

Bioenergieerzeugung und Ernährungssicherung

**Hans-Wilhelm Windhorst
ISPA
Hochschule Vechta**

**Vortrag am 23. 5. 2008
während der 22. Hülseberger Gespräche
in Lübeck**

Die Ausgangssituation:

- **Oktober 2006: Nicholas Stern veröffentlicht seinen Bericht: *Review on the Economics of Climate Change***
- **Februar bis November 2007: IPCC veröffentlicht Prognosen zur Klimaentwicklung bis zum Ende des 21. Jahrhunderts**
- **Dezember 2007: Al Gore und das IPCC erhalten den Friedensnobelpreis**

Resultat:

- **Politiker, Wissenschaftler und Medien überbieten sich in der Skizzierung von Horrorszenarien.**
- **Bioenergie wird zum „Klimaretter“, ohne dass eine Gesamtbetrachtung der möglichen Auswirkungen aus einer einseitigen Bevorzugung des Anbaus von Bioenergiepflanzen erfolgt.**

Klimagipfel in Bali (Dezember 2007):

- Teilnehmerstaaten einigen sich auf einen groben Fahrplan
- Konkrete Ziele zur CO₂-Reduktion werden nicht vereinbart
- Bundesregierung sieht sich noch stärker in einer Vorreiterrolle
- Washington distanziert sich vom Kompromiss, dem man in Bali noch zugestimmt hatte, und fordert eine stärkere Reduktion des CO₂-Ausstoßes in den Schwellenländern.

Was ist zu erwarten?

- In der EU wird Deutschland auch in Zukunft die Vorreiterrolle übernehmen und auf Durchsetzung der Ziele bzgl. der Anteile der Bioenergie am gesamten Energieverbrauch drängen.
- In den USA wird die Idee „fuel for freedom“ den Ausbau der Bioethanol- und Biodieselproduktion forcieren.

Gliederung:

1. **Bioenergieerzeugung: Ursachen und Ziele**
2. **Formen der Bioenergieerzeugung**
3. **Bioenergieerzeugung in den USA und der EU**
4. **Bioenergieerzeugung in Deutschland**
5. **Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen**
6. **Vor- und Nachteile für die Veredelungsregion
Weser-Ems**

I.

Ursachen und Ziele der Bioenergieerzeugung

Argumente für die Bioenergieerzeugung:

- Strategischer Aspekt: Sie ist in der Lage, die Abhängigkeit von den fossilen Brennstoffen zu reduzieren.
- Ökologischer Aspekt: Sie kann zum Klimaschutz beitragen und das Risiko der globalen Erwärmung mindern.
- Ökonomischer Aspekt: Sie eröffnet Landwirten eine neue Einkommensquelle.
- Psychologischer Aspekt: Sie kann zu einer Verbesserung des Bildes der Landwirtschaft in der Öffentlichkeit führen.

II.

Formen der Bioenergieerzeugung

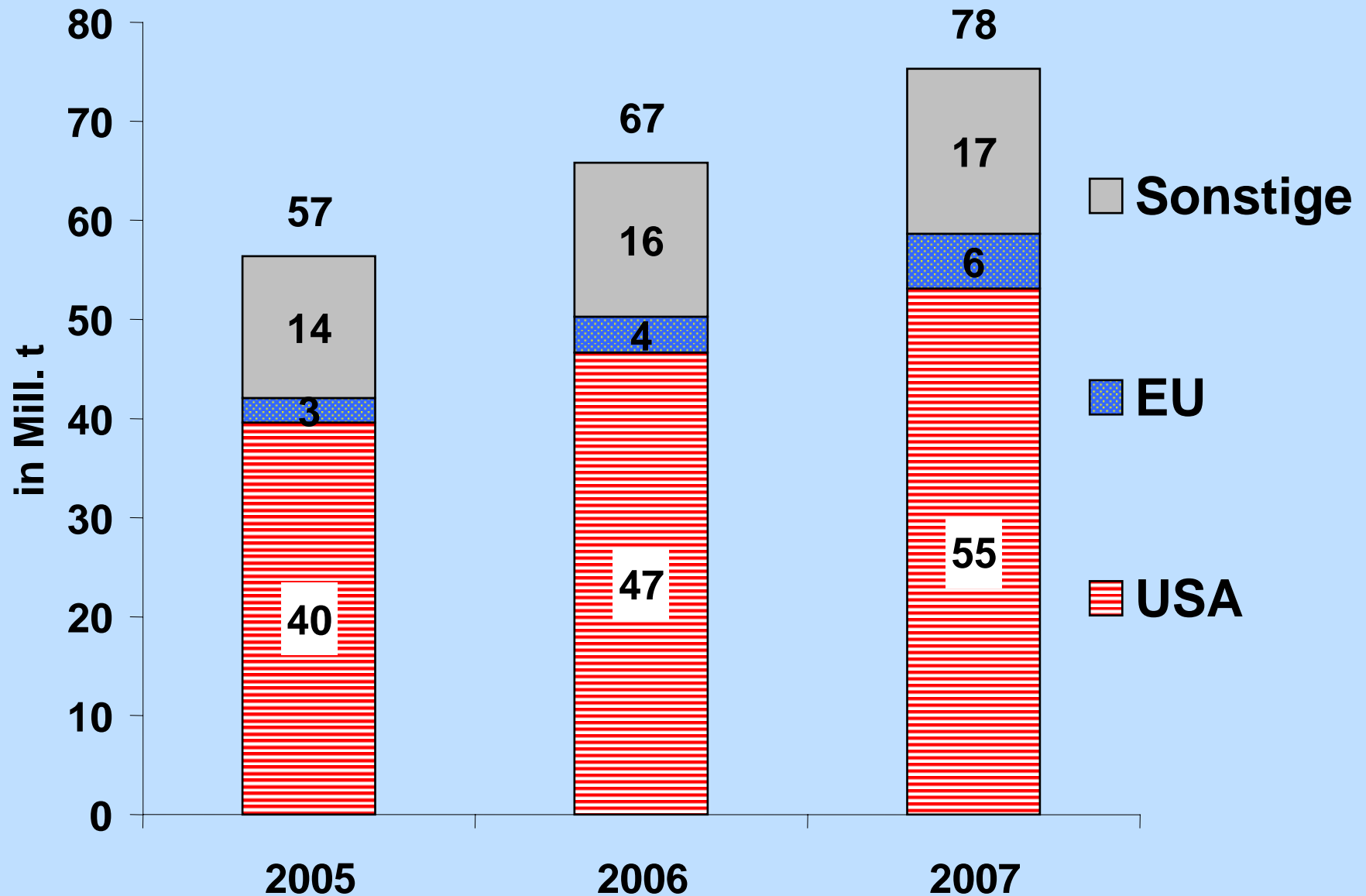
Bioethanolerzeugung:

- Als Bioethanol bezeichnet man Ethanol, das nur aus regenerativer Biomasse (z. B. Mais, Hirse, Getreide, Zuckerrohr) hergestellt wird.
- Die Erzeugung von Bioethanol hat bislang ihre regionalen Schwerpunkte in Brasilien und den USA.
- Standortvorteile sind in den USA gesetzliche Regelungen (Beimischungspflicht) und eine breite Rohstoffgrundlage, in Brasilien eine ausgereifte Technologie sowie eine nahezu unbegrenzte Rohstoffgrundlage
- Bioethanolerzeugung rentiert sich nur in Großanlagen.

