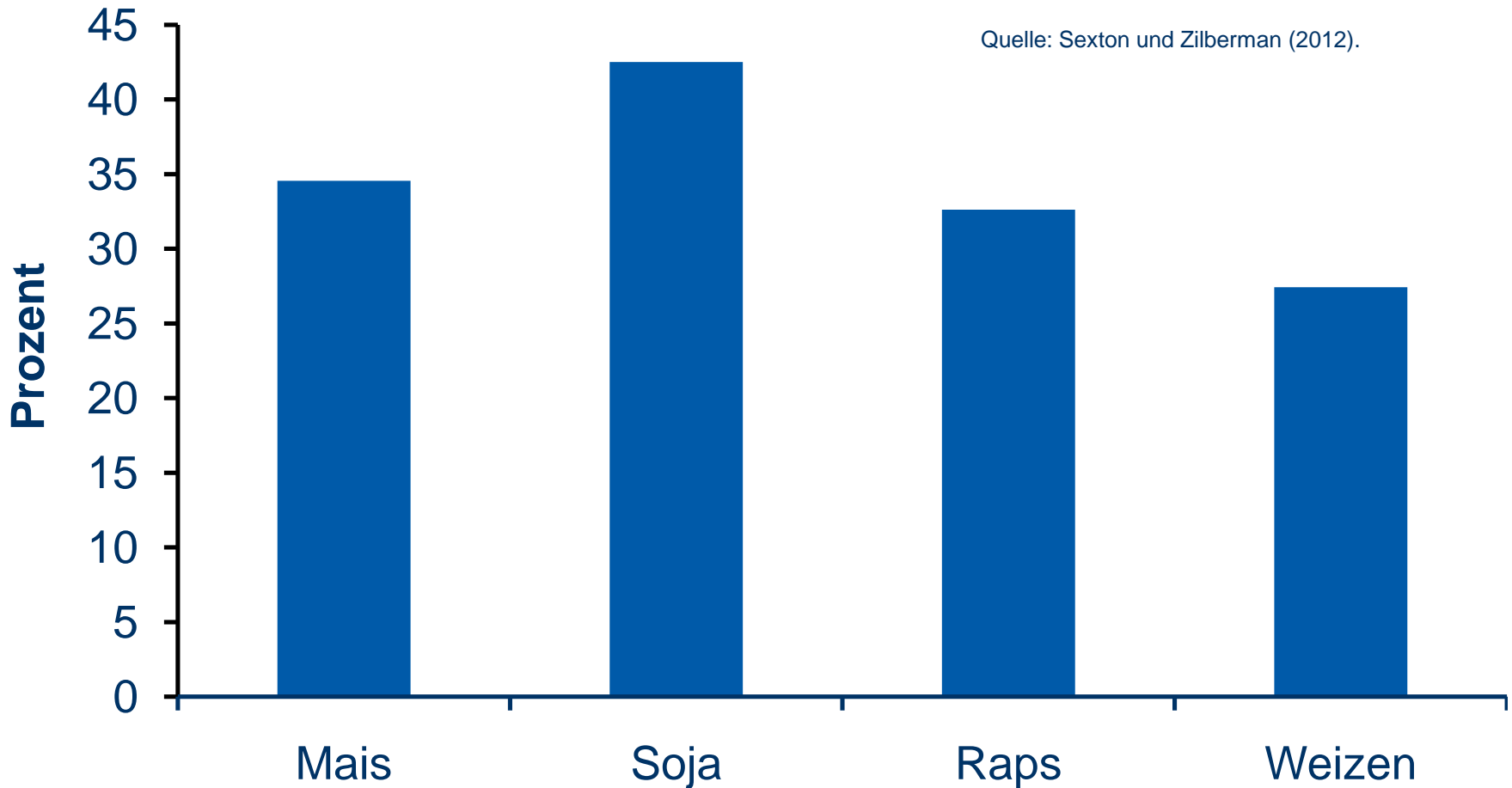
Kulturart	AF	AF^{GV}	GV Effekt
Baumwolle	1.31***	0.85***	+65%
Mais	6.36***	2.90***	+46%
Raps	1.50***	0.38***	+25%
Soja	2.46***	0.31***	+13%

Quelle: Sexton und Zilberman (2012).

