

NETZWERK – INNOVATION – SERVICE
www.burg-warberg.de



Bundeslehranstalt Burg Warberg e.V., An der Burg 3, 38378 Warberg
Tel. 05355/961100, Fax 05355/961300, seminar@burg-warberg.de

Futtermittelhandelstag am 15./16. Mai 2012

**„Europa ohne Gentechnik -
Perspektiven für Märkte, Landnutzung
und Forschung“**

Prof. Dr. Justus Wesseler

Europa ohne Gentechnik –

Perspektiven für Märkte, Landnutzung und Forschung



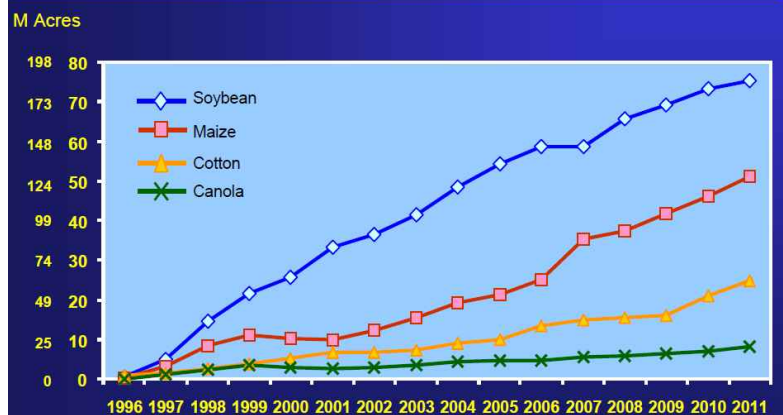
Prof. Dr. Justus Wesseler

Lehrstuhl für Agrar- und Ernährungswirtschaft

Wissenschaftszentrum für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Weihenstephan
Technische Universität München

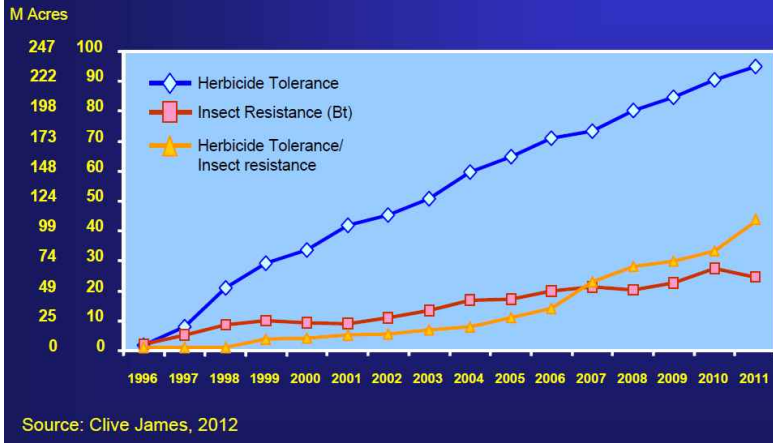
Transgene Pflanzen Weltweit

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2011: By Crop (Million Hectares, Million Acres)

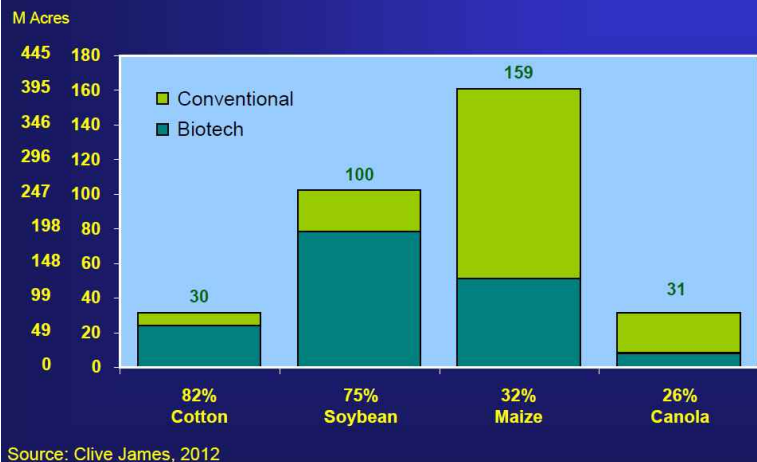


Source: Clive James, 2012

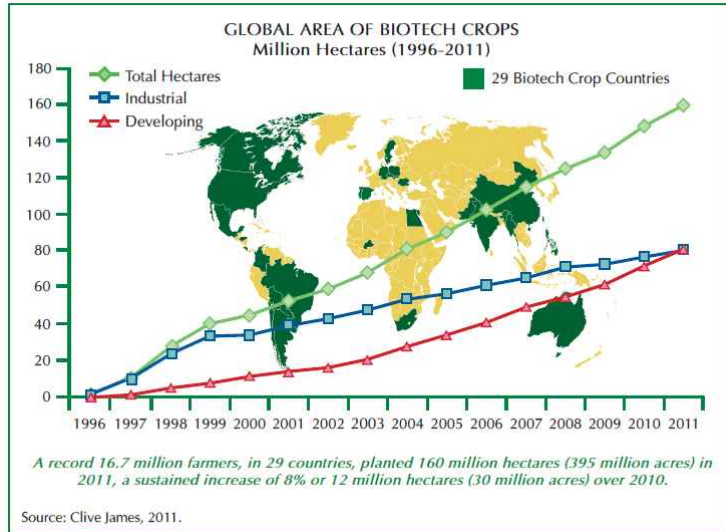
**Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2011:
By Trait (Million Hectares, Million Acres)**



**Global Adoption Rates (%) for Principal
Biotech Crops (Million Hectares, Million Acres), 2011**



Transgene Pflanzen Weltweit



Transgene Pflanzen Weltweit

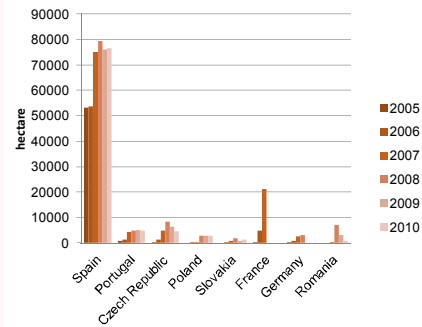
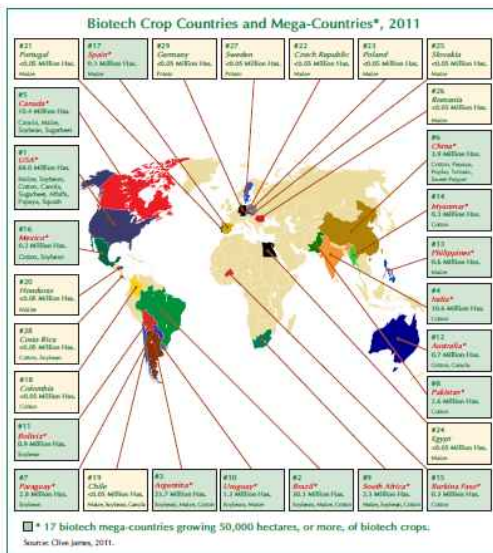


Figure 1. Global Map of Biotech Crop Countries and Mega-Countries in 2011

Transgene Pflanzen in der EU

Anbau von TG Pflanzen in der EU in Hektar

	Jahr					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Spanien	53,225	53,667	75,148	79,269	76,057	67726 -
Frankreich	492	5,000	21,147	-	-	- -
Tschechien	150	1,290	5,000	8,380	6,480	4680 150
Portugal	750	1,250	4,500	4,851	5,094	5500 -
Deutschland	342	947	2,685	3,171	-	- 15
Slovakei	-	30	900	1.900	875	1740 -
Rumänien	¹ 110,000	*90,000	350	7,146	3,344	823 -
Polen	-	100	320	3,000	3,000	3500 -
Schweden						- 80
Total TG Pflanzen (Amflora, 2010)	54,959	62,284	110,050	107,717	94,750	83,969 245

Source: GMO-Compass, 2012.