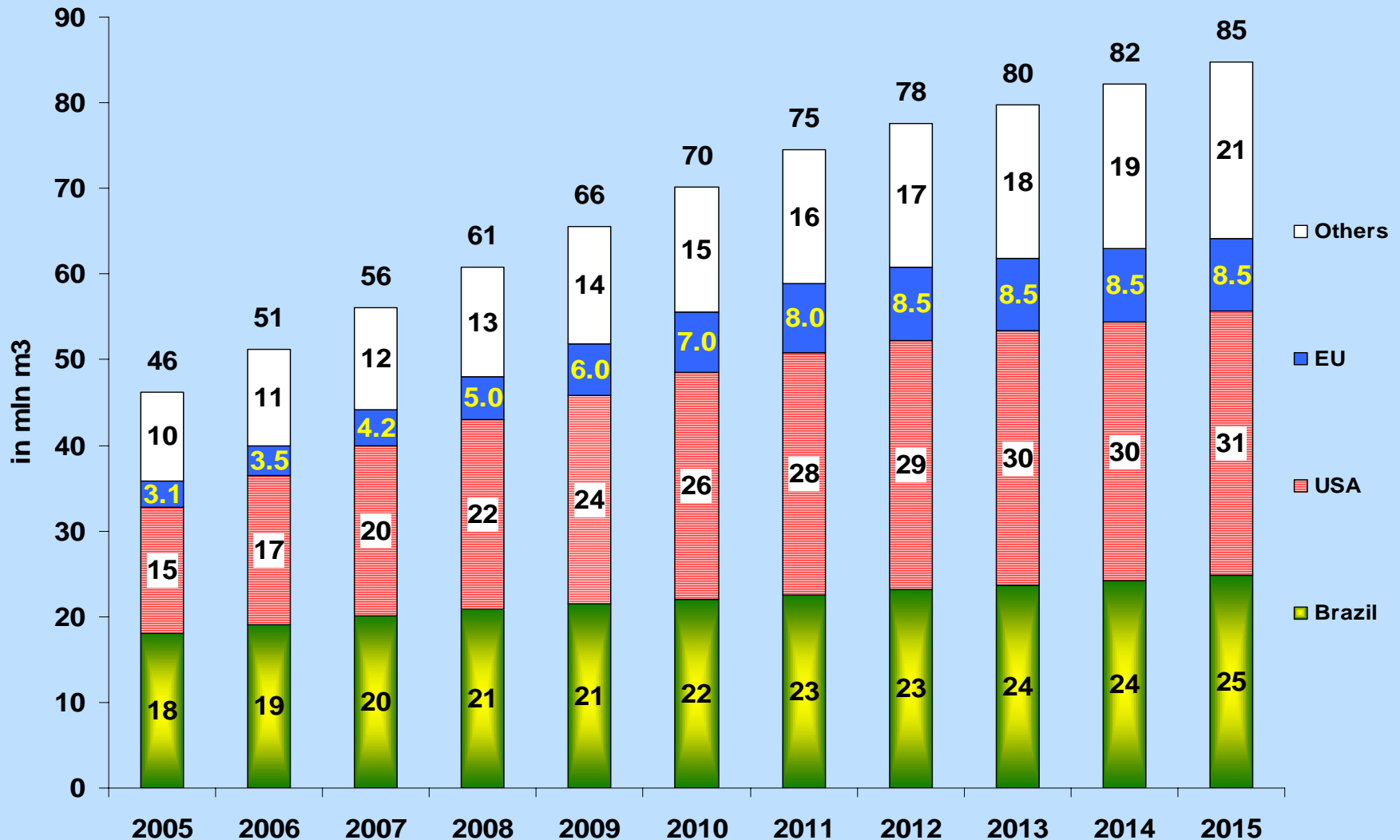
Die zehn führenden Staaten in der Ethanolproduktion (2007)

Staat	Produktion (1.000 t)	% der Welterzeugung
USA	15.558	38,6
Brasilien	13.411	33,3
China	3.037	7,5
Indien	1.499	3,7
Frankreich	750	1,9
Deutschland	603	1,5
Russland	512	1,3
Kanada	457	1,1
Spanien	365	0,9
Südafrika	306	0,7
10 Staaten	36.448	90,5
Welt	40.281	100,0

Getreideverbrauch in der Ethanolherzeugung



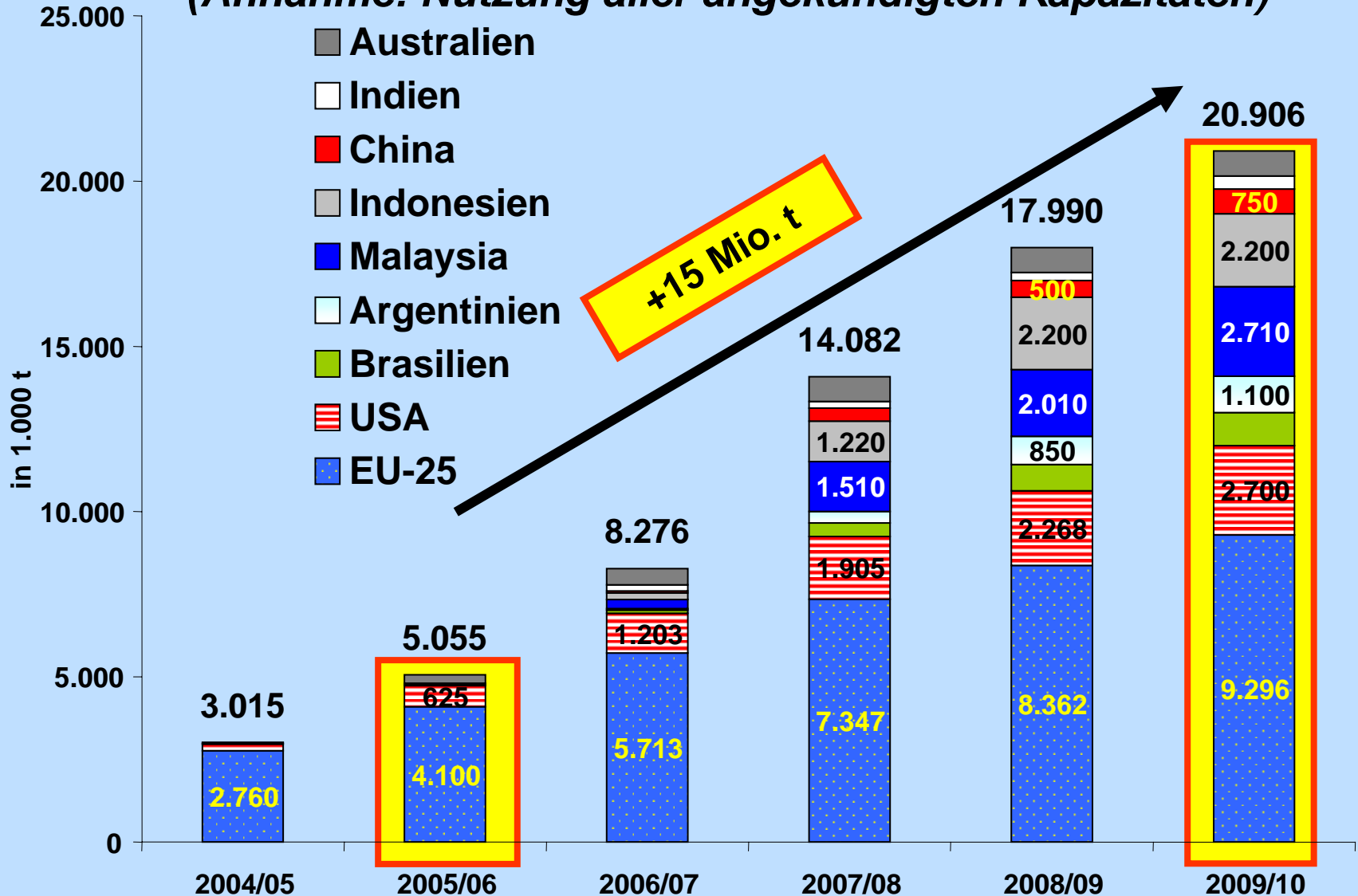
Weltproduktion von Ethanol- plus 39 Mio. m³ (85 %) in 10 Jahren



Biodieselerzeugung:

- Biodiesel wird gegenwärtig überwiegend aus Ölpflanzen hergestellt (Raps, Sonnenblumen, Sojabohnen, Palmöl).
- Die Biodieselerzeugung hat ihren Schwerpunkt in Europa, weil hier durch gesetzliche Regelungen der Diesel im Preis günstiger ist als Benzin.
- Ein weiterer Grund ist die zunehmende Zahl an Fahrzeugen mit Dieselmotoren, woraus eine hohe Marktnachfrage resultierte.

