



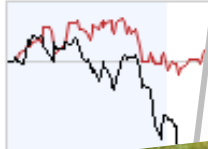
# Nachhaltigkeitsaspekte bei der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen für die energetische Nutzung

Prof. Dr. Olaf Christen  
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg



DAX PERFORMANCE-INDEX

Angaben in EUR



Frankfurter Allgemeine  
**FAZ.NET**

Aktuell

# Es gärt

Selt die Preise auf dem Agrarmarkt explodieren, kämpft die Biogasbranche ums Überleben. **VON GEORG ETSCHKEIT**

...immer teurer  
...wird die Wut über steigende  
...immer größer. Die Schuldigen für die  
Beimischungsverordnungen für Biokraftstoffe wie Biodiesel  
und Bioethanol.

...einer Rapsölmühle in  
Kastock: Wichtige Grundlage für  
Biodiesel

Die wertvollen Lebensmittel kämen in den Tank statt auf  
den Teller, lautet der Vorwurf. „Dagegen lässt sich nur



# Nachhaltige Entwicklung

**Ökonomie**

**Erosion**  
**Humusabbau**  
**Verdichtung**  
**N-Austräge**  
**Spurengase**  
**Biodiversität**

**Soziale Komponente**

# Nachwachsende Rohstoffe – die Fülle der Möglichkeiten

**Raps**



**Pflanzenöl**

**RME**

**Zuckerrüben  
Getreide**



**Ethanol**

**Mais**



**Biogas**

**Strom**

**Wärme**

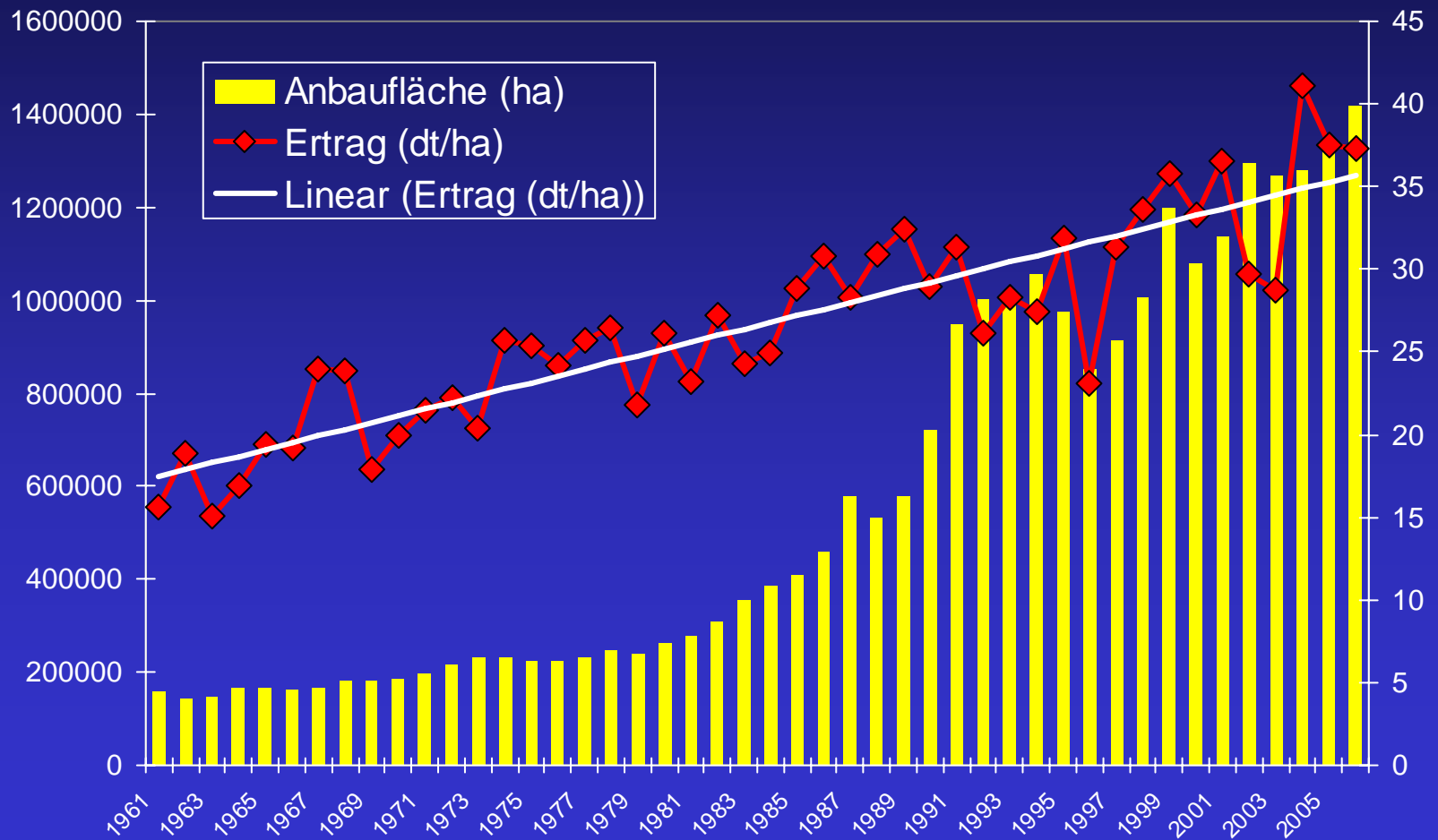
**Gas**

**Holz**



**BTL**

# Entwicklung der Anbaufläche (ha) und der Erträge (dt/ha) von Raps in Deutschland



# Raps als Nachwachsender Rohstoff

- Positiv
  - Etablierte Technik auf dem Acker
  - Etablierte Großtechnik
- Negativ
  - Grenzen der Fruchtfolgegestaltung
  - Investitionskosten der Großanlagen (RME) hoch
  - Qualitätsfrage bei Pflanzenöl / Skepsis der Autoindustrie
- Tendenz
  - Durch politische Entscheidung schwierige Entwicklung

