

Potenziale der **Grünen** Gentechnik für Entwicklungsländer

Alexander J. Stein

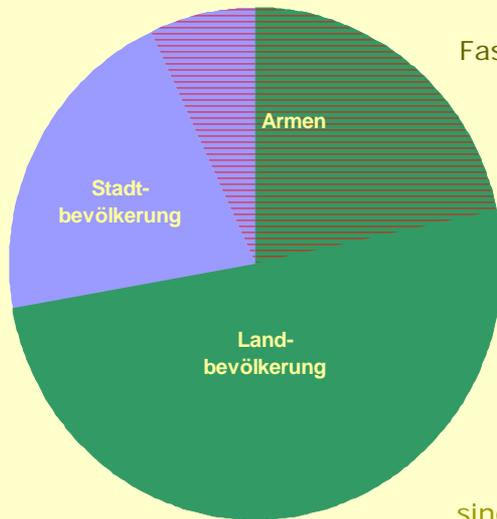
20. September 2007

Bundesverband Deutscher
Pflanzenzüchter, Berlin

Probleme der Entwicklungsländer

- u.a. Hunger
 - Weltweit leiden >800 Mio. Menschen an Hunger
 - >50% der Menschen leiden an „verdecktem Hunger“ (Jod-, Eisen-, Zink-, Vitamin A-Mangel)
 - Hunger ist weniger ein Verteilungs- als vielmehr auch ein Armutsproblem (noch)
- u.a. Armut
 - >1 Billion Menschen leben von 1 Dollar pro Tag
 - >2,5 Billionen Menschen leben von 2 Dollar pro Tag
 - Armut ist weniger ein städtisches als vielmehr auch ein ländliches Phänomen

Relevanz der Landwirtschaft



Beispiel Indien:

Fast 75% leben auf dem Land;
die Landwirtschaft trägt nur
20% zum BSP bei

Knapp 30% unterhalb
der nationalen
Armutsgrenze; im
ländlichen Raum über
220 Mio. Menschen

In Deutschland leben
15% auf dem Land;
3% der Erwerbspersonen
sind in der Landwirtschaft tätig

Potenziale der Grünen Gentechnik?

- Hunger, Armut und Landwirtschaft sind miteinander verknüpft, Grüne Gentechnik setzt bei der Landwirtschaft bzw. Nahrungsmittelproduktion an
- Hunger
 - Kann Grüne Gentechnik helfen „Hunger“ zu lindern?
 - Beispiel: Goldener Reis gegen Vitamin A-Mangel
- Armut
 - Kann Grüne Gentechnik helfen Armut zu lindern?
 - Beispiel: Bt-Baumwolle gegen Ernteverluste

Verdeckter Hunger in Indien

- Alleine in Indien gehen durch Vitamin- und Mineralstoffmangel jährlich umgerechnet 9,1 Mio. „gesunde Lebensjahre“ verloren
 - Das beinhaltet den Tod von 175.000 Menschen
 - Rein wirtschaftlich gesehen gehen dadurch 2-3% des Bruttosozialprodukts verloren
- Langfristig kann und soll Armutsbekämpfung und Wirtschaftswachstum helfen
- Kurz- bis mittelfristig müssen direktere Ansätze verfolgt werden

Ansätze gegen verdeckten Hunger

- Derzeit verfolgte Ansätze sind insbesondere
 - Ernährungserziehung und -diversifizierung
 - Industrielle Anreicherung von Nahrungsmitteln
 - Verteilung diätetischer oder medizinisch-pharmazeutischer Ergänzungspräparate
- Natürliche Anreicherung von Grundnahrungsmitteln
 - Nutzung bestehender Vermarktungskanäle für Saatgut und Nahrungsmittel & humanitäre Ansätze
 - Im Allgemeinen herkömmliche Züchtung möglich
 - Aber z.B. Reis enthält kein Provitamin A, daher Übertragung eines Maisgens: Goldener Reis