Projektion des Welt-Biodieselselverbrauchs im Jahr 2010 (Annahme: Nutzung aller angekündigten Kapazitäten)



Benötigte Ackerflächen für den prognostizierten Bedarf an Biodiesel bis zum Jahr 2010

Jahr	Biodiesel- verbrauch (1.000 t)	Benötigtes Ackerland (1.000 ha)	Zunahme (%)
2005/06	5.055	3.220	-
2006/07	8.267	5.266	63,5
2007/08	14.082	8.969	70,3
2008/09	17.990	11.459	31,8
2009/10	20.906	13.316	16,2
Zunahme (%)	314,6	313,5	-

Biogaserzeugung:

- **Biogas entsteht aus der anaeroben Vergärung von organischem Material (z.B. Energiepflanzen, Mist, Gülle, Klärschlamm, Schlachtabfälle)**
- **Biogas kann entweder in Kraftstoffe umgewandelt oder zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet werden.**
- **In der EU wird Biogas überwiegend zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet, führend ist hier Deutschland, nicht zuletzt wegen der Regelungen im Erneuerbare Energien Gesetz.**

III.

Bioenergieerzeugung in den USA und der EU

Gesetzliche Grundlagen:

- **2005: Renewable Fuels Standard:**
Zielmarke für 2012:
23,2 Mio. t Bioethanol und Biodiesel
- **2007: Energy Independence and Security Act:**
Zielmarke für 2022:
46,4 Mio. t konventioneller Biokraftstoff
65,1 Mio. t Biokraftstoff der 2. Generation

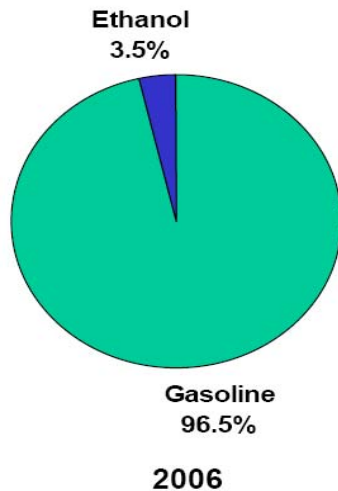
(Das Gesetz wurde im Dezember 2007 vom Kongress verabschiedet und von Präsident Bush unterzeichnet.)

Anteil des Ethanols am Kraftstoffverbrauch in den USA und benötigte Maismenge (2005/06)

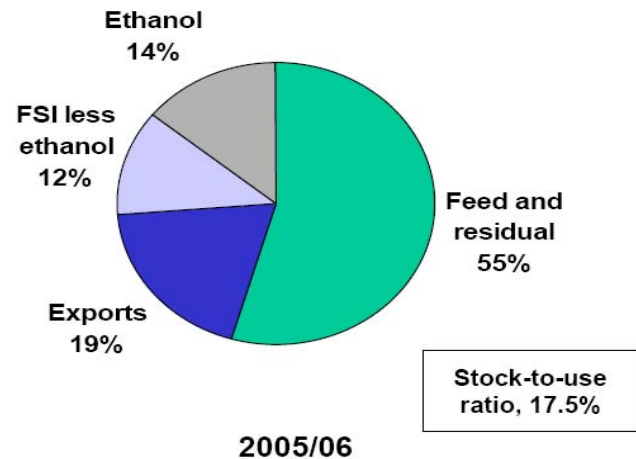
Kraftstoffverbrauch

Maisbedarf

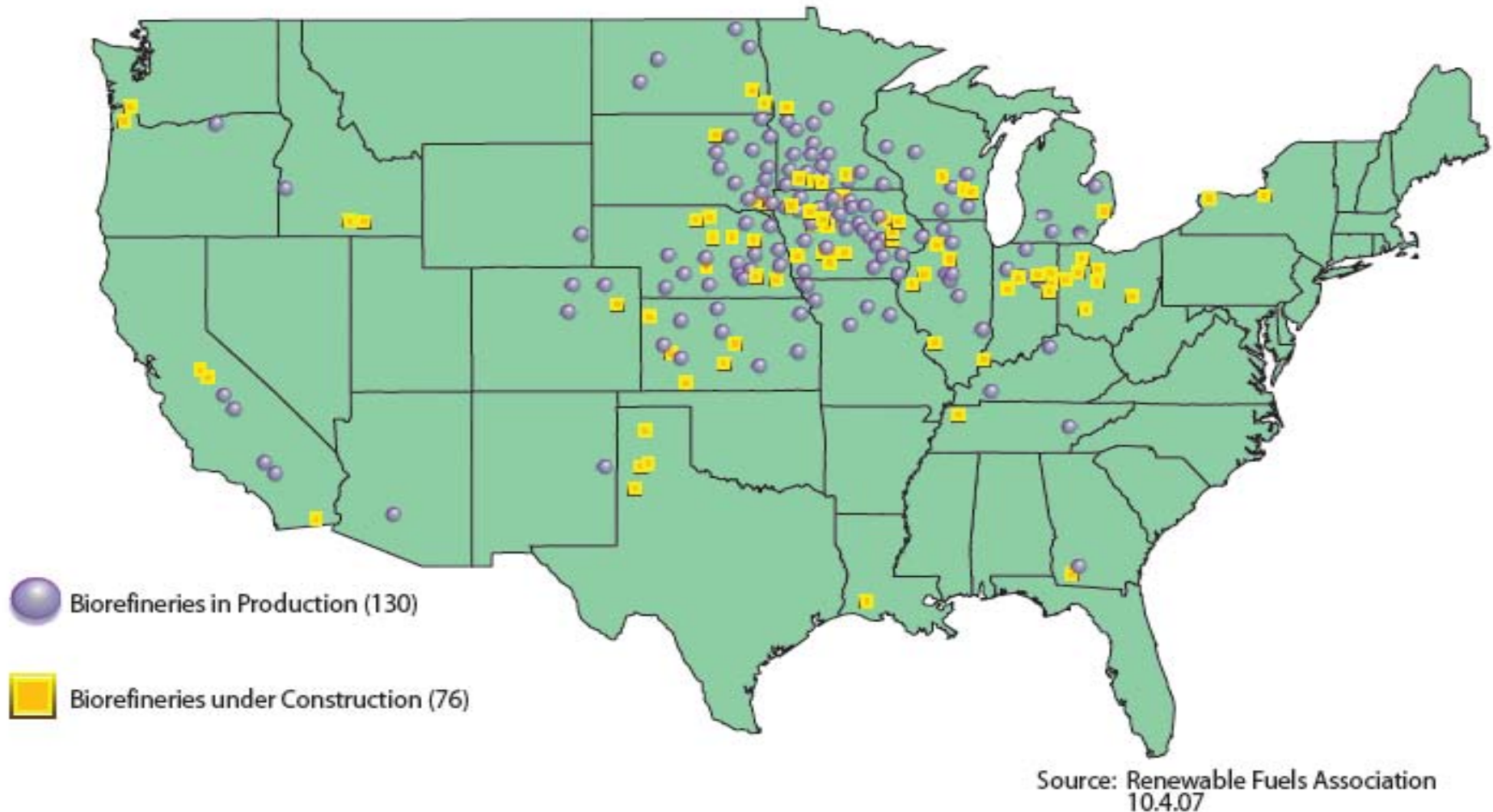
Ethanol is small relative to overall gasoline use