Weltmarktpreise ohne Gentechnik

Simulation für 2008

Quelle: Sexton und Zilberman (2012).



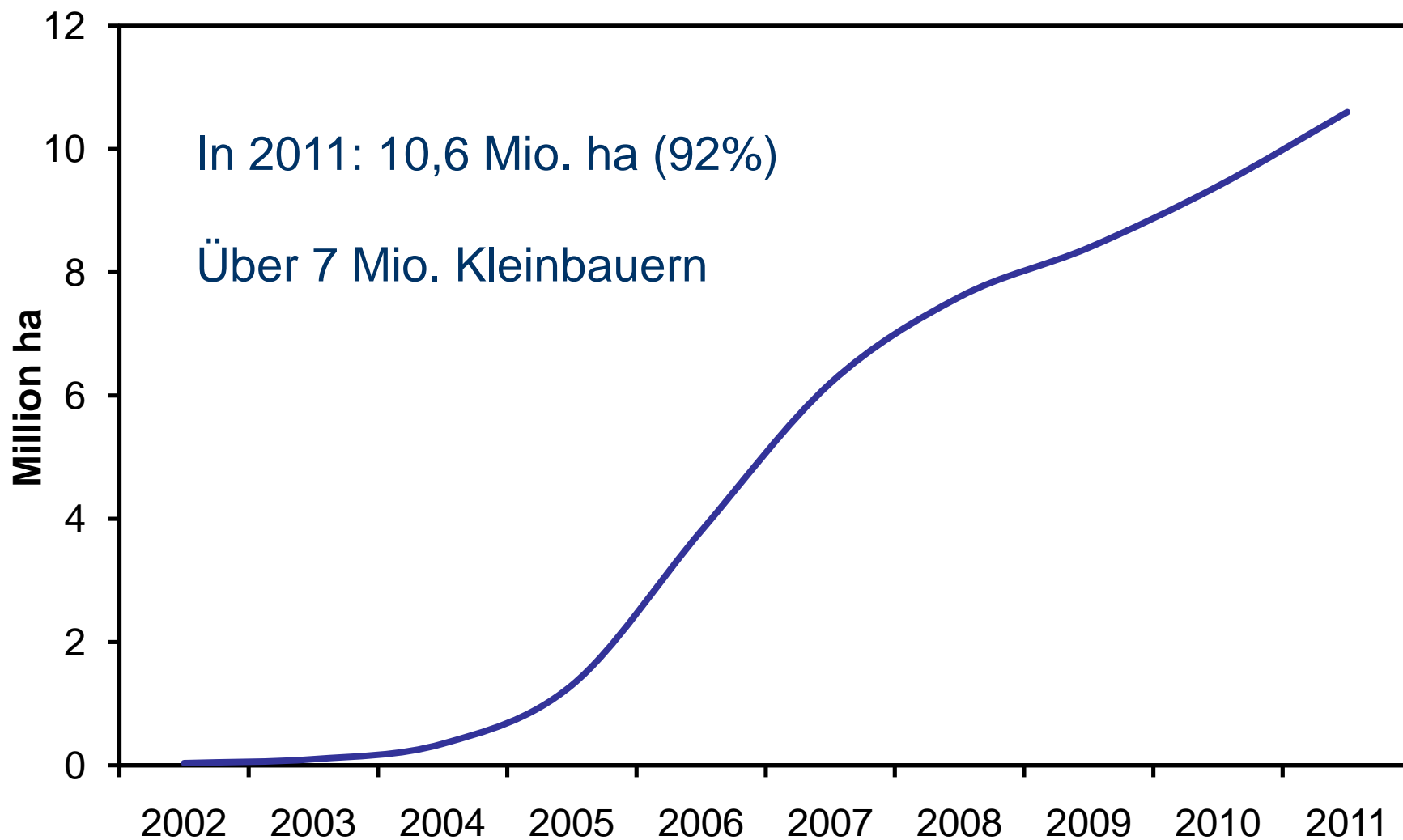
Insektenresistente Bt Baumwolle

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



Datenbasis für Wirkungsanalyse

Befragung von 533
Baumwollbauern:

- Maharashtra
- Andhra Pradesh
- Karnataka
- Tamil Nadu

Paneldaten mit
vier Runden
(2002, 2004, 2006,
2008)



Vergleich von Bt und konventioneller Baumwolle

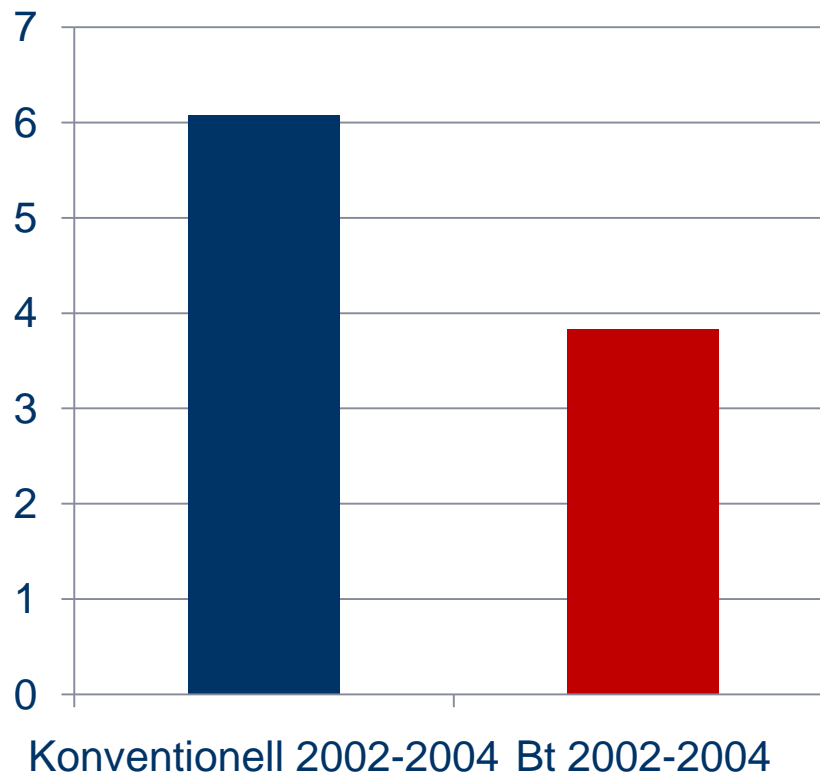
	Bt	Konventionell
Insektizide (kg a.i./ha)	3,8	6,1
Ertrag (kg/ha)	1742	1287
Gewinn (\$/ha)	254	132

Mögliche Probleme bei einem solchen Vergleich:

1. Bt Bauern verwenden ggf. mehr Dünger, Bewässerung etc.
2. Bt Bauern sind ggf. schlauer, besser ausgebildet oder haben einen grünen Daumen
3. Wie entwickeln sich die Effekte im Zeitablauf?
4. Was heißt das für den Lebensstandard?

Regressionen mit Panelmodellen

Insektizidnutzung (kg a.i./ha)



Fälle akuter Gesundheitsbeeinträchtigung sind um >70% gesunken.