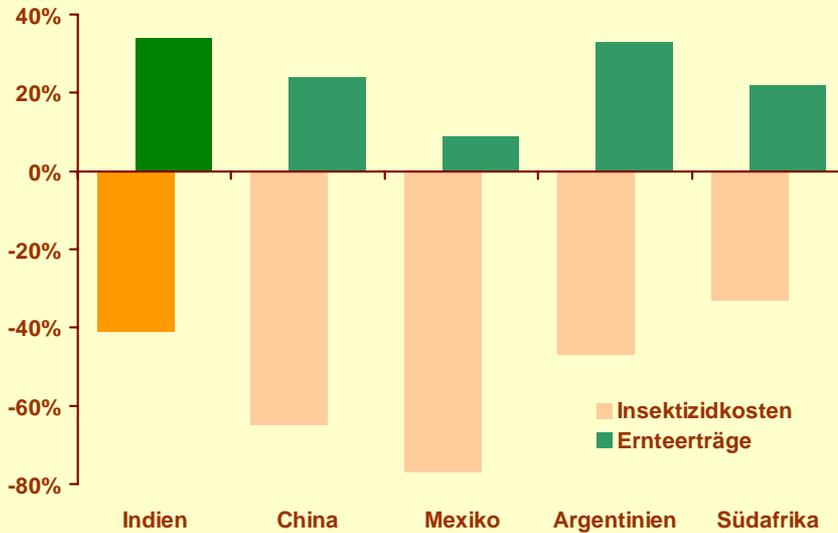
Goldener Reis in Indien

- ❑ Krankheitsfolgen (Blindheit) außer Acht lassend, an Vitamin A-Mangel sterben in Indien jedes Jahr >70.000 Kinder
- ❑ Bei günstigen Projektionen kann der Konsum von Goldenem Reis über die Hälfte retten (54 \$/Leben)
- ❑ Bei ungünstigen Projektionen sind es 5.500, aber mit knapp 360 \$/Leben sind die Kosten geringer als Verteilung synthetischer Präparate (480 \$/Leben)
- ❑ Pharma-Präparate: 2x jährlich an 150 Mio. Kinder in Indien verteilen, Jahr für Jahr → Grenze der Machbarkeit, Budgetbelastung, Abhängigkeit

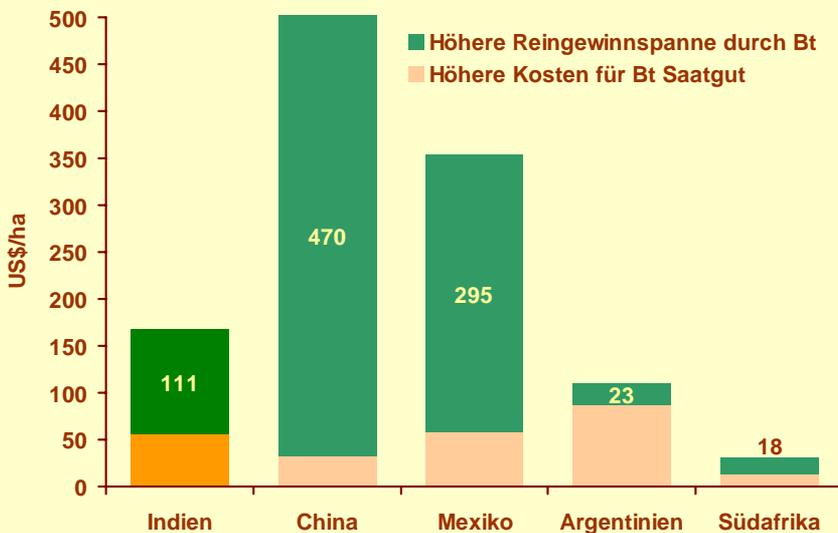
Bt-Baumwolle in Indien

- ❑ Schädlingsbefall kann Ernteerträge mindern und/oder Bauern zwingen Insektizide zu nutzen
- ❑ Das Gen eines Bodenbakteriums (Bt) macht Baumwolle gegen wichtige Schädlinge resistent
- ❑ ... und ist eine Alternative zu chemisch. Pestiziden und deren Gesundheits- und Umweltfolgen
- ❑ 2002 wurde Bt-Baumwolle in Indien zugelassen
- ❑ Inzwischen beträgt ihr Anteil über 50 Prozent
- ❑ Anbau meist von Kleinbauern mit Flächen <5 ha