But ethanol accounts for a large and growing share of corn use



Standorte produzierender und geplanter Bioethanol-Raffinerien in den USA (2007)



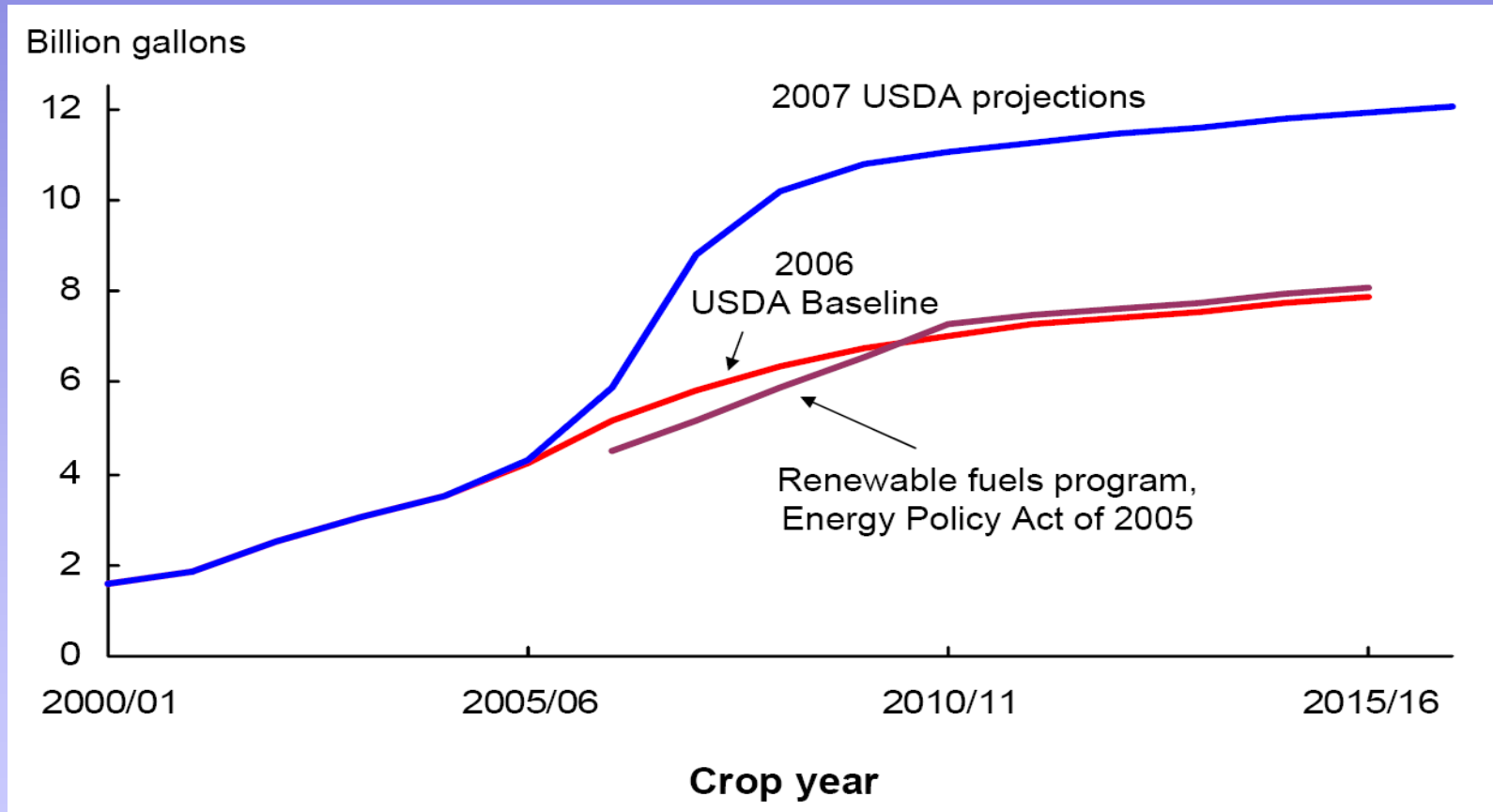
Maisverbrauch in der Bioethanolherstellung in den USA in den Jahren 2006 und 2007

Jahr	Anbau- fläche (Mill. ha)	Ernte (Mill. t)	Mais für Ethanol (Mill. t)	Anteil (%) an der Maisprod.
2006	31,8	272,9	45,7	16,7
2007*	34,6	325,2	65,0	20,0
Zunahme (%)	+ 8,8	+ 19,2	+ 42,2	+ 19,8

* geschätzt

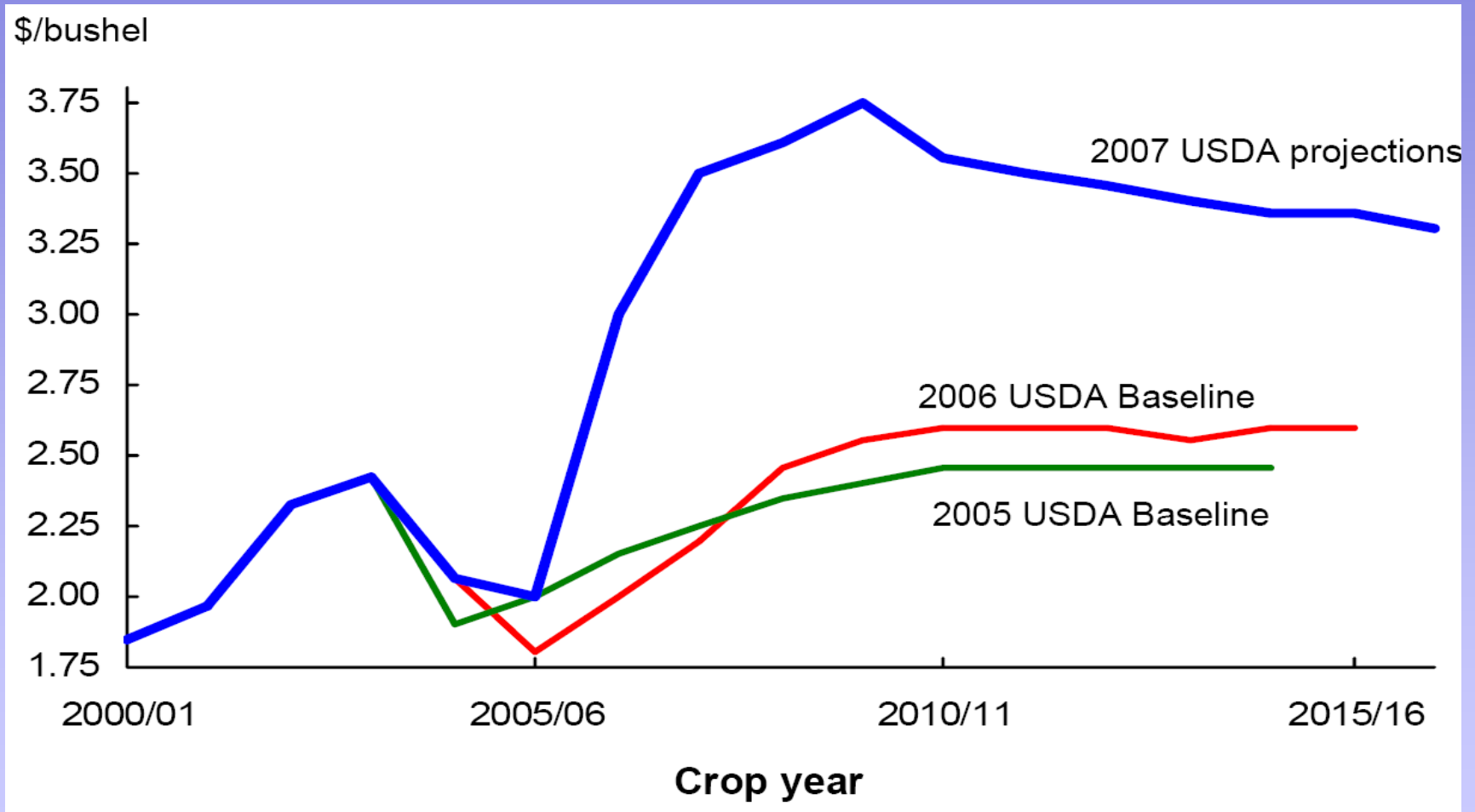
Quelle: Keith Collins, Chief Economist, USDA