Bt Nettoeffekte auf Ertrag und Gewinn

	Ertrag (kg/ha)	Gewinn (\$/ha)	Haushaltskonsum (\$/Haushalt)
Bt 2002-2004	311*** (+24%)	94*** (+50%)	22
Bt 2006-2008	Konstanter Effekt	Konstanter Effekt	321** (+18%)

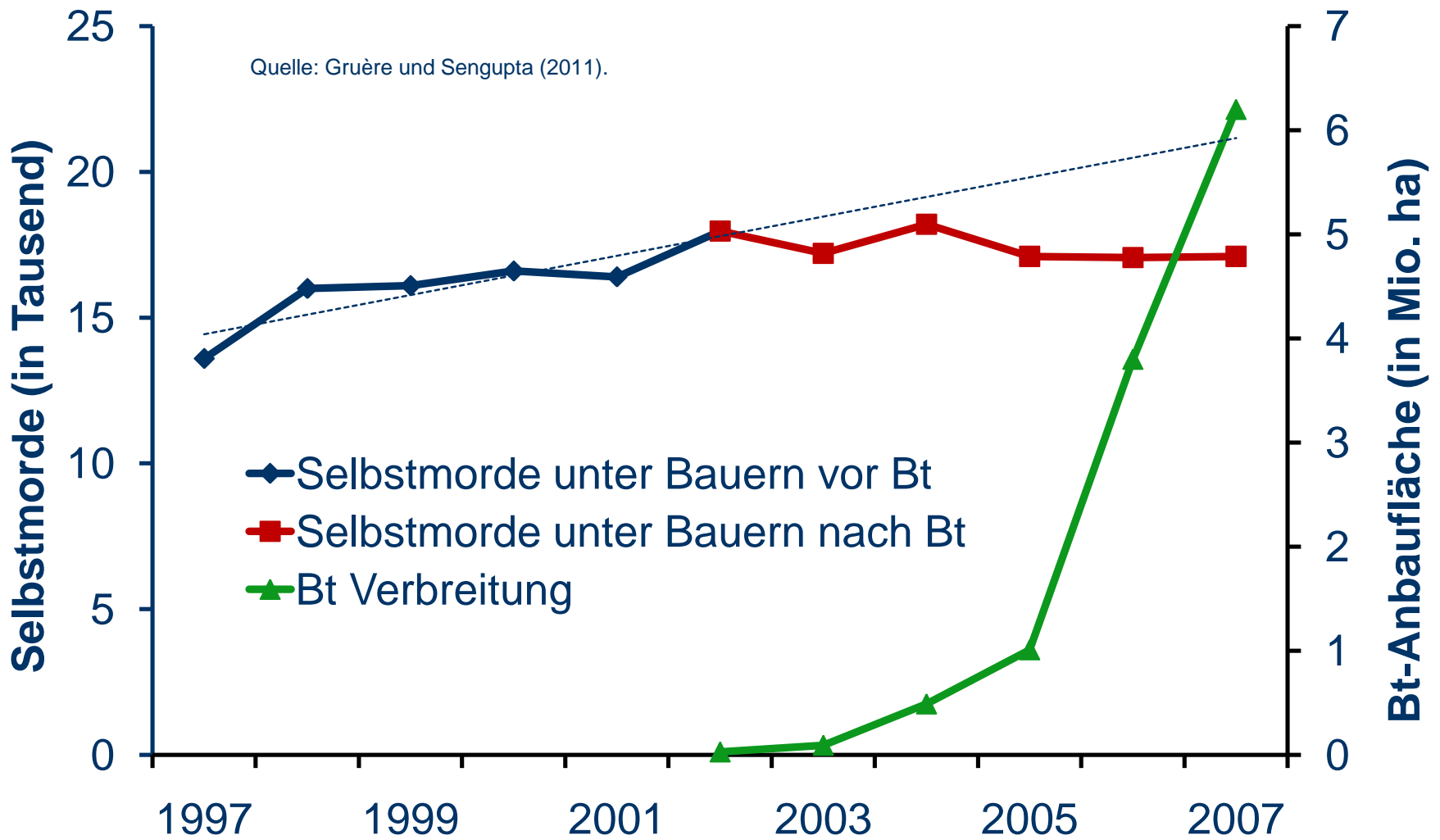
Quelle: Kathage und Qaim (2012).