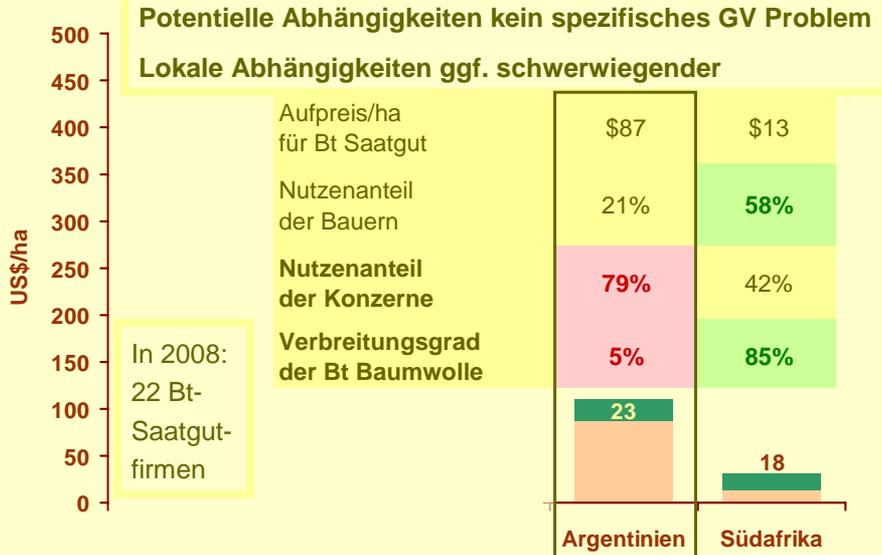
Auswirkungen von Bt-Baumwolle



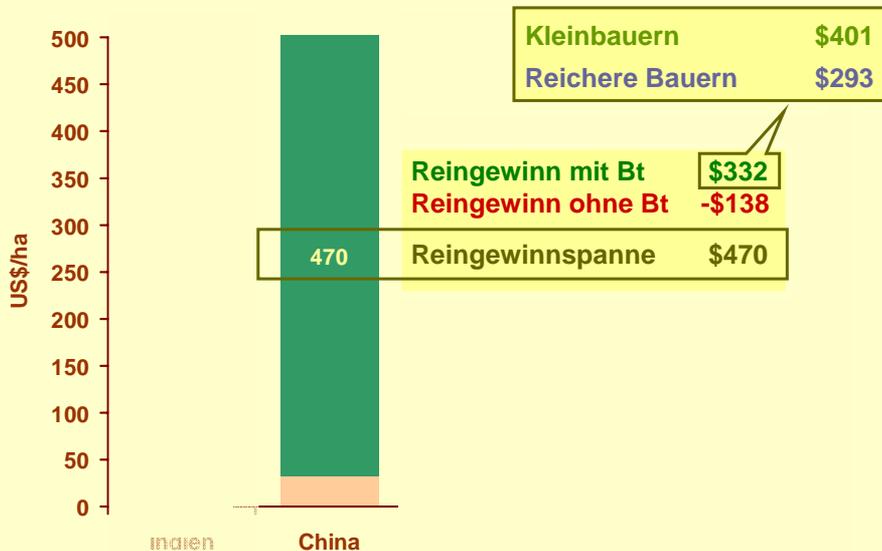
Mehr Einkommen durch Bt-B'wolle



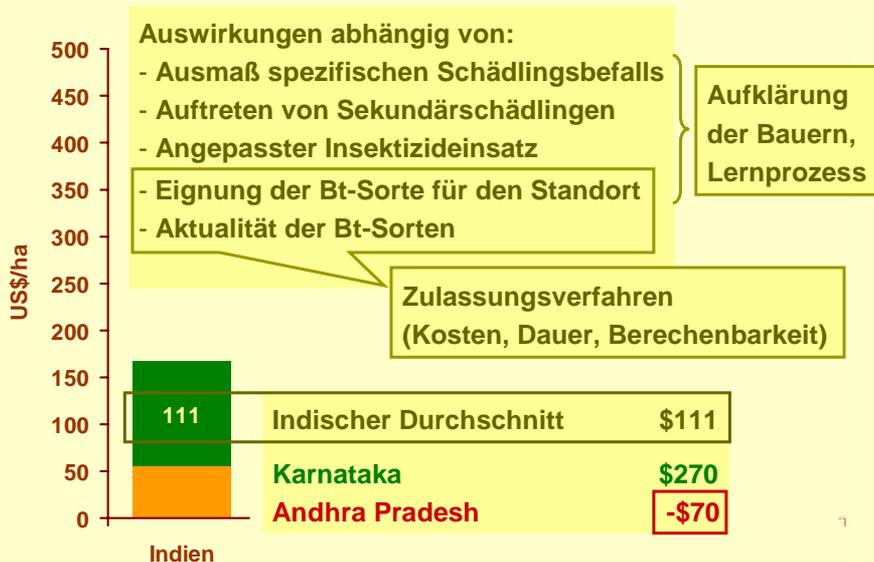
Ausbeutung durch Konzerne?



Benachteiligung der Armen?



Allheilmittel Bt-Baumwolle?



Potenziale der Grünen Gentechnik

□ Hunger

- Grüne Gentechnik *kann helfen* „Hunger“ zu lindern
- Beispiel: Goldener Reis gegen Vitamin A-Mangel