Die reale Ethanolproduktion in den USA wird schneller steigen als die Vorgabe im Energy Policy Act von 2005



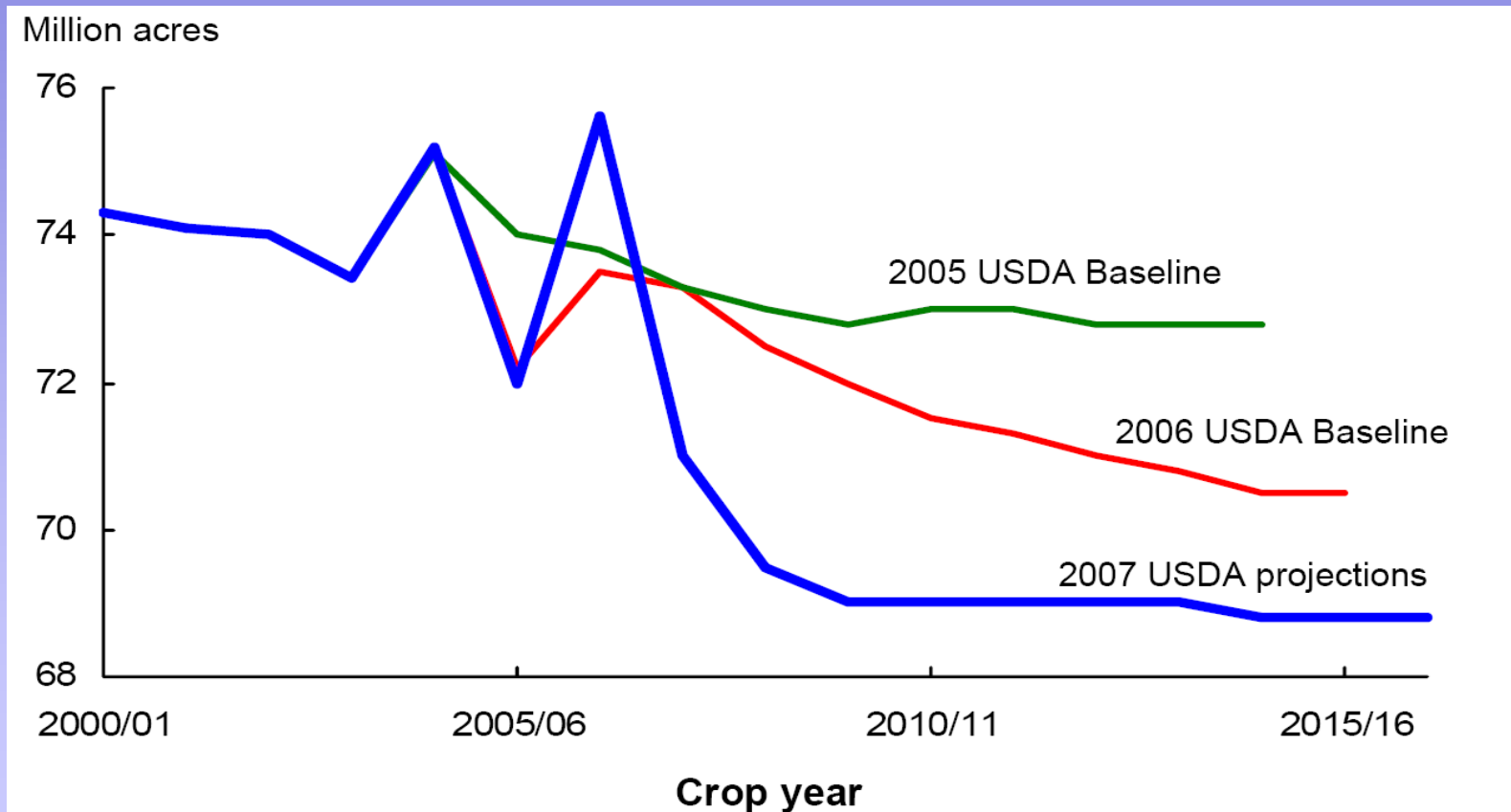
Westcott 2007

Prognostizierte Preisentwicklung für Körnermais in den USA bis zum Wirtschaftsjahr 2015/16

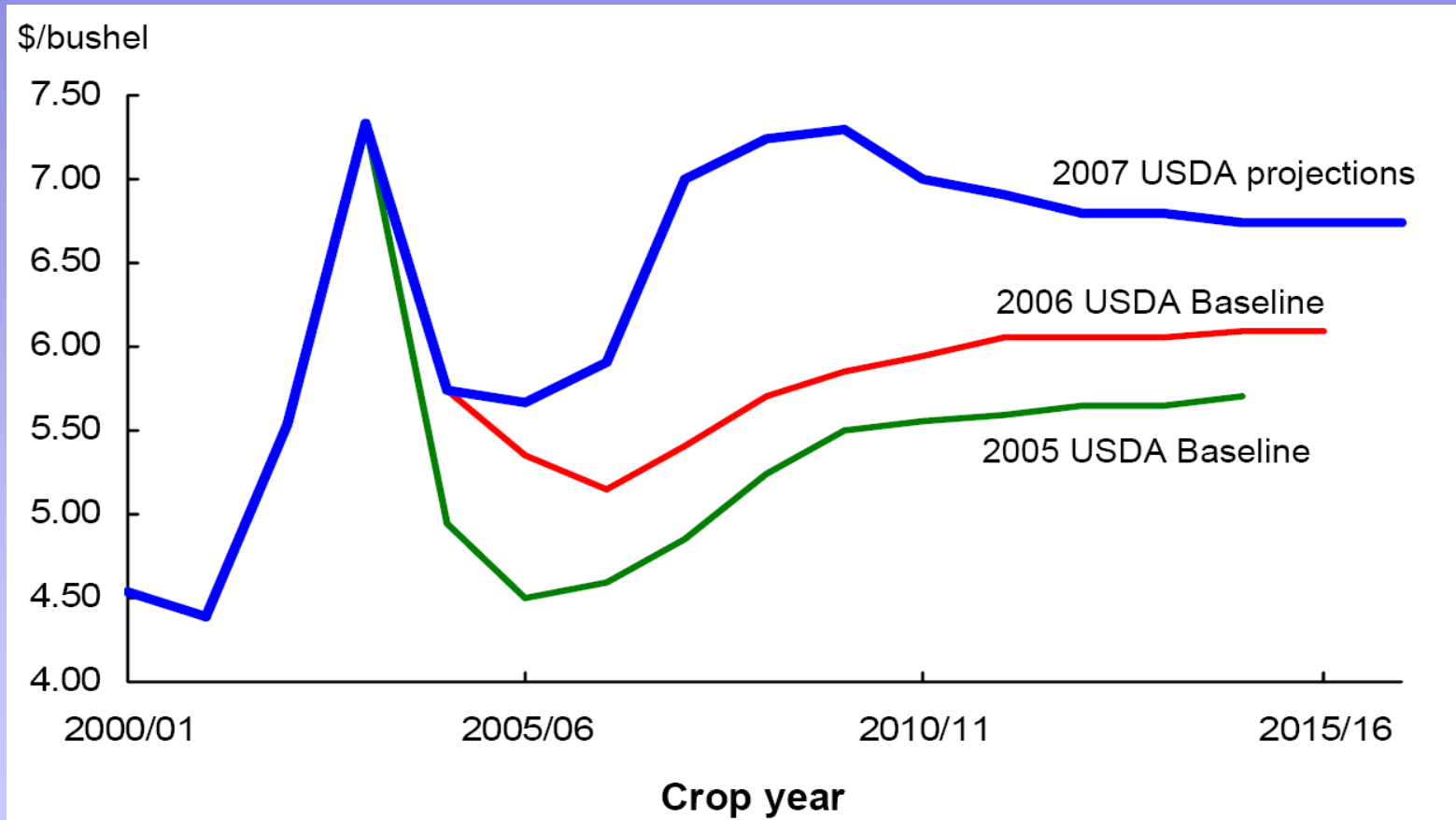


Westcott 2007

Prognostizierte Entwicklung der Anbauflächen für Sojabohnen in den USA bis zum Wirtschaftsjahr 2015/16