¹Cultivation of GM soybeans.

Note: Maize includes only event MON810, event BT176 not commercialized

Transgene Pflanzen in der EU

Zugelassene TG Produkte in der EU (2011)

	Zugelassene TG Produkte in der EU (2011)						
	Cotton	Carnation	Maize	Potato	Rape Seed	Soybeans	Sugar Beet
Import als Nahrungsmittel o. Futtermittel	6	2	26	1	3	3	1
Anbau			2	1			

Source: GMO-Compass, 2012.



Transgene Pflanzen in der EU

Definition von GVOs der Europäischen Union:

“genetisch veränderter Organismus (GVO): ein Organismus mit Ausnahme des Menschen, dessen genetisches Material so verändert worden ist, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen und/oder natürliche Rekombination nicht möglich ist.”

Artikel 2(2) der EU Richtlinie 2001/18/EG

Problem:

“Determining what is possible from natural recombination requires either great hubris or a creationist ontology. To take the example of Bt plants, transfer of genes from prokaryotic to eukaryotic species is by no means unheard of in nature.”

Herring, R. 2007. Opposition to transgenic technologies: ideology, interests and collective action frames. *Nature Reviews: Genetics*, 9: 458-463.

Transgene Pflanzen in der EU

Richtlinien:

- 2001/18/EC: absichtliche Freisetzung von GMOs (enthält Schutzklausel)

Verordnungen:

- 1829/2003: zu GM Lebens- und Futtermittel
- 1830/2003: zu Kennzeichnung and Rückverfolgbarkeit von GVOs
- 1946/2003: zu grenzüberschreitender Verbringung von GVOs
- Neue Verordnung zu Grenzwerten für Futtermittel (0.1%)

Empfehlung:

- 2003/556/EC: Koexistenz (aktualisiert 2005 and 2010)

European Food Safety Authority: Risikobewertung

Transgene Pflanzen in der EU

Kennzeichnungspflicht für GVOs in der EU

GM product	Example	Labeling requirement
GM plants, seeds, and food	Maize, maize seed, cottonseed, soybean sprouts, tomato	Yes
Food produced from GMOs	Maize flour, soybean oil, rape seed oil	Yes
Food additive/flavouring produced from GMOs	Highly filtered lecithin extracted from GM soybeans	Yes
GM feed	Maize	Yes
Feed produced from a GMO	corn gluten feed, soybean meal	Yes
Feed additive produced from a GMO	Vitamin B2	Yes
Food from animals fed on GM feed	Eggs, meat, milk	No
Food produced with the help of a GM enzyme	Bakery products produced with the help of amylase	No



Ökonomie Transgener Pflanzen

- Höherer Deckungsbeitrag

Table 1 Average farm-level agronomic and economic effects of Bt crops

Country	Insecticide reduction (%)	Increase in effective yield (%)	Increase in gross margin (US\$/ha)	Reference(s)
Bt cotton				
Argentina	47	33	23	Qaim & de Janvry 2003, 2005
Australia	48	0	66	Fitt 2003
China	65	24	470	Pray et al. 2002
India	41	37	135	Qaim et al. 2006, Sadashivappa & Qaim 2009
Mexico	77	9	295	Traxler et al. 2003
South Africa	33	22	91	Thirtle et al. 2003, Gouse et al. 2004
United States	36	10	38	Falck-Zepeda et al. 2000b, Carpenter et al. 2002
Bt maize				
Argentina	0	9	20	Brookes & Barfoot 2005
Philippines	5	34	53	Brookes & Barfoot 2005, Yorobe & Quicoy 2006
South Africa	10	11	42	Brookes & Barfoot 2005, Gouse et al. 2006
Spain	63	6	70	Gómez-Barbero et al. 2008
United States	8	5	12	Naseem & Pray 2004, Fernandez-Cornejo & Li 2005

Source: Qaim, M (2009) The Economics of Genetically Modified Crops. Annual Review of Resources Economics 1:3.1-3.29

- **geringerer Pflanzenschutzmitteleinsatz**

Table 9. Environmental impact (EI) differences between the top five canola herbicides 1995 and 2006.

Comparison	1995	2006	% change
EI ha ⁻¹	13,898	6,467	-53
EI _f ^a ha ⁻¹	8,176	3,575	-56
EI _c ^b ha ⁻¹	3,783	2,199	-42
EI _e ^c ha ⁻¹	29,798	13,659	-54
Grams of ai ha ⁻¹	648	401	-38
Total ai (million kg)	3.4	2.1	(-1.3) ^d

^a EI on farmers and farmworkers.
^b EI on consumers.
^c EI on the ecology.
^d Difference between 1995 and 2006.

Smyth, S., M. Gusta, K. Belcher, P.W.B. Phillips, D. Castle. 2011. Changes in Herbicide Use after Adoption of HR Canola in Western Canada. *Weed Technology* 25:492-500.

Table 11. Second-year spillover benefits per acre across Western Canada (\$CAD).

	Alberta		Saskatchewan		Manitoba	Avg
	Low	High	Low	High		
# of producers	34	25	62	66	22	
Average	17.86	18.93	14.50	13.92	13.05	15.05
Lower value	15.91	16.40	13.29	12.87	11.65	14.40
Upper value	19.81	21.46	15.71	14.97	14.44	15.69

At the 95% confidence interval, margin of error is 8.4% for average and 14.8% or greater for rest.

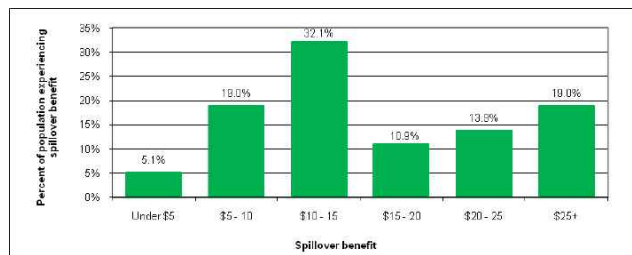


Figure 1. Estimated spillover benefits per acre.

- **auch auf Folgefrucht**

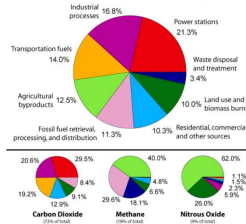
Gusta, M., S. Smyth, K. Belcher, P.W.B. Phillips, D. Castle. 2011. Economic Benefits of Genetically-modified Herbicide-tolerant Canola for Producers. *AgBioForum* 14(1):1-13.

- CO₂-Senke reduzierte Bodenbearbeitung

C-Source	C (t/year)	C (C\$/year)
Minimum tillage (seq.)	35,042	175,210
Zero tillage (seq.)	435,948	2,179,740
Total	471,990	2,354,950
nonGM case (zero tillage) (22%)	89,134	445,670
Balance	482,856	1,909,280

Carbon price: 5C\$/t

Annual Greenhouse Gas Emissions by Sector



Smyth, S., M. Gusta, K. Belcher, P.W.B. Phillips, D. Castle. 2011. Environmental impacts from herbicide tolerant canola production in Western Canada. *Agricultural Systems* 104:403-410.

Maximum Incremental Social Tolerable Irreversible Costs

Table 2. SIRBs, SIIBs, hurdle rates, and MISTICs for Bt maize for grain maize production on average per year for the EU-15 at 10.5% discount rate w/ and w/o CAP subsidies (in 2005 prices)

Country	SIRB		SIIB		Hurdle rate	MISTIC			
	Mio. €	€/ha	Mio. €	€/ha		Mio. €	€/ha	€/capita	€/farmhl.
<i>With CAP</i>									
France	61.90	203.80	0.24	0.81	1.14	54.31	178.81	0.90	467.12
Greece	11.76	280.34	0.04	1.03	1.79	6.60	157.34	0.60	73.75
Italy	59.90	299.29	0.19	0.98	1.23	48.87	244.16	0.84	214.27
Portugal	4.48	194.31	0.02	1.08	1.21	3.73	161.56	0.36	30.84
Spain	27.24	340.13	0.07	0.90	1.28	21.42	268.73	0.51	257.86
<i>Without CAP</i>									
France	35.89	117.89	0.24	0.81	1.16	31.09	102.11	0.52	267.40
Greece	7.11	169.32	0.04	1.03	2.50	2.89	68.75	0.26	32.25
Italy	37.25	186.71	0.19	0.98	1.31	28.55	143.13	0.49	125.20
Portugal	2.00	87.19	0.02	1.08	1.19	1.71	74.48	0.16	14.11
Spain	17.86	222.52	0.07	0.90	1.03	17.47	217.66	0.41	210.31

SIRB: social incremental reversible benefits. SIIB: social incremental irreversible benefits. MISTIC: maximum incremental social tolerable irreversible costs. Farmhl.: maize producing farm holdings.