- Goldener Reis ist ein komplementärer Ansatz zur Bekämpfung eines Aspekts des globalen Hungers

□ Armut

- Grüne Gentechnik *kann helfen* Armut zu lindern
- Beispiel: Bt-Baumwolle gegen Ernteverluste
- Bt-Baumwolle ist ein agronomischer Beitrag zur Bekämpfung des komplexen Problems der Armut

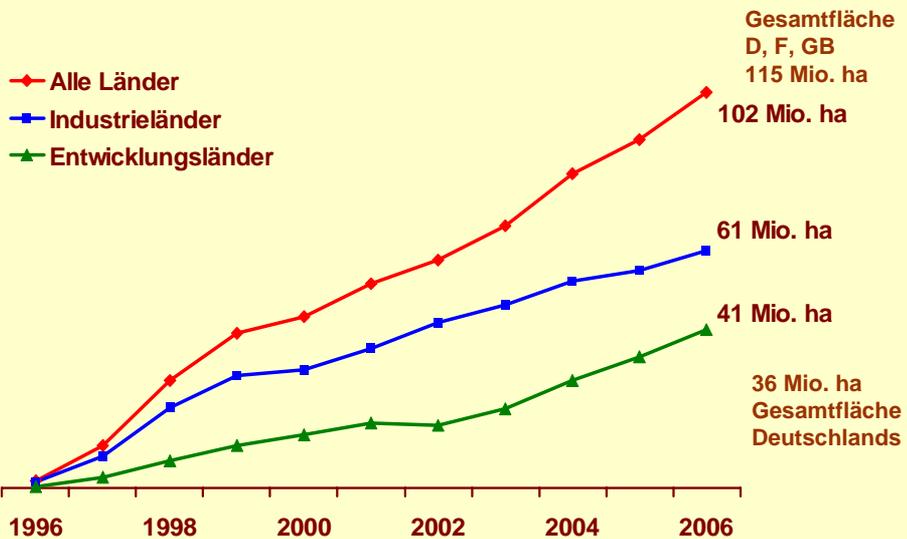
□ Grüne Gentechnik ist kein Ersatz für Politik