Prognostizierte Preisentwicklung für Sojabohnen in den USA bis zum Wirtschaftsjahr 2015/16

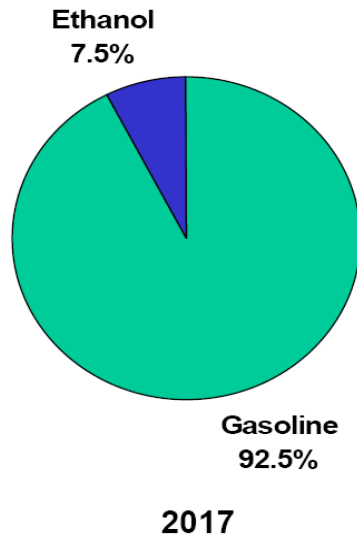


Anteil des Ethanols am Kraftstoffverbrauch in den USA und benötigte Maismenge (2016/17)

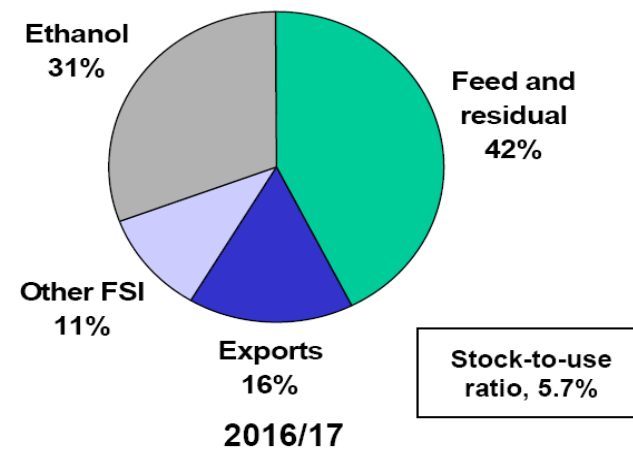
Kraftstoffverbrauch

Maisbedarf

Ethanol still small relative to overall gasoline use

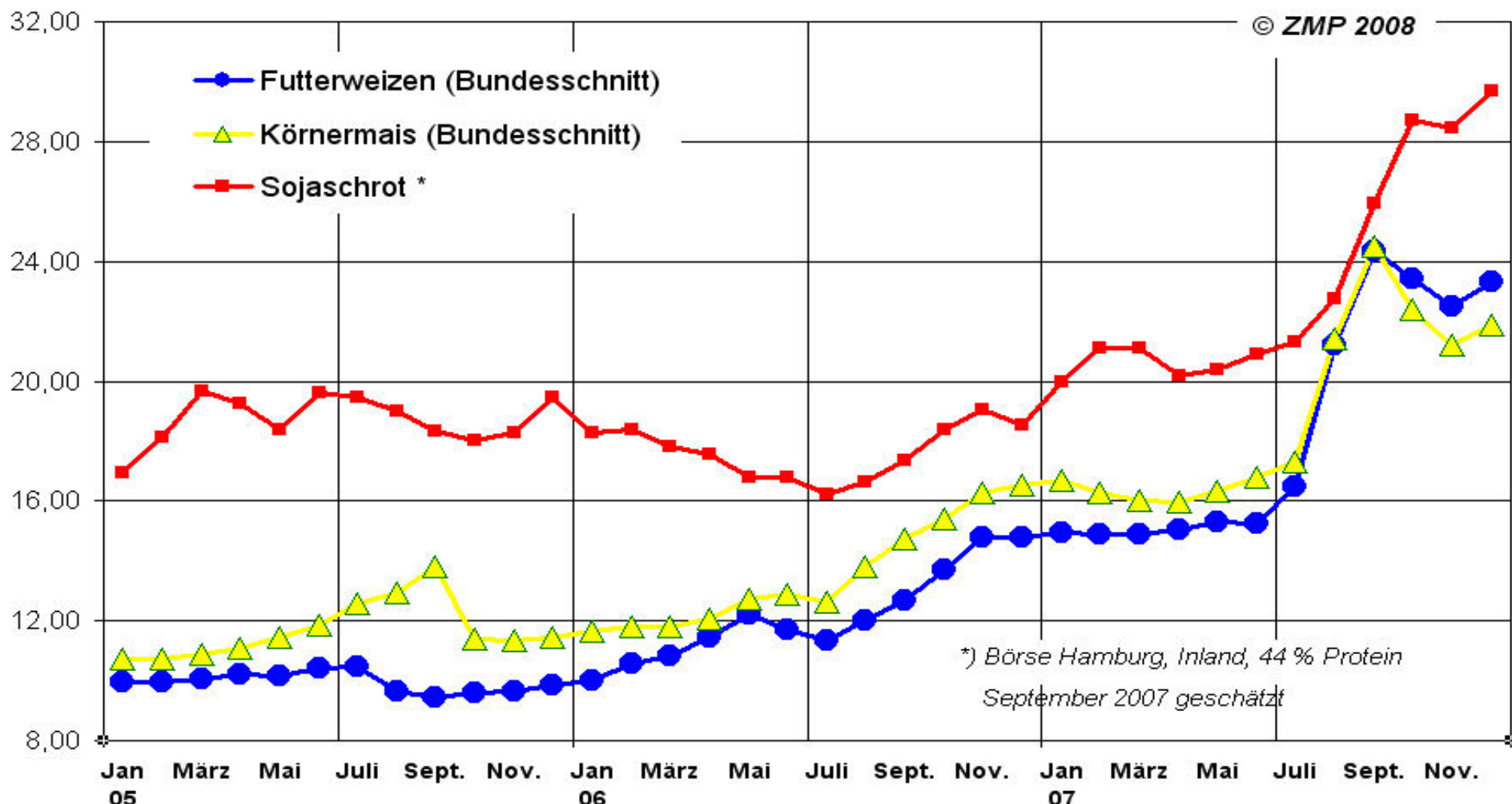


Ethanol accounts for over 30% of corn use

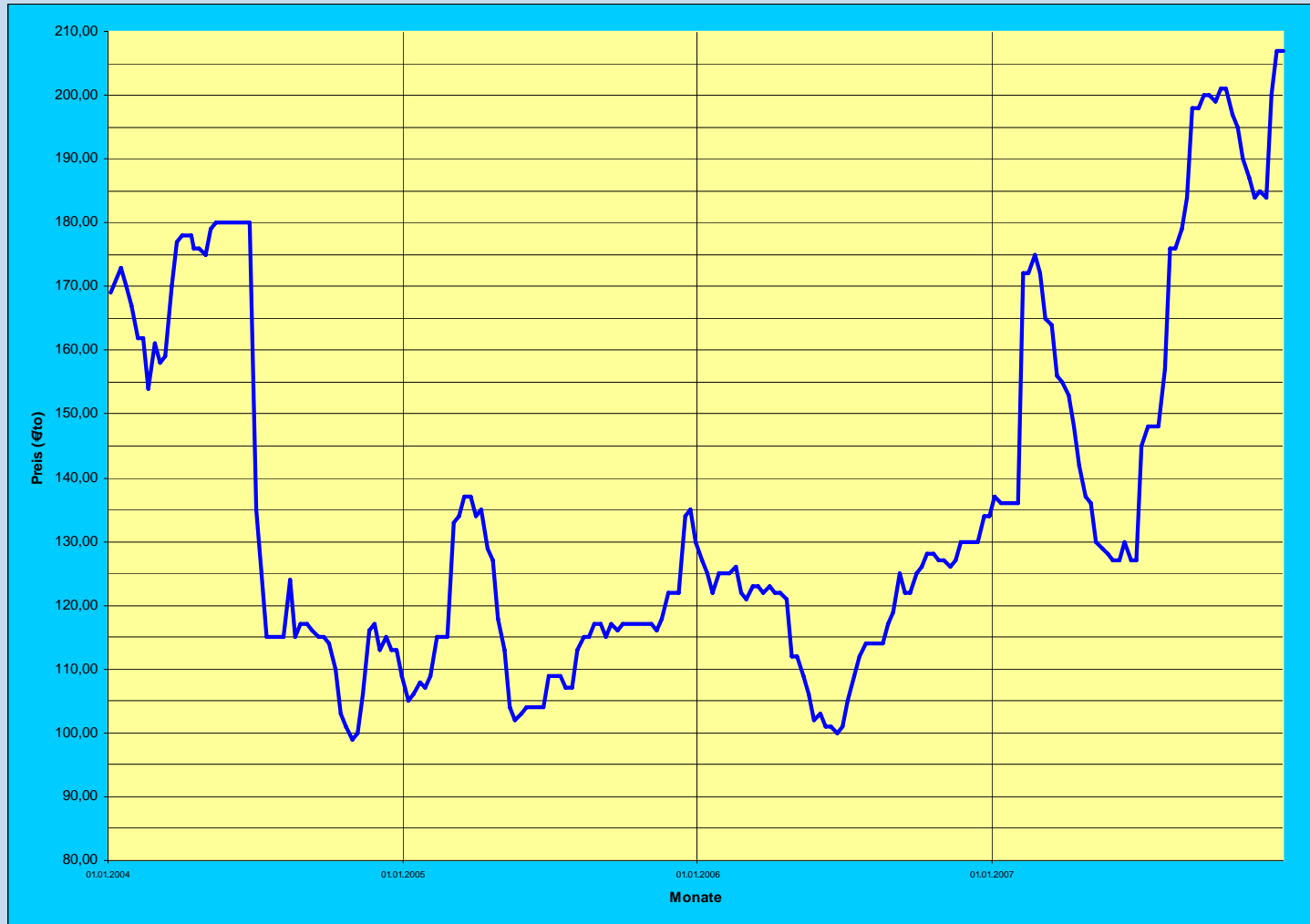


Preisentwicklung für Mischfutterkomponenten (2005-2007)

Euro je 100 kg



Rapsschrotchart 2004-2007



Vom Acker bis zum Futter

Fazit:

- Die Umsetzung des *Energy Independence und Security Act of 2007* wird in den USA:
 - a) Bei Ölpflanzen einen zusätzlichen Flächenbedarf von 2,1 Mio. ha zur Folge haben, um 3,3 Mio. t Biodiesel erzeugen zu können.
 - b) Bis 2016 mindestens zu einer Verdreifachung der konventionellen Bioethanolproduktion führen und damit zu einer drastischen Steigerung des Getreide- und Maisbedarfs führen. Kritiker dieser Entwicklung erwarten, dass dann etwa die Hälfte der Maisproduktion für die Ethanolherstellung benötigt werden wird.

Biodiesel und Ethanolerzeugung in ausgewählten Staaten der EU (2006)

Staat	Biodiesel (1.000 t)	Ethanol (1.000 t)	Gesamt (1.000 t)	Anteil (%) an EU (25)
Deutschland	2.662	604	3.266	43,1
Frankreich	743	750	1.493	19,7
Italien	447	27	474	6,3
Ver. Königr.	192	220	412	5,4
Spanien	99	76	175	2,3
Polen	116	41	157	2,1
Österreich	123	2	125	1,7
Tschech. R.	107	-	107	1,4
Portugal	91	-	91	1,2
Slowakei	82	-	82	1,1
Dänemark	80	15	80	1,1
Griechenland	42	-	42	0,6
EU (27)	4.890	2.680	7.570	100,0

Szenario (I) für die Biokraftstofferzeugung und den Bedarf an Ackerland in der EU (27)

Szenario 2010:

Biokraftstofferzeugung: 24 Mill. t

Perspektive: 50 % eigene Produktion, 50 % Importe

Angestrebter Anteil der Biokraftstoffe: 5,75 % (EU Verordnung 2003/30/EU)

Gesamtbedarf an Ackerland: 15 – 18 Mill. ha

Anteil an der Ackerfläche der EU (27): 13-15 %

50 % eigene Produktion: 8,25 Mill. ha = 7-8 % der Ackerfläche der EU (27)

8,25 Mill. ha: 4 Mill. ha aus Stilllegungsflächen