Wesseler, Justus, Sara Scatata, Eleonora Nillesen (2007): The Maximum Incremental Social Tolerable Irreversible Costs (MISTICs) and other Benefits and Costs of Introducing Transgenic Maize in the EU-15. *Pedobiologia* 51(3):261-269.

Ökonomie Transgener Pflanzen

Table 3. SIRBs, SIIBs, hurdle rates, and MISTICs for HT maize for grain maize production on average per year for the EU-15 at 10.5% discount rates w/ and w/o CAP subsidies (in 2005 prices)

Country	SIRB		SIIB		Hurdle rate	MISTIC			
	Mio. €	€/ha	Mio. €	€/ha		Mio. €	€/ha	€/capita	€/farmhl.
<i>With CAP</i>									
Austria	2.46	88.99	0.05	1.69	1.58	1.61	58.1	0.2	52.61
Belgium	0.6	73.76	0.01	1.8	5.6	0.12	14.97	0.01	13.94
France	28.53	101	0.55	1.97	1.14	25.47	90.19	0.42	219.06
Germany	10.34	144.85	0.12	1.71	1.28	8.2	114.94	0.1	191.1
Greece	5.44	138.95	0.1	2.49	1.79	3.13	79.97	0.28	34.99
Italy	19.64	105.37	0.44	2.38	1.23	16.4	87.99	0.28	71.89
Netherlands	0.84	242.83	0.01	1.77	5.51	0.16	45.82	0.01	41.84
Portugal	2.06	96.28	0.06	2.62	1.21	1.76	82.15	0.17	14.54
Spain	12.6	168.61	0.16	2.18	1.28	10.08	134.95	0.24	121.43
<i>Without CAP</i>									
Austria	1.46	52.6	0.05	1.69	1.83	0.84	30.39	0.1	27.64
Belgium	0.13	15.67	0.01	1.8	41.01	0.02	2.18	0	2.02
France	16.63	58.43	0.56	1.97	1.16	14.85	52.18	0.25	127.73
Germany	5.31	73.82	0.12	1.71	1.18	4.64	64.49	0.06	108.02
Greece	3.28	83.91	0.1	2.49	2.5	1.41	36.06	0.13	15.73
Italy	12.26	65.74	0.44	2.38	1.31	9.77	52.43	0.17	42.85
Netherlands	0.85	242.85	0.01	1.77	4.83	0.18	52	0.01	47.81
Portugal	0.92	43.21	0.06	2.62	1.19	0.83	39	0.08	6.87
Spain	8.19	110.27	0.16	2.18	1.03	8.13	109.59	0.19	97.95

SIRB: social incremental reversible benefits. SIIB: social incremental irreversible benefits. MISTIC: maximum incremental social tolerable irreversible costs. Farmhl.: maize producing farm holdings.

Wesseler, J., S. Scanata, E. Nillesen (2007): The Maximum Incremental Social Tolerable Irreversible Costs (MISTIC) and other Benefits and Costs of Introducing Transgenic Maize in the EU-15. *Food Biotechnology* 31(3):201-209.

Ökonomie Transgener Pflanzen

1 Table 13: EUWABSIM results, adoption ceilings (ρ_{max}), mean hurdle rates,
 2 annual social reversible benefits (W_s), social irreversible benefits (R_s) and maximum
 3 incremental tolerable social irreversible costs (I_s^*) per hectare of HT sugar beet and
 4 per sugar beet growing farmer.

Member State	ρ_{max}	W_{max}	W_s (€/ha)	R_s (€/ha)	Hurdle Rate	I_s^* (€/ha)	I_s^* (€)	Coefficient of variation	$I_s^*/farm$ (€)
<i>New CMO sugar</i>									
Belgium	98%	198	132	0.97	1.009099	131.9	11 031 382	3.44E-03	823
Denmark	82%	229	145	0.19	1.001713	144.8	5 076 405	6.40E-04	1186
Germany	63%	124	83	0.22	1.010634	82.2	32 244 302	3.79E-03	789
Greece	43%	105	65	0.94	1.002209	66.2	1 315 412	5.06E-04	91
Spain	99%	292	185	4.45	1.001611	189.1	13 424 289	6.26E-04	871
France	78%	150	102	1.09	1.014367	101.3	34 613 129	4.69E-03	1158
Italy	43%	77	48	-0.22	1.002026	48.1	5 509 687	6.77E-04	153
Netherlands	97%	248	155	1.40	1.001956	156.4	10 583 648	7.08E-04	804
Austria	84%	212	141	-0.36	1.008735	139.7	6 572 343	3.62E-03	733
Portugal	99%	309	199	-0.72	1.001110	197.6	504 574	4.42E-04	753
Finland	97%	148	95	0.91	1.001445	96.2	1 617 853	5.80E-04	760
Sweden	47%	115	73	0.04	1.001841	72.8	2 538 996	6.37E-04	719
United Kingdom	59%	114	77	0.85	1.012847	76.6	8 838 270	4.57E-03	1164
Czech Republic	91%	167	106	1.30	1.002170	107.5	4 029 889	7.12E-04	3838
Hungary	92%	105	67	1.32	1.001456	67.9	2 255 003	5.58E-04	906
Poland	85%	152	97	0.56	1.001884	97.2	18 719 120	7.01E-04	231

Dillen, K., M. Demont & E. Tollens. 2009. "Corporate Pricing Strategies with Heterogeneous Adopters: The Case of Herbicide Resistant Sugar Beet". *AgBioForum*, 12(3&4): 334-345.

Ökonomie Transgener Pflanzen

Insgesamt (Netto-Nutzen, wenn sofort eingeführt):

Bt Mais 959 mio. €

HR Mais 481 mio. €

HR Zuckerrübe 5233 mio. €

Total: **6674 mio. €** (o. 700 mio. € pro Jahr)

(ungefähr 15 % der 45 Milliarden Euro zur Rettung von Griechenland)

Ökonomie Transgener Pflanzen

Zwischenbilanz für zugelassene TG Pflanzen

- TG Pflanzen stellen weder eine Gefährdung für die Gesundheit noch für die Umwelt dar (EFSA)
- TG Pflanzen verbessern Umweltleistungen der LW
- TG Pflanzen ermöglichen höhere Erträge je Hektar
- TG Pflanzen weisen positiven Einkommenseffekte auf