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

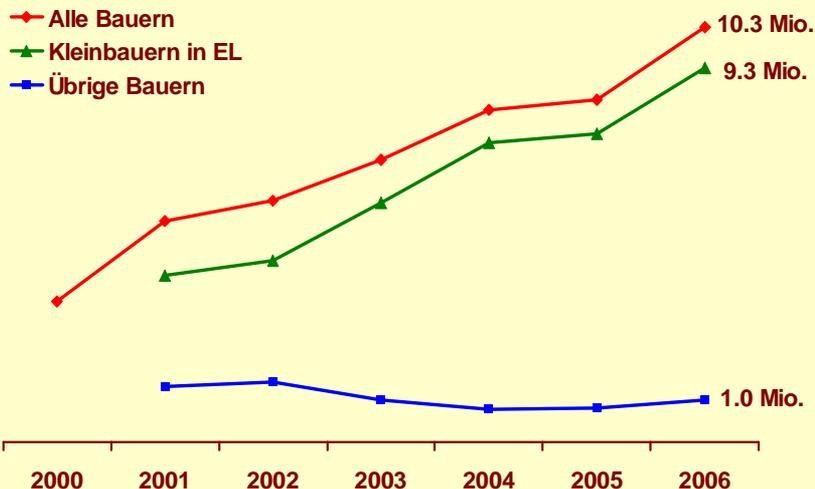
Alexander J. Stein

<http://www.AJStein.de>

Globale Fläche mit GV Pflanzen



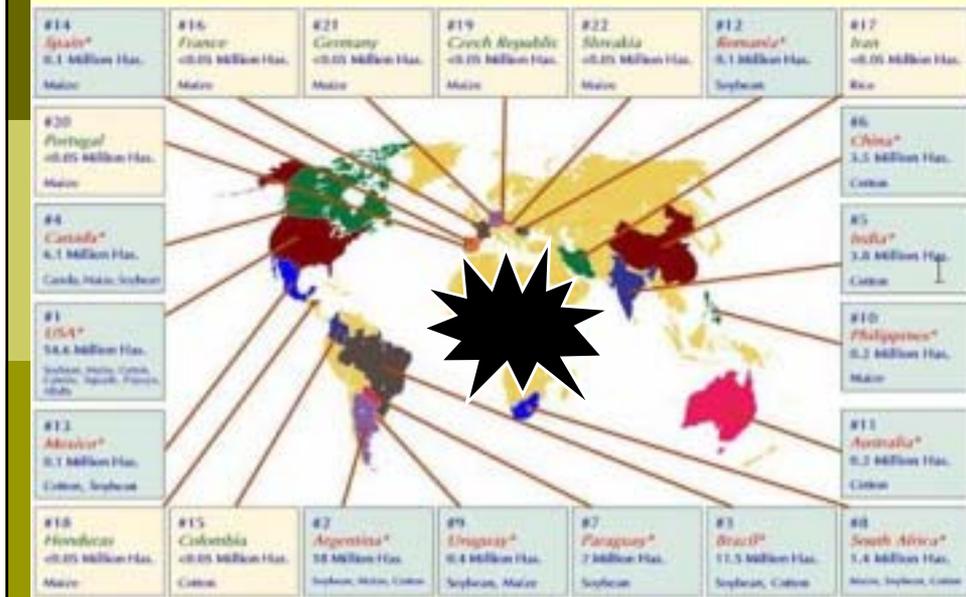
Globale Anzahl von GV Bauern



Sichtweisen der Gentechnik

- „... es gibt breite Unterstützung für medizinische (rote) und industrielle (weiße) Biotechnologie, aber deutliche Ablehnung der landwirtschaftlichen (grünen) Biotechnologie... **Solange keine Vorteile für den Verbraucher erkennbar sind** wird die Öffentlichkeit gegenüber neuen Pflanzen und Erzeugnissen weiterhin skeptisch sein.“ (Eurobarometer)
- „Wir sollten eine... Kultur schaffen, wo Wissenschaft und Technologie genutzt werden, um die alten Probleme der **Massenarmut**, Ignoranz und Krankheit zu überwinden. **Unsere Landwirtschaft benötigt dringend eine zweite Grüne Revolution...**“ (Indiens Premierminister)