3 Mill. ha neu kultiviertes Ackerland

1,25 Mill. ha ehemalige Zuckerrübenflächen

(Neue EU-Zuckermarktordnung)

Szenario (II) für die Biokraftstofferzeugung und den Bedarf an Ackerland in der EU (27)

Szenario 2020: Rat der EU

Neue Zielmarke für die Biokraftstofferzeugung:
10 % der gesamten Kraftstoffproduktion

Gesamtbedarf an Ackerland: 28 bis 30 Mill. ha

Anteil am Ackerland der EU (27): 25 % - 27 %

50 % eigene Produktion: 15 Mill. ha = 13-14 % des Ackerlandes der EU (27)

Offene Fragen:

- Lässt sich der Bedarf an Ackerland durch neue Technologien (BtL) verringern?
- Welche Auswirkungen ergeben sich für die Nahrungsmittel- und Futtermittelproduktion?
- Welche Auswirkungen ergeben sich für die Weltmarktpreise?

Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland (ha)

Pflanzen	Rohstoff	2006	2007*
Industrie- pflanzen	Industriestärke	128.000	128.000
	Industriezucker	22.000	22.000
	technisches Rapsöl	100.000	100.000
	technisches Sonnenblumenöl	5.000	8.500
	technisches Leinöl	3.000	3.100
	Faserpflanzen	2.000	2.000
	Heil- und Färberpflanzen	10.000	10.000
	Industriepflanzenanbau insgesamt	270.000	273.600
Energie- pflanzen	Raps für Biodiesel/Pflanzenöl	1.000.000	1.120.000
	Zucker und Stärke für Bioethanol	295.000	250.000
	Pflanzen für Biogas		400.000
	Sonstiges		1.000
	Energiepflanzenanbau insgesamt	1.295.000	1.771.000
Anbau NR insgesamt		1.565.000	2.044.600

Quelle: FNR – vorläufige Schätzung

* vorläufige Schätzung

1. Fazit:

- **Durch die Ausweitung der Bioenergieproduktion ist es zu einem schnellen Anstieg der Weltmarktpreise für Futtermittel gekommen. Sie betragen im Durchschnitt zwischen 35 % und 55 % und betreffen nahezu alle Staaten mit einer leistungsfähigen Veredelungswirtschaft. Allerdings haben zur Kostensteigerung auch Ernteauffälle in Osteuropa und Australien beigetragen sowie eine schnell steigende Nachfrage in einer Reihe von Entwicklungsländern.**
- **Diese Entwicklung hat eine Welle der Preissteigerung bei Nahrungsmitteln ausgelöst.**
- **Das Konfliktfeld: food – feed – fuel wird zu einer globalen Herausforderung.**

IV.