- Diese Ergebnisse haben wir vor wenigen Wochen in PNAS (*Proc. Natl. Acad. Sci. USA*) veröffentlicht.
- Die Fachgutachter waren der Ansicht, dass die Datenbasis einzigartig und die Ergebnisse robust und überzeugend sind.

Reaktionen auf Publikation

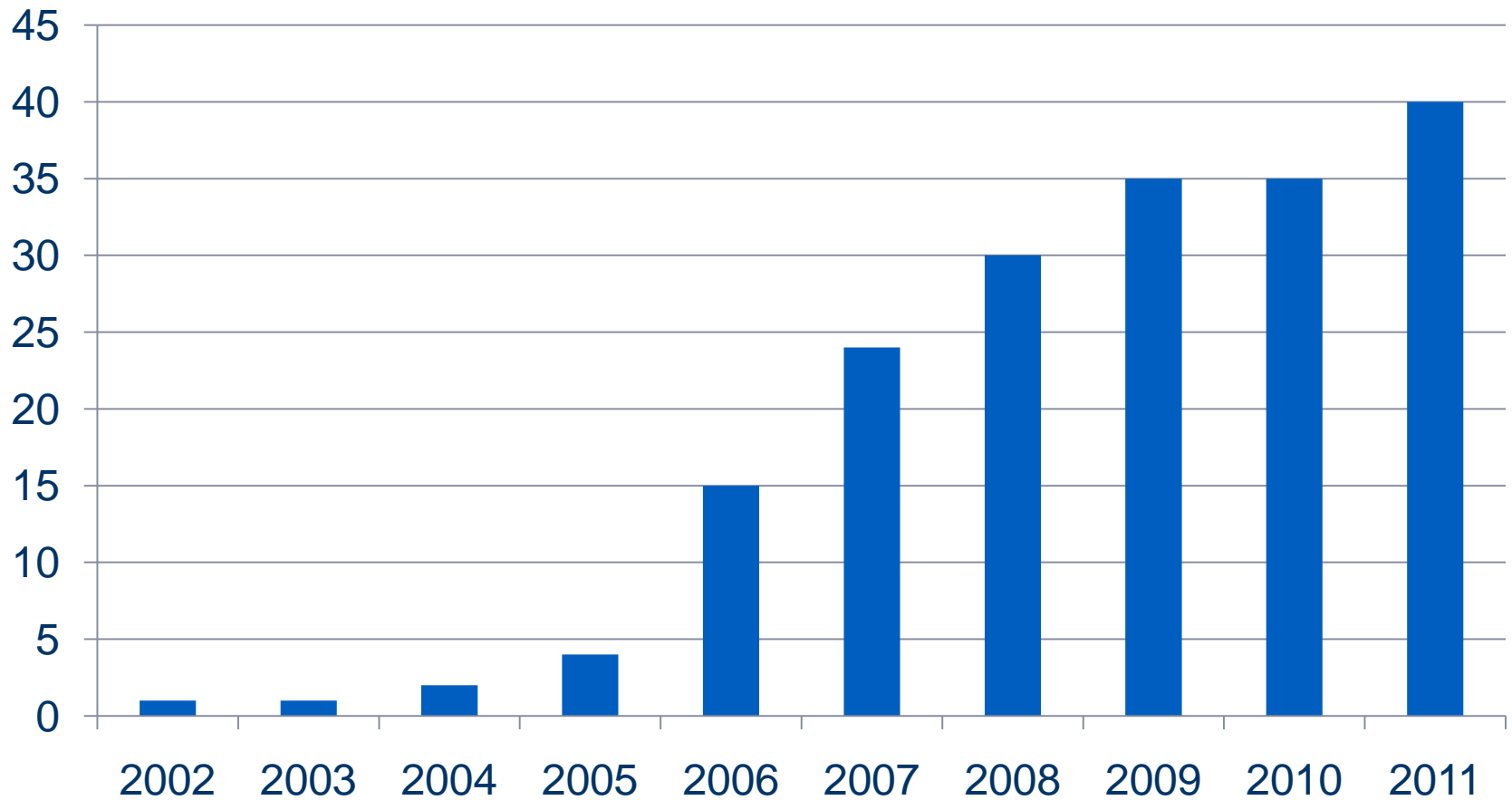
Kritik	Erwiderung
Von Industrie gekauft	Vollkommen unabhängig; kein Cent Industriegeld
Bt funktioniert nur mit Bewässerung; verzerrter Effekt	Daten enthalten Beobachtungen mit und ohne Bewässerung; wir kontrollieren für Bewässerung und andere Inputs
Es hat andere ertragssteigernde Effekte im Zeitablauf gegeben	Ja, aber wir kontrollieren für Zeiteffekte; Ergebnisse für Bt sind Nettoeffekte
Zu kleine Stichprobe	Umfangreichster Datensatz zu Bt Baumwolle, der weltweit je erhoben wurde
Resistenzen und Sekundärschädlinge	Wir zeigen, dass die Effekte nicht abnehmen. Kann zukünftig auftreten, aber taugt nicht als Totschlagargument