Die „molekulare Kluft“



Referenzen und weiterführende Literatur

- Bambawale, O.M., A. Singh, O.P. Sharma, et al. (2004). Performance of Bt Cotton (MECH-162) under Integrated Pest Management. *Current Science* **86**: 1628-1633. <http://www.ias.ac.in/currensci/jun252004/contents.htm>
- Basu, A.K., M. Qaim (2007). On the Adoption of genetically modified Seeds in Developing Countries and the optimal Types of Government Intervention. *American Journal of Agricultural Economics* **89**: 784-804. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01005.x>
- Bennett, R., U. Kambhampati, S. Morse, B. Ismael (2006). Farm-level economic Performance of genetically modified Cotton in Maharashtra, India. *Review of Agricultural Economics* **28**: 59-71. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9353.2006.00273.x>
- Bennett, R., Y. Ismael, S. Morse, B. Shankar (2004). Reductions in Insecticide Use from Adoption of Bt Cotton in South Africa. *Journal of Agricultural Science* **142**: 665-674. <http://dx.doi.org/10.1017/S0021859605004892>
- Cattaneo, M.G., C. Yafuso, C. Schmidt, et al. (2006). Farm-scale Evaluation of the Impacts of transgenic Cotton on Biodiversity. *PNAS* **103**: 7571-7576. <http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/103/20/7571>
- Commodity Online (2007). GM Seed War among Companies may help Farmers. Webseite. Commodity Online, Kochi. <http://www.commodityonline.com/news/topstory/newsdetails.php?id=2748>
- Commodity Online (2007). India has 111 Bt Cotton Hybrids. Webseite. Commodity Online, Kochi. <http://www.commodityonline.com/commodities/fibers/newsdetails.php?id=1470>
- Crost, B., B. Shankar, R. Bennett, S. Morse (2007). Bias from Farmer Self-Selection. *Journal of Agricultural Economics* **58**: 24-36. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1477-9552.2007.00076.x>
- Destatis (2005-2006). Diverse Seiten. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden. <http://www.destatis.de/>
- Frisvold, G.B., J.M. Reeves (2007). Economy-wide Impacts of Bt Cotton. Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences, New Orleans, LA. http://www.icac.org/cotton_info/tis/biotech/documents/otherdocs/
- Gaskell, G., A. Allansdottir, N. Allum (2006). Europeans and Biotechnology in 2005. *Eurobarometer* **64.3**. DG Research, Europäische Kommission, Brüssel. <http://www.ec.europa.eu/research/press/2006/pr1906en.cfm>
- Hillocks, R.J. (2005). Is there a Role for Bt Cotton in IPM for Smallholders in Africa? *International Journal of Pest Management* **51**: 131-141. <http://dx.doi.org/10.1080/09670870500117292>
- Hofs, J.-L., M. Fok, M. Vaissayre (2006). Impact of Bt Cotton Adoption on Pesticide Use by Smallholders. *Crop Protection* **25**: 984-988. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2006.01.006>
- Huang, J., R. Hu, H. van Meijl, F. van Tongeren (2004). Biotechnology boosts to Crop Productivity in China. *Journal of Development Economics* **75**: 27-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdeveco.2003.07.005>
- Huang, J., R. Hu, S. Rozelle, C.E. Pray (2005). Insect-resistant GM Rice in Farmers Fields. *Science* **308**: 688-690. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1108972>
- Huang, J., R. Hu, S. Rozelle, F. Qiao, C.E. Pray (2002). Transgenic Varieties and Productivity of Smallholder Cotton Farmers in China. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* **46**: 367-387. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8489.00184>
- IMF (2006). World Economic Outlook: Financial Systems and Economic Cycles. Internationaler Währungsfonds, Washington, DC. <http://www.imf.org/Pubs/FT/weo/2006/02/>
- James, C. (2006). Global Status of commercialized biotech/GM crops. *ISAAA Brief* **35**. ISAAA, Ithaca, NY. <http://www.isaaa.org/Resources/publications/briefs/>
- Krishna, V.V., M. Qaim (2007). Estimating the Adoption of Bt Eggplant in India: Who benefits from public-private Partnership? *Food Policy* **32**: 523-543. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.11.002>
- Marvier, M., C. McCreedy, J. Regetz, P. Kareiva (2007). A meta-analysis of effects of Bt cotton and maize on nontarget invertebrates. *Science* **316**: 1475-1477. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/316/5830/1475>
- Matuschke, I., M. Qaim (2006). Auswirkungen der Grünen Gentechnik in Entwicklungsländern. *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues* **41**: 403-410. Münster-Hilltrup. <http://www.iamo.de/gewisola/schriftenreihe.html>

Referenzen und weiterführende Literatur (2)