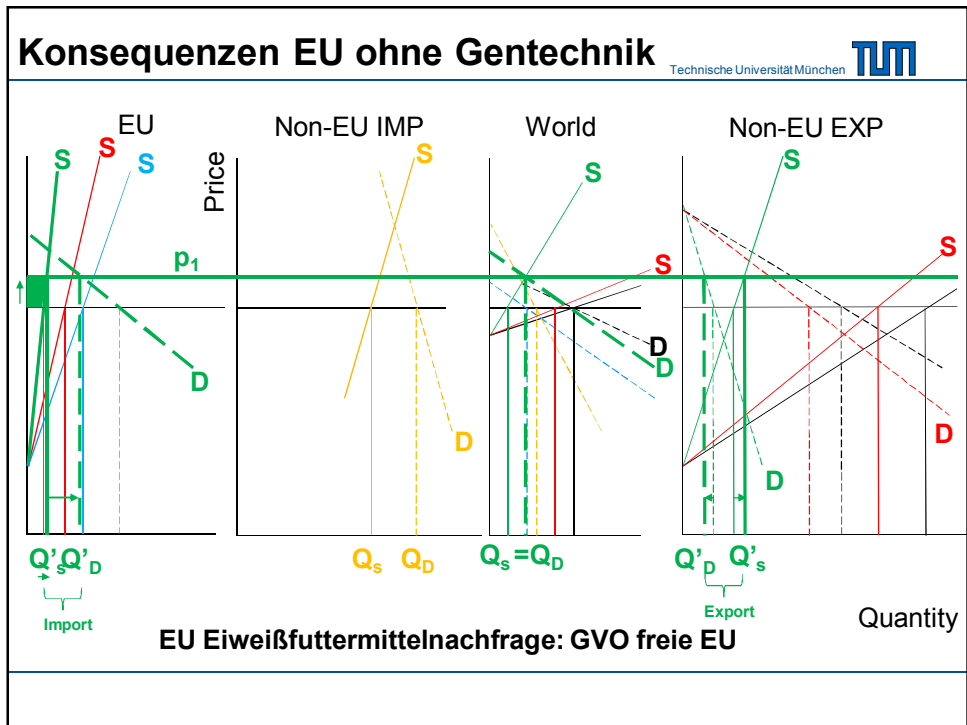
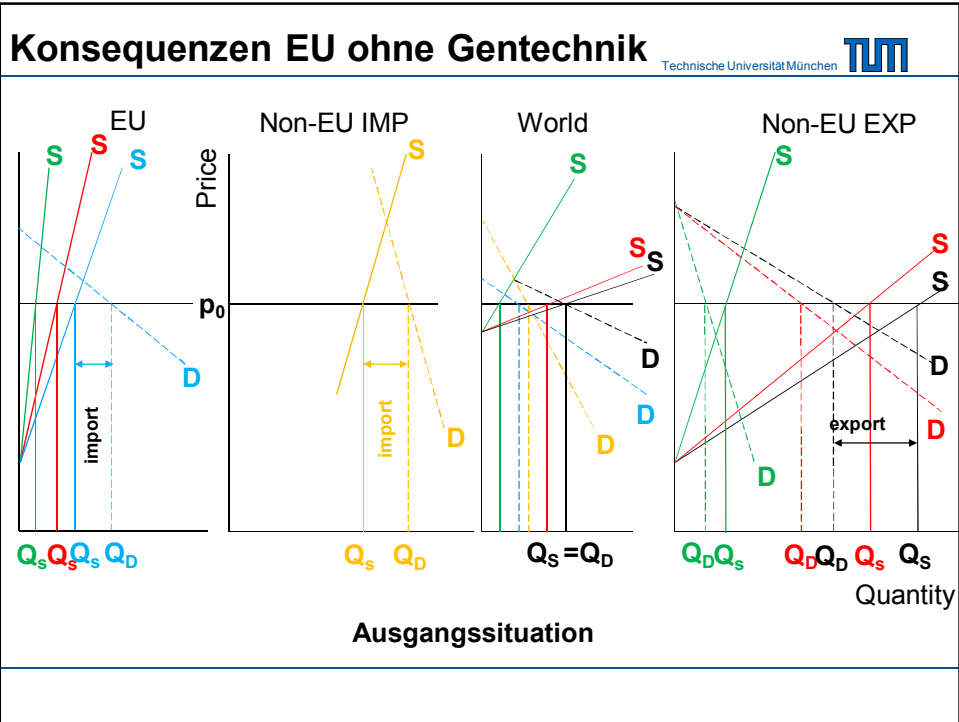
Anzumerken

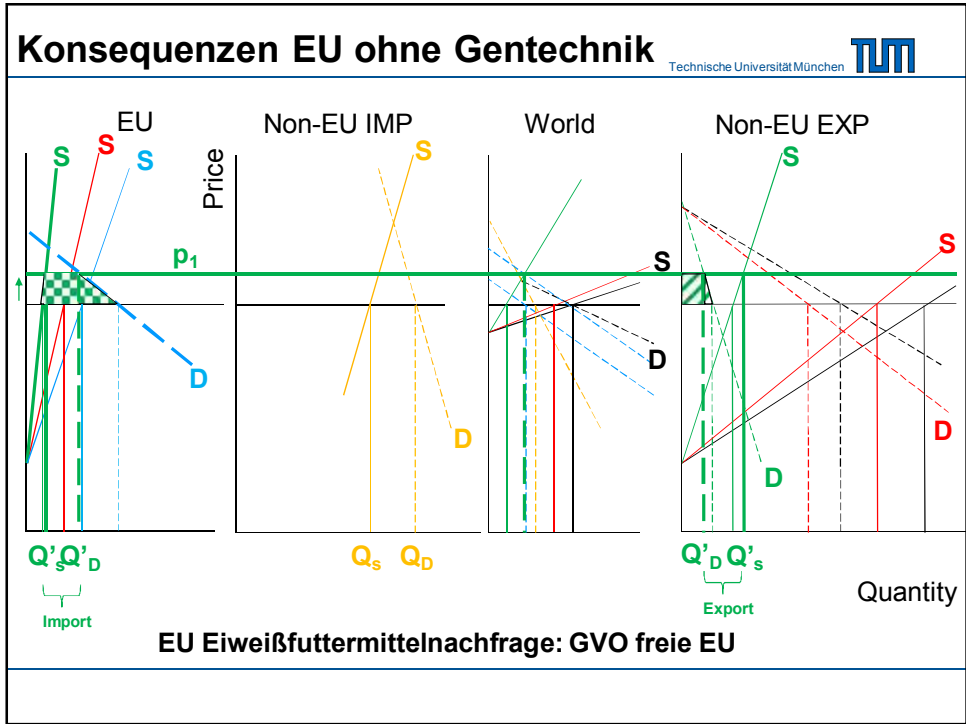
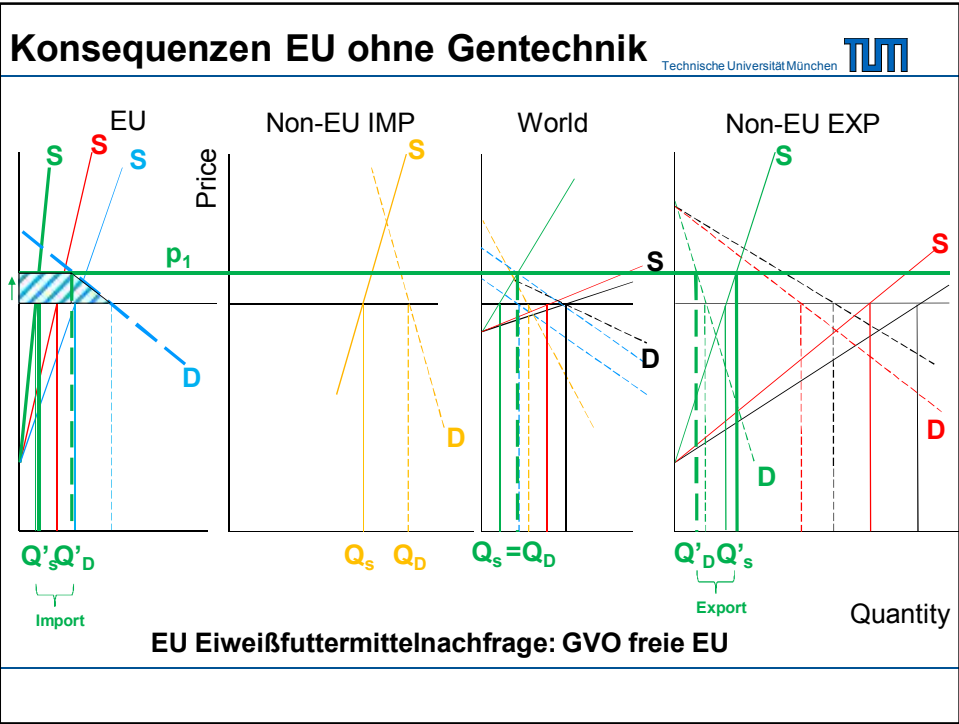
- Resistenzen gegenüber Bt-Produkten im Baumwoll- und Maisanbau
- Glyphosatresistenz bei einigen Pflanzen (17 in 2007)