Bt Baumwolle und Selbstmorde in Indien



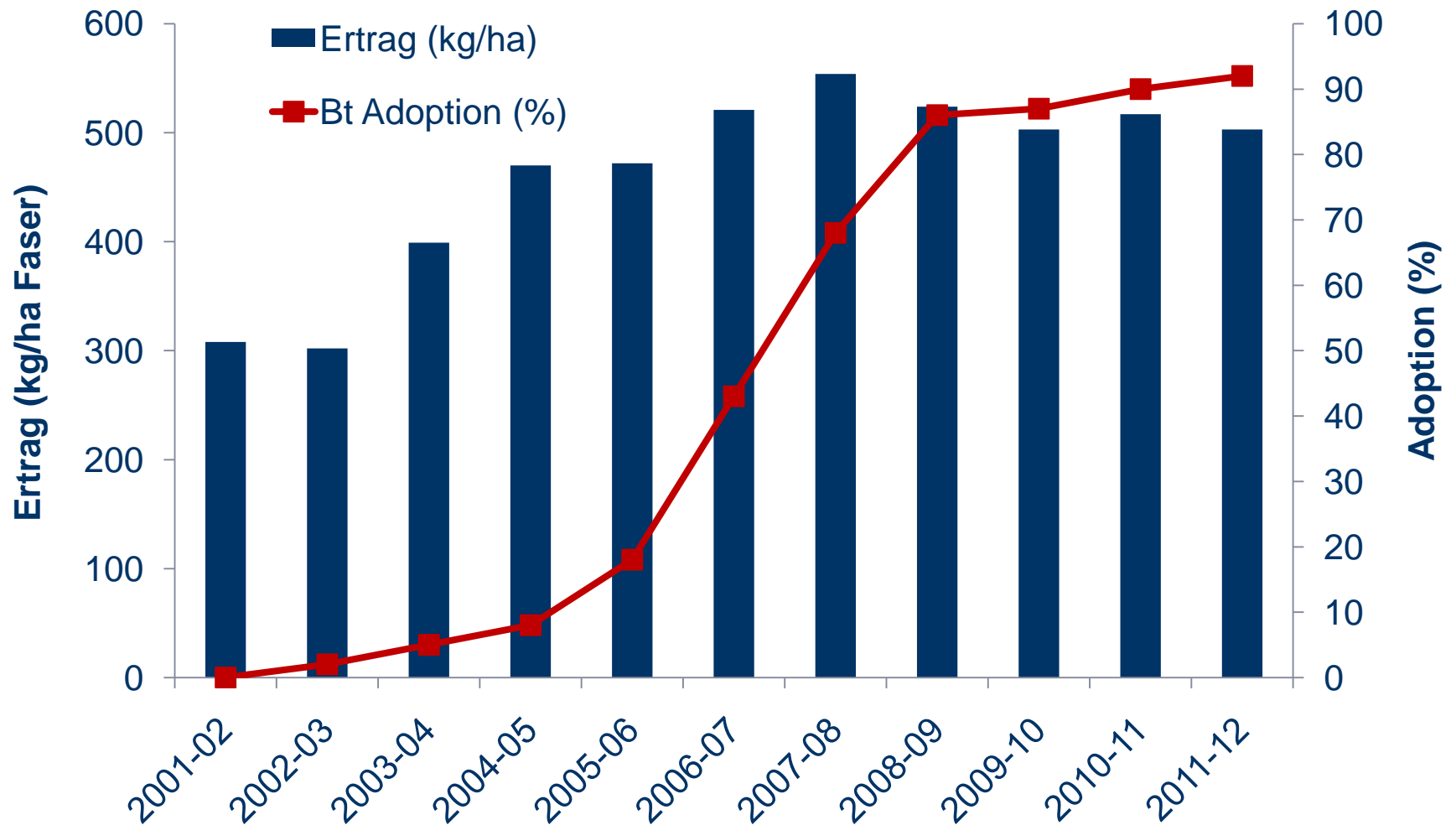
Monopolisierung des Saatgutmarktes?