- Morse, S., R. Bennett, Y. Ismael (2004). Why Bt cotton pays for smallholder producers in South Africa. *Nature Biotechnology* **22**: 379-380. <http://dx.doi.org/10.1038/nbt0404-379b>
- Qaim, M. (2005). Agricultural Biotechnology Adoption in Developing Countries. *American Journal of Agricultural Economics* **87**: 1317-1324. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8276.2005.00825.x>
- Qaim, M., A. de Janvry (2005). Bt Cotton and Pesticide Use in Argentina. *Environment and Development Economics* **10**: 179-200. <http://dx.doi.org/10.1017/S1355770X04001883>
- Qaim M., A.J. Stein A.J., J.V. Meenakshi (2006). Economics of biofortification. Plenumsbeitrag, 26. Konferenz der International Association of Agricultural Economists (IAAE), August 12-18, Broadbeach, Australien. <http://agecon.lib.umn.edu/cgi-bin/detailview.pl?paperid=22998>
- Qaim, M., A. Subramanian, N. Gopal, D. Zilberman (2006). Adoption of Bt cotton and impact variability. *Review of Agricultural Economics* **28**: 48-58. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9353.2006.00272.x>
- Qaim, M., D. Zilberman (2003). Yield Effects of genetically modified Crops in Developing Countries. *Science* **299**: 900-902. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1080609>
- Qaim, M., I. Matuschke (2005). Impacts of genetically modified Crops in Developing Countries. *Quarterly Journal of International Agriculture* **44**: 207-227. <http://www.agrar.hu-berlin.de/struktur/institute/wisola/publ/qjia/contents/2005/3-05/qaim.htm>
- Registrar (2001). Census of India 2001. Office of the Registrar General, Neu Delhi. <http://www.censusindia.net/results/>
- Shankar, B., C. Thirtle (2005). Pesticide Productivity and transgenic Cotton Technology. *Journal of Agricultural Economics* **56**: 97-116. <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1477-9552.2005.tb00124.x>
- Singh, M. (2007). Prime Minister's Speech on the Occasion of 60th Anniversary of India's Independence. Press Information Bureau, Government of India, Neu Delhi. <http://pib.nic.in/release/release.asp?relid=29940>
- Stein A.J. (2006). Micronutrient Malnutrition and the Impact of modern Plant Breeding: How cost-effective is Biofortification? Cuvillier, Göttingen. <http://www.uni-hohenheim.de/ub/opus/volltexte/2006/157/>
- Stein A.J., H.P.S. Sachdev, M. Qaim (2006). Potential Impact and Cost-effectiveness of Golden Rice. *Nature Biotechnology* **24**: 1200-1201. http://www.nature.com/nbt/journal/v24/n10/supinfo/nbt1006-1200b_S1.html
- Stein A.J., H.P.S. Sachdev, M. Qaim (2007). What we know and don't know about Golden Rice. *Nature Biotechnology* **25**: 624. <http://dx.doi.org/10.1038/nbt0607-624a>
- Stein A.J., H.P.S. Sachdev, M. Qaim (2008). Genetic Engineering for the Poor. *World Development* **36**: in Vorbereitung. http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/386/description
- Stein, A.J., I. Matuschke, M. Qaim (2008). Moderne Agrartechnologien für eine arme Landbevölkerung. *Geographische Rundschau* in Vorbereitung. <http://www.geographischerundschau.de/>
- Stein A.J., M. Qaim (2007). The human and economic Cost of hidden Hunger. *Food and Nutrition Bulletin* **28**: 125-134. <http://www.inffoundation.org/FNB/FNBindexNEW.html>
- Thirtle, C., L. Beyers, Y. Ismael, J. Piessé (2003). Can GM-Technologies help the Poor? *World Development* **31**: 717-732. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(03\)00004-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(03)00004-4)
- Traxler, G., S. Godoy-Avila (2004). Transgenic Cotton in Mexico. *AgBioForum* **7**: 57-62. <http://www.agbioforum.org/v7n12/v7n12a11-traxler.htm>
- Weltbank (2007). Understanding Poverty. Webseite. Weltbank, Washington, DC. <http://go.worldbank.org/K7LWQUT9L0>
- Wu, F. (2006). Mycotoxin Reduction in Bt Corn. *Transgenic Research* **15**: 277-289. <http://dx.doi.org/10.1007/s11248-005-5237-1>