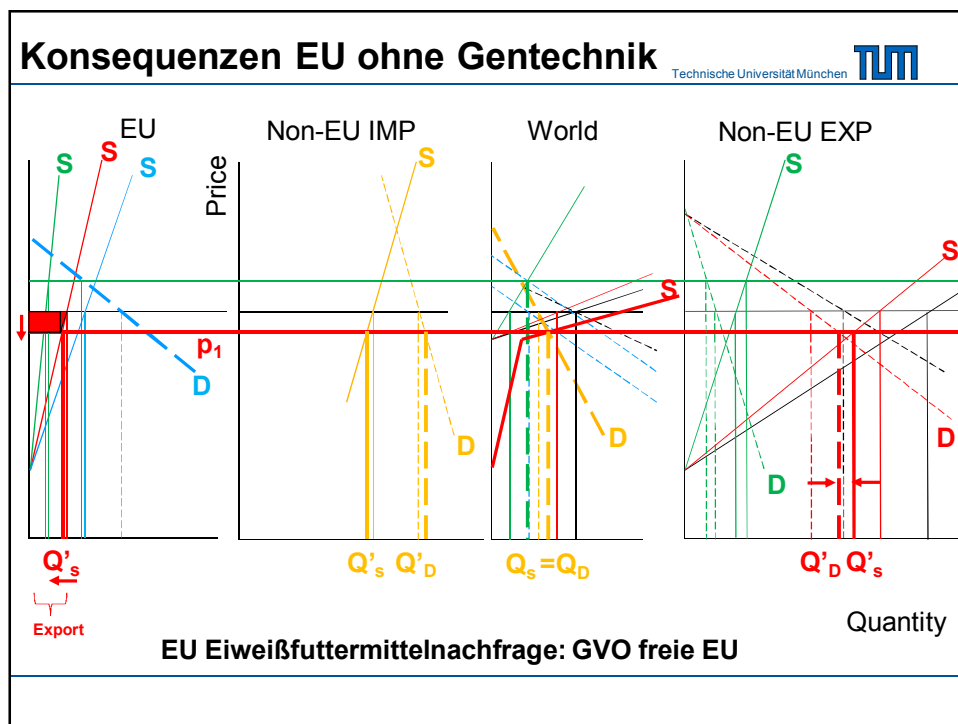
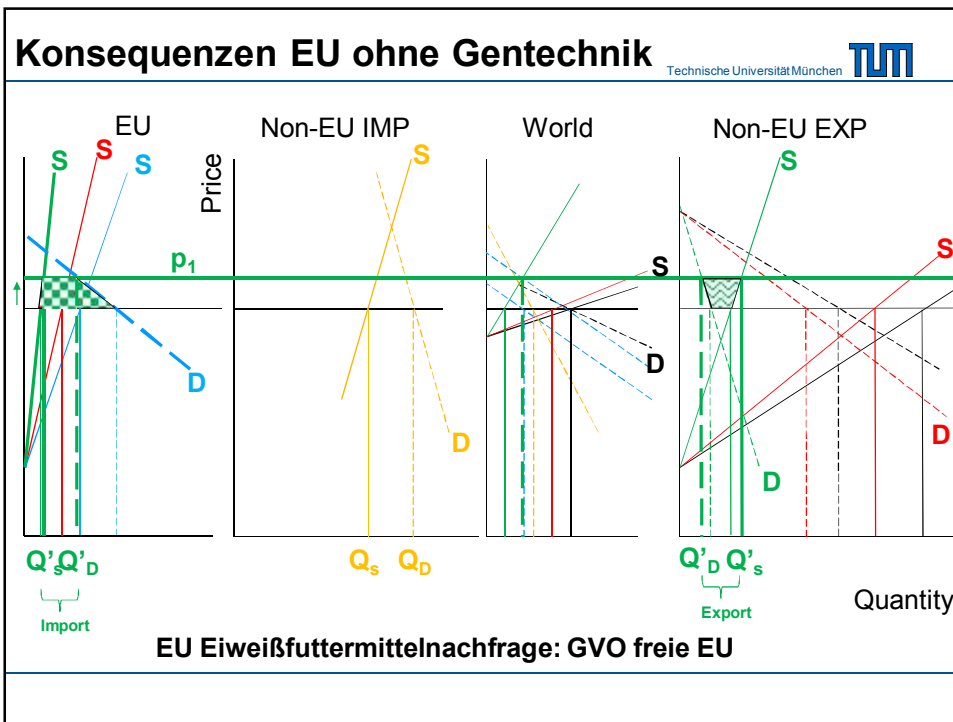
Konsequenzen EU ohne Gentechnik

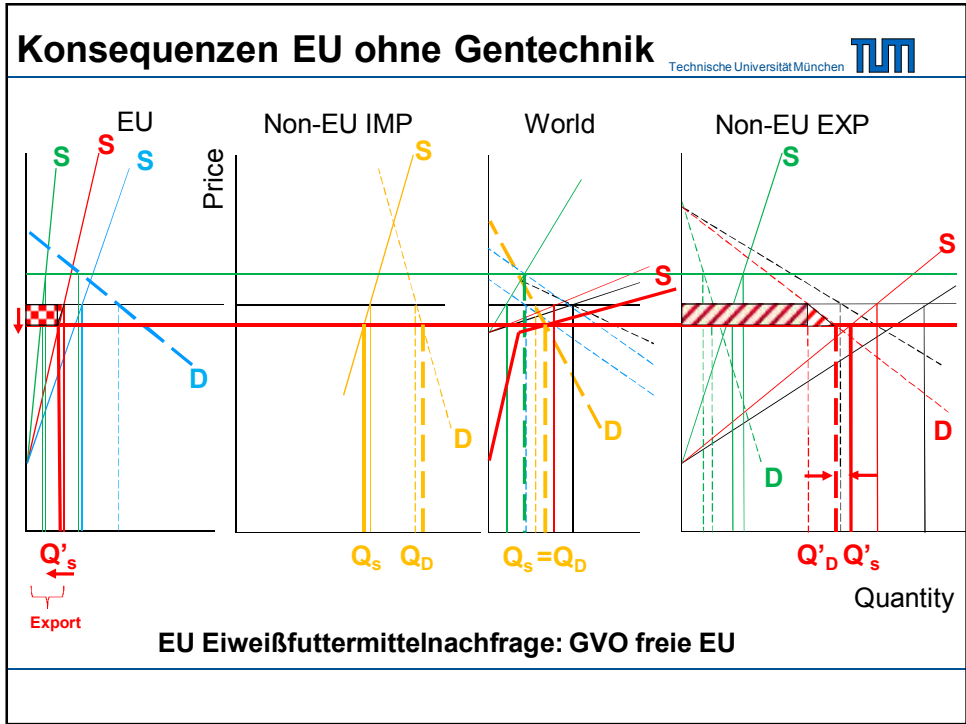
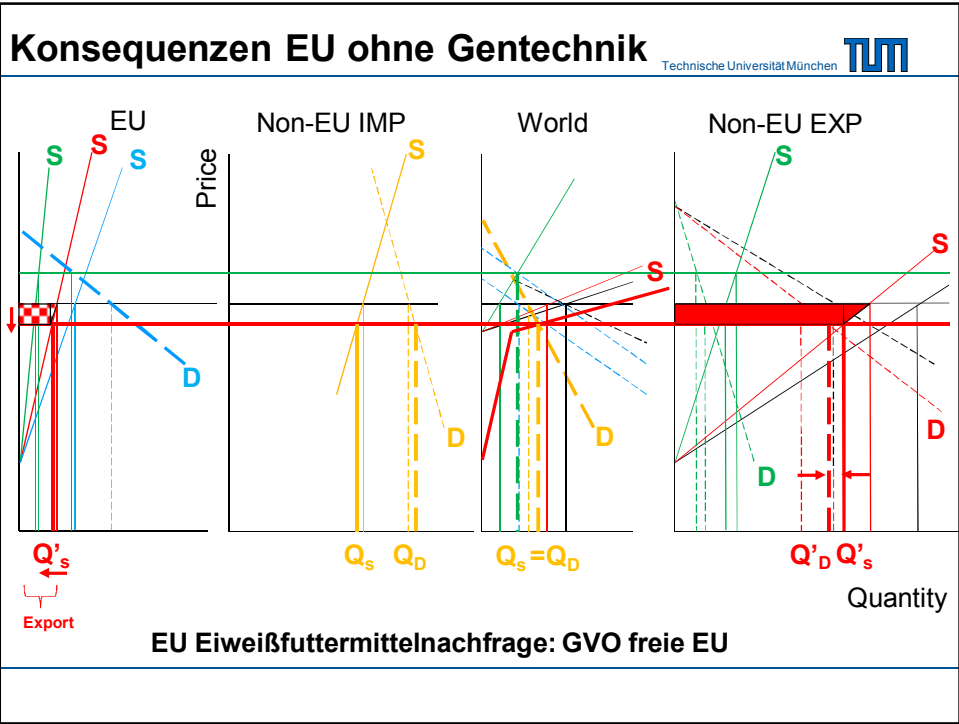
Szenario:

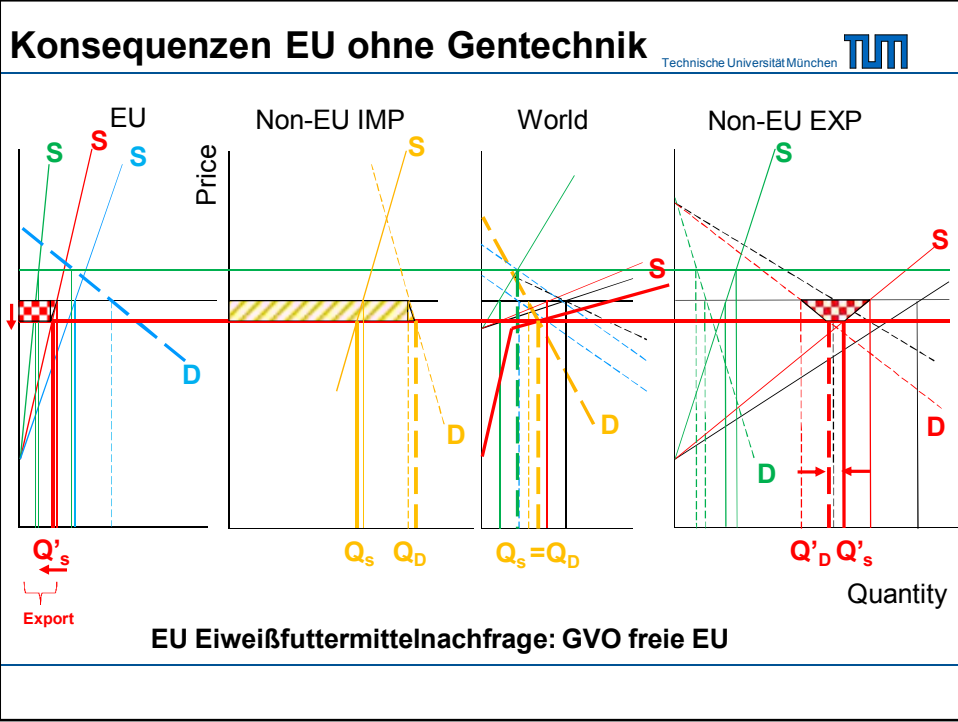
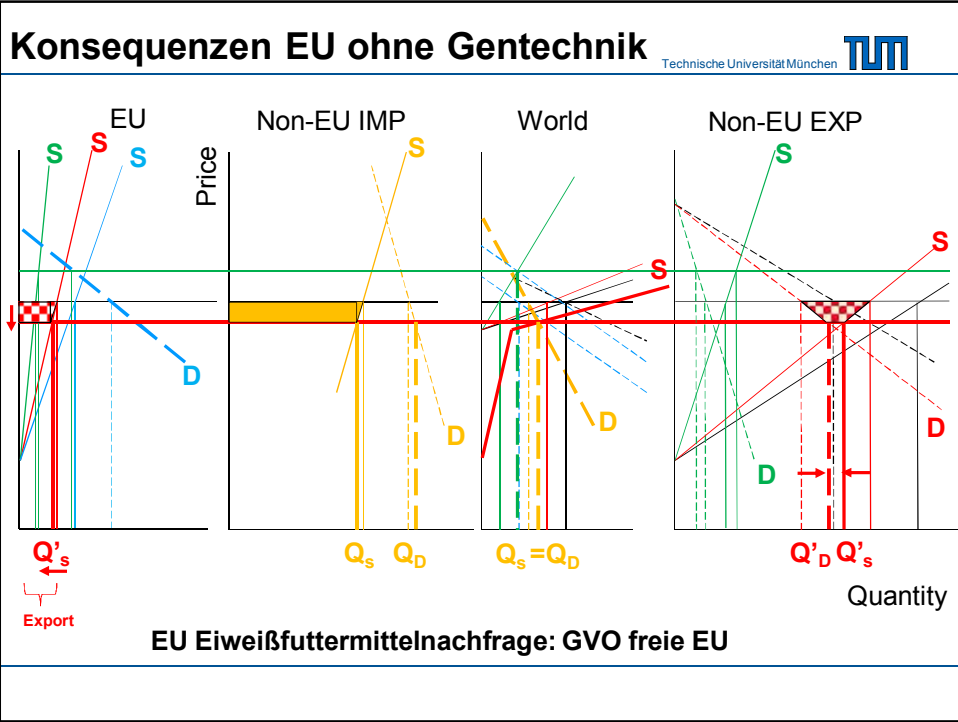
- Worst case: Kein Export von GVO Eiweißfuttermittel in die EU
- Nur Betrachtung der Angebotsseite (keine Differenzierung auf Nachfrageseite)
- Komparativ-statische Betrachtung