Zahlreiche Saatgutfirmen verkaufen in Indien Bt Baumwolle



Source: James (2011).

Seit 2008 scheinen Erträge zu stagnieren



Quelle: Cotton Advisory Board (2012), James (2011).

Öffentliche Wahrnehmung

- Die Öffentlichkeit kann nicht differenzieren zwischen bloßen Behauptungen und wissenschaftlich fundierten Aussagen.
- Gentechnikgegner wollen positive Effekte nicht wahrhaben.
- Je höherrangig eine Publikation, desto intensiver müssen Behauptungen in den Raum gestellt werden.
- Das Internet ist das beste Medium für weite Verbreitung.
- Für die Öffentlichkeit steht Aussage gegen Aussage. In dem Fall folgt man der „political correctness“.
- Politiker: vermeiden das Thema Gentechnik so gut es geht.
- Medien: selbst die seriösen folgen ebenfalls der „political correctness“ (wollen sich NGO-Schelte und dem Vorwurf der Käuflichkeit nicht aussetzen).
- Als Folge dominieren NGO-Behauptungen die Debatte.

Warum so vehement gegen Gentechnik?

- Ethische Argumentation? Nicht für die Mehrheit.
- Unmittelbare Risiken? Zumindest NGO-Experten wissen es sicher besser.

Was dann?

1. Auch bei NGOs spielen Geld, Macht und Einfluss eine wichtige Rolle (Image muss gepflegt werden).
2. Gentechnik wird als Fortführung nicht nachhaltiger Landwirtschaftssysteme eingestuft (Symptombekämpfung mehr Inputs, mehr Umweltschäden, mehr Abhängigkeit).

In Wirklichkeit ist Gentechnik aber kein System, sondern ein Züchtungswerkzeug, das zur Gestaltung nachhaltiger Systeme beitragen kann (kein Ersatz für gute agronomische Praxis).

Schlussfolgerungen

- Brauchen wir die Gentechnik zur nachhaltigen Produktivitätssteigerung und Ernährungssicherung?
- Eindeutig ja. Eine pauschale Ablehnung ist nicht plausibel zu begründen und m.E. unverantwortlich.
- Bisherige Anwendungen bringen Nutzen, aber viel bedeutendere Merkmale sind in der Pipeline.
- Gentechnik ist aber kein Wundermittel und kein Ersatz für agronomische Innovation („nachhaltige Systeme“).
- Die Kommunikation ist schwierig. Unabhängige Wissenschaftsvereinigungen (Akademien etc.) und Organisationen (CGIAR, FAO etc.) könnten einen Aufklärungsbeitrag leisten (konzertierte Aktionen).