Bioenergieerzeugung in Deutschland

Bedarf an Ackerfläche in Deutschland, um die Forderung der EU Verordnung 2003/30/EU zu erfüllen (5.75 % Biokraftstoffe) (ohne Importe und technische Neuerungen)

	Biodiesel	Ethanol	Gesamt
Produktion (Mill. t)	2,35	2,56	4,91
Bedarf an Ackerfläche (ha)	1,5	1,0	2,5
% der verfügbaren Ackerfläche	12,8	8,4	21,2
% der Rapserzeugung	119,0	-	-
% der Getreide- erzeugung	-	14,5	-

Henke and Klepper 2006

Biokraftstoffpolitik der Bundesregierung (Stand: 5. 12. 2007)

Zielmarken 2020:

- **20 % des Kraftstoffbedarfs sollen durch Biokraftstoffe ersetzt werden.**
- **10 % der benötigten elektrischen Energie sollen durch Biogasanlagen bereitgestellt werden.**

Wachstumspotenzial für Bioenergie zwischen 2005 und 2020 im Vergleich zu anderen Energieträgern (Anteil in %)

Verwendungszweck	2005	2020
Strom		
Windenergie	42,5	52,6
Biogas	4,0	10,3
Wasserkraft	34,5	15,4
Kraftstoff		
Biokraftstoffe	3,1	16,5
Diesel	41,3	36,5
Benzin	40,6	23,5

Leitstudie 2007

Flächenbedarf zum Erreichen der für 2020 gesetzten Ziele in der Strom- und Kraftstofferzeugung aus Biomasse (heutige Technologie)

Institution	Flächenbedarf (Ackerfläche)	Anteil (%) an der Ackerfläche
Kieler Institut für Weltwirtschaft (Kraftstoffe)	4,7 Mill. ha	35,2
Prof. Numrich, Univ. Paderborn (Biogas)	1,3 Mill. ha	10,7
Gesamt	6,0 Mill. ha	45,9

Potenzialabschätzung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR):

Das DLR sieht für 2020 die absolute Grenze bei 3,4 Mill. ha für den Anbau von Bioenergiepflanzen.

„Wenn der Biomasseanbau dennoch auf mehr als 3,4 Mill. ha ausgedehnt wird, dann nur auf Kosten der Nahrungsmittelproduktion. Das heißt aber auch: Deutschland müsste mehr Nahrungsmittel importieren und der Export von hochwertigen Agrarprodukten könnte nicht weiter ausgedehnt werden.“

topagrar 7/2007

Biogaserzeugung und Bedarf an Ackerland für den Anbau von Silomais in Deutschland (2007)

Rechtsgrundlage: Erneuerbare Energien Gesetz von 2004. Es gewährt für Biogasanlagen bis zu einer Leistung von 500 KW für einen Zeitraum von 20 Jahren einen garantierten Abnahmepreis von 6 €cents über dem Strompreis aus alternativen Energien, wenn nur erneuerbare Biomasse verwendet wird und die Anlage in Verbindung mit einem landwirtschaftlichen Betrieb steht.

2007: etwa 3.500 Biogasanlagen werden betrieben.

2010/12: etwa 10.000 Anlagen werden angestrebt.

Benötigte Ackerfläche für die Silomaisproduktion (2007): etwa 675.000 ha; 2010/12: etwa 1,5 Mill. ha, wenn eine Steigerung der Biomasseproduktion um 30 % erreicht wird.

Mögliche Getreideproduktion auf dieser Fläche: 2007: 3 Mio. t, 2010/12: 6 Mill. t.

Deutsche Futtermittelimporte (2006): etwa 6 Mill. t.

Was würde die für 2010 bzw. 2020 prognostizierte Ausweitung der Biogasanlagen in Deutschland real bedeuten?

Jahr	Biogasanlagen	Flächenbedarf (ha)	% der Ackerfläche
2007	3.500	675.000	5,7
2010	10.000	2.000.000	16,8
2020	40.000	8.000.000	67,2

Fazit:

Die genannten Zielzahlen sind völlig unrealistisch, weil sie hohe Importe an Nahrungsmitteln notwendig machen und die Wettbewerbsfähigkeit der Veredelungswirtschaft gefährden.

V.

**Diskussion der Ergebnisse
und Schlussfolgerungen**

Die sich abzeichnende Ausweitung der Bioenergieproduktion lässt folgende positive Auswirkungen erwarten:

- Sie kann die Importabhängigkeit der Industriestaaten von den Öl exportierenden Staaten verringern.**
- Sie kann zu einer Minderung der Bedrohung der globalen Erwärmung beitragen.**
- Sie wird neue Technologien initiieren, z. B. BtL oder FFV (flexible fuel vehicles).**
- Sie wird neue Arbeitsplätze schaffen in der Zuliefererindustrie für Bioenergieanlagen.**
- Sie wird zur einer Erhöhung der landwirtschaftlichen Einkommen führen, zumindest bei den Getreidebauern.**

Die sich abzeichnende Ausweitung der Bioenergieproduktion lässt folgende negative Auswirkungen erwarten:

- **Sie wird zu einer Reduzierung der Anbauflächen für Brot- und Futtergetreide führen.**
- **Daraus wird eine Erhöhung der Produktionskosten in der tierischen Produktion resultieren.**
- **Die Kosten für Nahrungsmittel werden insgesamt ansteigen, was insbesondere zu Lasten der Entwicklungsländer gehen dürfte.**
- **Sie kann in den Zentren der tierischen Veredelungswirtschaft zu einem “Kampf um die Fläche” führen, d. h. höhere Land- und Pachtpreise zur Folge haben.**
- **Sie kann durch Rodung der tropischen Regenwälder, Ausbreitung von Pflanzenkrankheiten, Bodenverdichtung und Grundwassergefährdung ökologische Probleme hervorrufen.**

VII.

Perspektiven

Zu erwartende Entwicklung:

- Die Ausweitung der Bioenergieproduktion wird sich auch in den kommenden Jahren weiter fortsetzen.
- Sie wird zu einer Verteuerung der Futtermittel und des Mineraldüngers sowie zu einer Erhöhung der Land- und Pachtpreise führen.
- In den Zentren der Veredelungswirtschaft müssen deshalb alle Maßnahmen, die eine Erhöhung der Produktionskosten zur Folge haben, unterbleiben, um nicht die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe zu verringern.
- In den Zentren der Veredelungswirtschaft sind aus der Ausweitung der Bioenergieproduktion schon jetzt Flächennutzungskonflikte entstanden.

Forderungen an die Politik:

- Die politische Verantwortlichen sollen offen erklären, welche Ziele sie wirklich verfolgen und welche Folgen sie für die Bürger haben.
- Man muss von den Politikern verlangen, dass sie bei ihren Entscheidungen die Vor- und Nachteile der Ausweitung der Bioenergieproduktion voll in ihre Überlegungen einbeziehen.
- Politik muss entscheiden, welchen „Energienmix“ wir uns auf Dauer leisten können, um einerseits nicht die Umwelt zu gefährden und andererseits die Ernährung der Weltbevölkerung zu sichern.
- Auch im Energiesektor sollte der Markt stärker zum Steuerungsfaktor werden und nicht einer hoch subventionierten Bioenergieproduktion der Vorrang gegeben werden.

Eine Bemerkung zum Schluss:

Jean Ziegler, Sonderberichterstatter der UN (Right to Food) hat in einem umfangreichen Bericht an die Vollversammlung der UN ein fünfjähriges Moratorium hinsichtlich der Umwandlung von Ackerflächen für die Erzeugung von Biokraftstoffen gefordert, weil diese Entwicklung den Hunger in der Welt vermehren und die schon jetzt hungern- den Menschen in der Dritten Welt in eine ausweglose Si- tuation bringen würde. Der gegenwärtig zu beobachtende Boom in der Bioenergieproduktion sei ein Desaster.

Nach fünf Jahren würden ggf. Technologien zur Verfügung stehen, die eine Verwendung biogener Rest- und Abfall- stoffe für diese Zwecke ermöglichen würden.

Vielen Dank für Ihr Interesse!