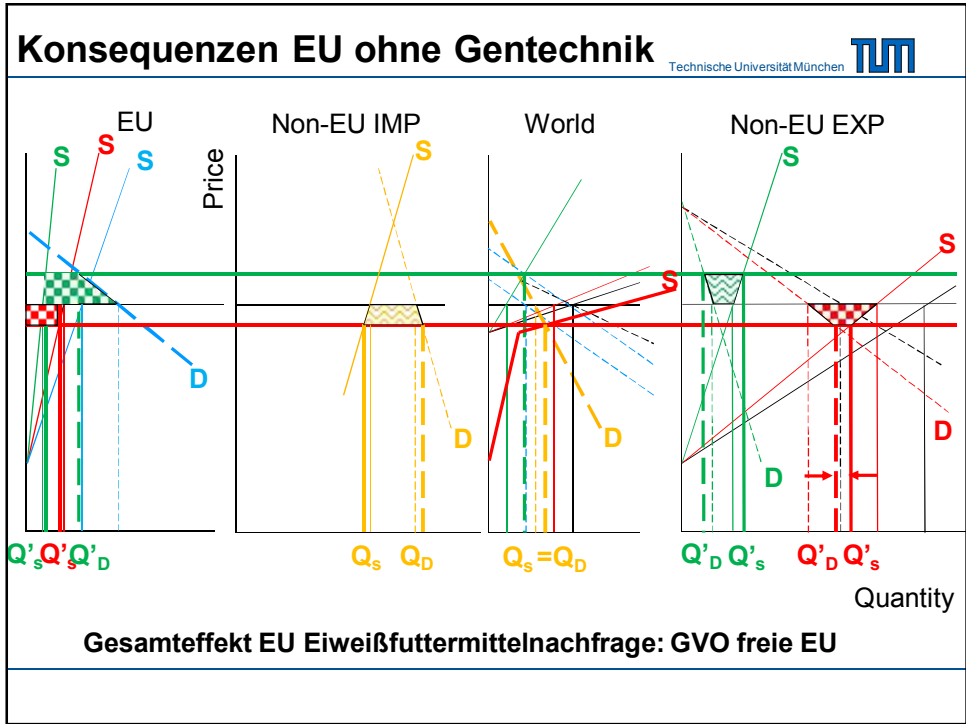
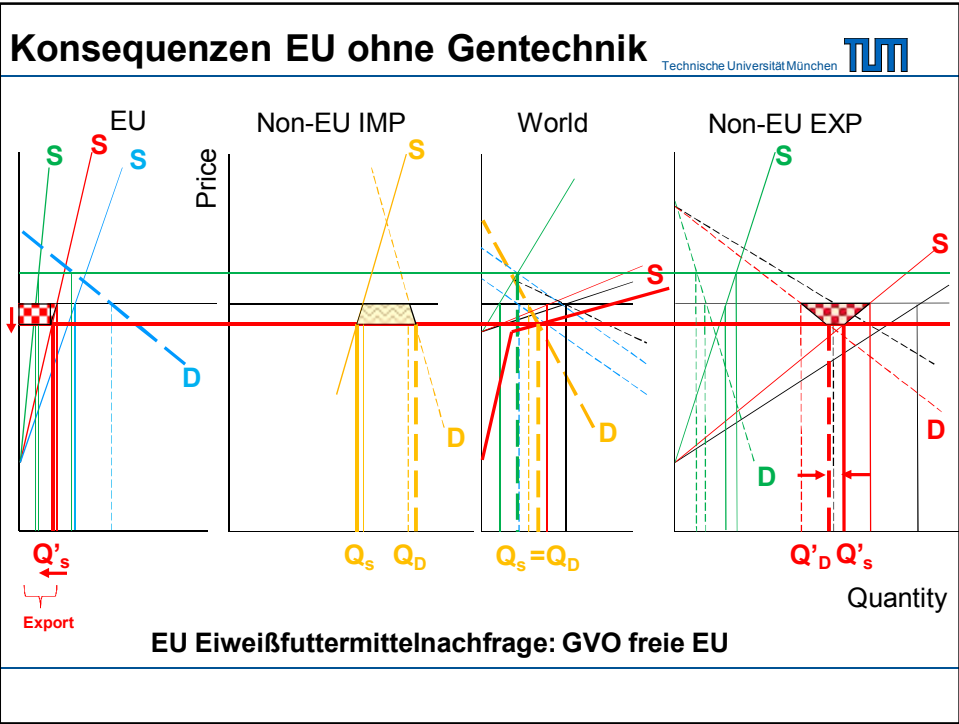












Konsequenzen EU ohne Gentechnik

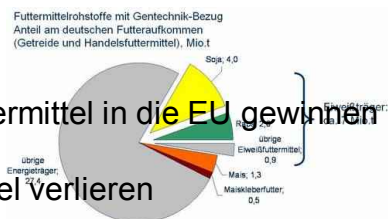
Weltmarkteffekte

- Horizontale und vertikale Differenzierung
- Preis für GVO-freie Eiweißfuttermittel insgesamt steigt
- Preis für GVO Eiweißfuttermittel insgesamt sinkt
- Handel für GVO-freie Eiweißfuttermittel in der EU steigt
- Handel an Eiweißfuttermittel insgesamt in der EU sinkt
- Internationaler Handel an Eiweißfuttermittel steigt

Konsequenzen EU ohne Gentechnik

Effekte auf Angebotsseite

- Exporteure GVO-freie Eiweißfuttermittel in die EU gewinnen
 - Exporteure GVO Eiweißfuttermittel verlieren
 - Produzenten von GVO-freien Eiweißfuttermittel in der EU gewinnen
 - Produzenten von Eiweißfuttermitteln in nicht-EU Importländern verlieren
- ⇒ Trend: Zunahme Produktion von GVO-freie Eiweißfuttermittel



Gewinner: Soja und Rapsproduzenten in der EU

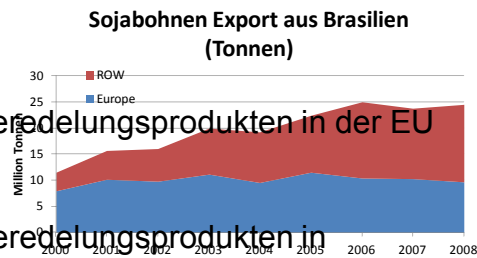
Konsequenzen EU ohne Gentechnik

Effekte auf Nachfrageseite

- Produktion von tierischen Veredelungsprodukten in der EU teurer und weniger
- Produktion von tierischen Veredelungsprodukten in Eiweißfuttermittel Exportländern billiger und mehr
- Produktion von tierischen Veredelungsprodukten in Eiweißfuttermittel Importländern billiger und mehr

⇒ Trend: Verlagerung der Tierproduktion außerhalb der EU

Gewinner: Tierproduzenten außerhalb der EU



Konsequenzen EU ohne Gentechnik

Nettoeffekte

- Internationale Wettbewerbsfähigkeit der LW außerhalb der EU steigt
- Internationale Wettbewerbsfähigkeit der LW innerhalb der EU sinkt
- Konsumenten innerhalb der EU zahlen höhere Nahrungsmittelpreise
- Konsumenten außerhalb der EU zahlen niedrigere Nahrungsmittelpreise

Weitere Perspektiven für die Märkte

- Asynchroner Zulassungsprozess
- Low-Level-Presence (LLP) nicht zugelassener GVOs
- Grenzwerte: 0,0% für Lebensmittel bzw.
0,1% für Futtermittel

Weitere Perspektiven für die Märkte

Probleme des EU Zulassungsverfahrens:

- Bearbeitung von Zulassungsanträgen
(12 kombinierte Eigenschaften ergibt 298 mögliche
Kombinationen für die Zulassung);
- IPTS hat 148 Eigenschaften identifiziert für Zulassung bis
2014
- Schwierig diese zeitnah zu bearbeiten

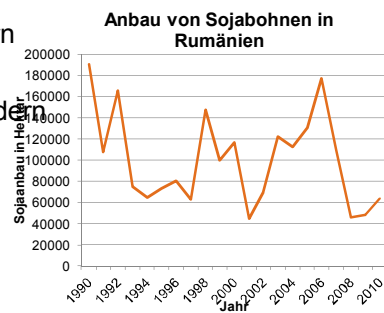
Weitere Perspektiven für die Märkte

Probleme, die sich daraus ergeben

- reduzierte Einfuhr von Futter- und Lebensmitteln
 - Zunahme an zurückgewiesenen Einfuhren auf Grund von LLP
 - Zunahme der zufälligen Verunreinigung
 - Zusätzliche Kosten für Segregation in der Futter- und Lebensmittelkette
- => Höhere Futter- und Lebensmittelpreise u. reduzierte Wettbewerbsfähigkeit der EU Landwirtschaft

Perspektiven Landnutzung

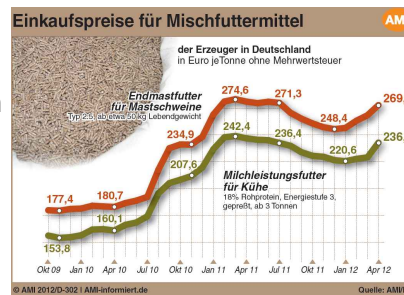
- Allokation des Anbaus von TG und NTG Pflanzen
 - TG Anbauländer realisieren komparative Kostenvorteile
 - NTG Länder verlieren an Wettbewerbsfähigkeit
 - Positive Umweltleistungen in TG Ländern
 - Negative Umweltwirkungen in NTG Ländern



Perspektiven Landnutzung



- Effekte durch „ohne Gentechnik“ Kennzeichnung
 - Anstieg Nachfrage nach NTG Eiweißpflanzen
 - Anstieg der Futtermittelpreise
 - Anstieg der Milchproduktionskosten



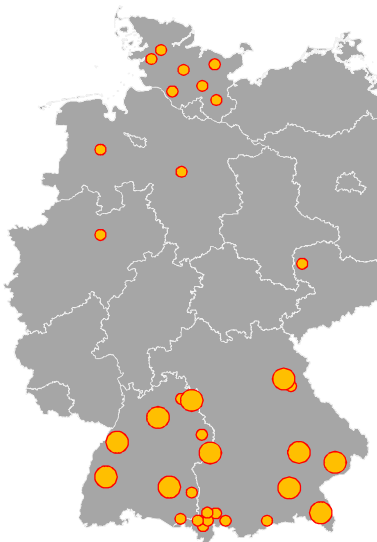
Perspektiven Landnutzung

Gentechnikfrei-Molkereien*:

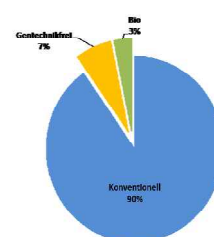
● ... < 50 Lieferanten

● ... > 50 Lieferanten

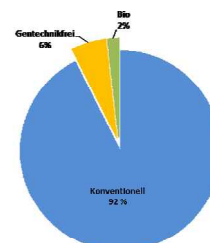
* Molkereien, die unter anderem gentechnikfreie Produkte anbieten



Milchproduzierende Landwirte [Anzahl]



Milchproduktion Deutschland [Menge]



Quelle: Eigene Darstellung, Deutschlandkarte von URL: www.statistik.de

Perspektiven Landnutzung

- Umweltwirkungen
 - Umweltschäden der Landwirtschaft in NTG Länder höher als in TG Ländern
 - ⇒ mehr PSM Einsatz (schlecht für Fauna und Flora)
 - ⇒ mehr GHG Emissionen



Technische Universität München 

Perspektiven für die Forschung

- Hohe Zulassungskosten durch Regulierung

Table 1 Compliance costs for insect-resistant maize

Cost categories	Range of costs incurred (\$)
Preparation for hand-off of events into regulatory	20,000-50,000
Molecular characterization	300,000-1,200,000
Compositional assessment	750,000-1,500,000
Animal performance and safety studies	300,000-845,000
Protein production and characterization	162,000-1,725,000
Protein safety assessment	195,000-853,000
Nontarget organism studies	100,000-600,000
Agronomic and phenotypic assessments	130,000-460,000
Production of tissues	680,000-2,200,000
ELISA development, validation and expression analysis	415,000-610,000
EPA expenses for PIPs (e.g., EUPs, tolerances)	150,000-715,000
Environmental fate studies	32,000-800,000
EU import (detection methods, fees)	230,000-405,000
Canada costs	40,000-195,000
Stewardship	250,000-1,000,000
Toxicology (90-day rat)—when done	250,000-300,000
Facility & management overhead costs	600,000-4,500,000
Total	7,060,000-15,440,000

ELISA, enzyme-linked immunosorbent assay; EPA, US Environmental Protection Agency (Washington, DC); EUP, experimental use permit; PIP, plant-incorporated protectant.

Table 2 Compliance costs for herbicide-tolerant maize

Cost categories	Range of costs incurred (\$)
Preparation for hand-off of events into regulatory	20,000-50,000
Molecular characterization	300,000-1,200,000
Compositional assessment	750,000-1,500,000
Animal performance and safety studies	300,000-845,000
Protein production and characterization	620,000-1,725,000
Protein safety assessment	195,000-855,000
Agronomic and phenotypic assessments	130,000-460,000
Production of tissues	680,000-2,200,000
ELISA development, validation and expression analysis	415,000-610,000
Herbicide residue study	105,000-550,000
EU import (detection methods, fees)	230,000-405,000
Canada costs	40,000-195,000
Stewardship	165,000-300,000
Toxicology (90-day rat)—when done	250,000-300,000
Facility and management overhead costs	560,000-4,500,000
Total	6,180,000-14,510,000

Kalaitzandonakes, N., J. Alston, K. Bradford (2007) Compliance costs of regulatory approval of new biotech crops. *Nature Biotechnology* 25(5): 509-511..

Perspektiven für die Forschung Technische Universität München

- Abwanderung der Grundlagen- und Anwendungsforschung
 - Beispiele: BASF (Forschung), KWS (Freilandversuche)



Perspektiven für die Forschung Technische Universität München

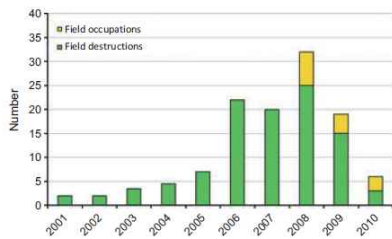


Figure 3 Occupations and destructions of experimental field trial plots of transgenic crops in Germany. Source: Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (BfR).

Table 3 Approved experimental field trials of transgenic crops in Germany

Crop	2007		2008		2009		2010	
	Trait	Trial	Trait	Trial	Trait	Trial	Trait	Trial
Potato	14	36	6	14	6	13	5	13
Corn	7	37	5	18	8	17	6	7
Nightshade	2	2						
Rapeseed	1	1						
Petunia					1	1	1	1
Pea	1	1						
Soybean	1	1						
Sugar beet			1	6	1	2	1	2
Barley	1	1			1	1		
Wheat	1	1	1	1	1	2	1	2
Total	28	80	13	39	18	36	14	25

German Plant Breeders Association (BVL) and the Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (BfR).

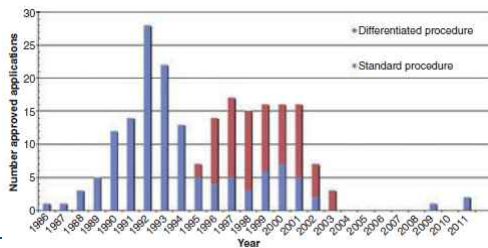


Figure 5 Field trial applications in Belgium 1986–2010, approved following the standard or differentiated procedures (source: WIV-SBB). The notifier may apply under the 'differentiated procedure' if, for certain types of genetically modified plants, sufficient knowledge, data and experience have been obtained concerning the necessary safety prerequisites for human health and the environment.

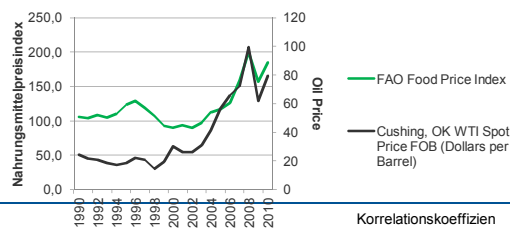
Gomez-Galera et al. (2012) Field trials and tribulations – making sense of the regulations for experimental field trials of transgenic crops in Europe. *Plant Biotechnology Journal* 10: 511-523.

Perspektiven für die Forschung

- negative Auswirkungen auf andere Bereiche
 - Beispiele: Enzymforschung (Medizin, nachwachsende Rohstoffe); BP Energy Bioscience Institute (UC Berkeley, 500 Mio. US\$)
 - Forschung für Grenzstandorte (Afrika, Trockengebiete, versalzte Böden, ...)



Verbindung zwischen Ernährungs- und Ölpreis



Perspektiven für die Forschung

- andererseits
 - Forschung zur effizienteren Produktion von Eiweißfuttermitteln
 - Kosten der „gentechnikfreien“ Politik
 - Verbraucherverhalten- und einstellung zu „gentechnikfreien“ Nahrungsmitteln

Zusammenfassung

- Kurzfristig Anstieg der Nachfrage nach NTG Futtermittel
- Wirtschaftliche Benachteiligung der LW in Europa
- Höhere Umweltbelastung (Biodiversität, Klimagasemissionen)
- Langfristig negative Auswirkungen auf allgemeine wirtschaftliche Entwicklung insbesondere in der EU
- Eiweißstrategie teure und umweltschädliche Lösung

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Jonathan Swift

„Wer zwei Ähren oder zwei Grashalme auf einem Flecken lassen könnte, auf dem zuvor nur eines stand, dem würde die Menschheit mehr verdanken, und der würde seinem Land einen besseren Dienst erweisen als alle Politiker zusammen.“