# Nachwachsende Rohstoffe – die Fülle der Möglichkeiten

**Raps**



**Pflanzenöl**

**RME**

**Zuckerrüben  
Getreide**



**Ethanol**

**Mais**



**Biogas**

**Strom**

**Wärme**

**Gas**

**Holz**



**BTL**

# Ethanol als Nachwachsender Rohstoff

- Positiv
  - Etablierte Technik auf dem Acker
  - Etablierte Technik der Verarbeitung
- Negativ
  - Politikunsicherheit, WTO
  - Nutzungskonkurrenz tritt national und international stark hervor
  - Investitionskosten der Großanlagen sehr hoch
- Tendenz
  - Aktuell keine weiteren Anlagen wg. Politikunsicherheit (Bsp. Schwedt in Brandenburg)



# Nachwachsende Rohstoffe – die Fülle der Möglichkeiten

**Raps**



**Pflanzenöl**

**RME**

**Zuckerrüben  
Getreide**



**Ethanol**

**Mais**



**Biogas**

**Strom**

**Wärme**

**Gas**

**Holz**



**BTL**

# ~~Kurzumtriebsplantagen~~

**Dauerkultur**



- Etablierungsdauer ?
- Sorten ?
- Pflanzenschutz ?
- N-Verluste ?
- Humuswirkung ?
- Anschlussnutzung ?
- ökonomisches Risiko ?

# BTL als Nachwachsender Rohstoff

## In Europa wird Holz knapp

### Russland ist wichtigstes Anbaugebiet

ela. WIEN, 15. November. In Europa steigt der Bedarf an Holz schneller, als der Rohstoff nachwächst. Die Gründe dafür liegen in der steigenden Nachfrage aller Holzverarbeitenden Industrien, besonders der Energiewirtschaft. Nach einer Untersuchung des Beraters A. T. Kearney könnte sich der Holzimport in die EU bis zum Jahr 2020 auf 138 Millionen Kubikmeter mehr als verdoppeln. Engpässe seien schon erkennbar, zumal durch die Energieziele der EU bis 2020 ein Zusatzbedarf von 60 Millionen Kubikmeter entstehen dürfte. Das waldreiche Russland sei für Europas Holzversorgung von entscheidender Bedeutung.

Wie es heißt, beginnen die Holzverarbeitenden Industrien gegen Engpässe vorzusorgen. So lässt zum Beispiel der schwedische Möbelhersteller Ikea ein Viertel seines globalen Bedarfs an Holzmöbeln in China fertigen und importiert dafür ein Fünftel seines Holzbedarfes

von Russland nach China. „Kapitalintensive Industrien werden ihren Holzbedarf durch langfristige Verträge und kostspielige Maßnahmen wie den Kauf von Ernterechten oder ganzen Wäldern sichern“, erwartet der Geschäftsführer von A. T. Kearney Österreich, Robert Kremlicka. Zu erwarten sei auch, dass neue Produktionsstätten in Gebieten errichtet werden, die gleichzeitig Rohstoffe und Marktchancen bieten. Derzeit sind die wichtigsten Lieferanten der EU deren östliche Nachbarstaaten.

In der Studie wird ein Umdenken von der EU gefordert. Die EU will bis ins Jahr 2020 einen Anteil von 20 Prozent an erneuerbaren Energien erreichen. Diese Vorgaben seien neben dem hohen Wirtschaftswachstum in Osteuropa aber auch Treiber des wachsenden Holzbedarfes in Europa. Der jährliche Einschlag der europäischen Forstwirtschaft könne damit nicht Schritt halten.

or

# Stroh = Abfall ?



In Stroh steckt Sonnenenergie.  
Höchste Zeit, dass sie in Ihren Tank kommt.



**Titel: Projekt Technische Hilfe EFRE 32.288.07**

**Durchführung einer Biomassepotenzialstudie 2007  
für das Land Sachsen-Anhalt**

**Derzeitige und zukünftige Potenziale sowie energetische  
und stoffliche Nutzungsmöglichkeiten**



# **ERGEBNISSE**



**der im Auftrag des  
Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt  
des Landes Sachsen-Anhalt  
Referat 32 erarbeiteten Studie**

# Biomassepotenziale (PJ/a) nach der Verwendung Feste Biomasse ohne Energiepflanzen Sachsen-Anhalt

Biomasse	Potenziell technische Energiemenge PJ/a	Anteil am Gesamtpotenzial in %	
Stroh*	33,404* (18,03)	45,74	31,27
Waldholz	26,064	35,69	45,20
Industrierestholz	7,993	10,94	13,86
Gebrauchtholz	3,284	4,50	5,70
Biotop- und Landschaftspflegeholz	0,246	0,34	0,43
Holzertrag KUP	0,006	0,01	0,01
Bio- und Grünabfälle im Haus- und Gewerbemüll	0,124	0,17	0,22
Klärschlamm	0,844	1,16	1,46
Schwarzlauge	1,071	1,47	1,86
Summe Festbrennstoffe	73,036* (57,662)	100	100

\* Humusbilanzierung nach CC (ökologisch vertretbar nach VDLUFA)

# Nachwachsende Rohstoffe – die Fülle der Möglichkeiten

**Raps**



**Pflanzenöl**

**RME**

**Zuckerrüben  
Getreide**



**Ethanol**

**Mais**



**Biogas**

**Strom**

**Wärme**

**Gas**

**Holz**



**BTL**

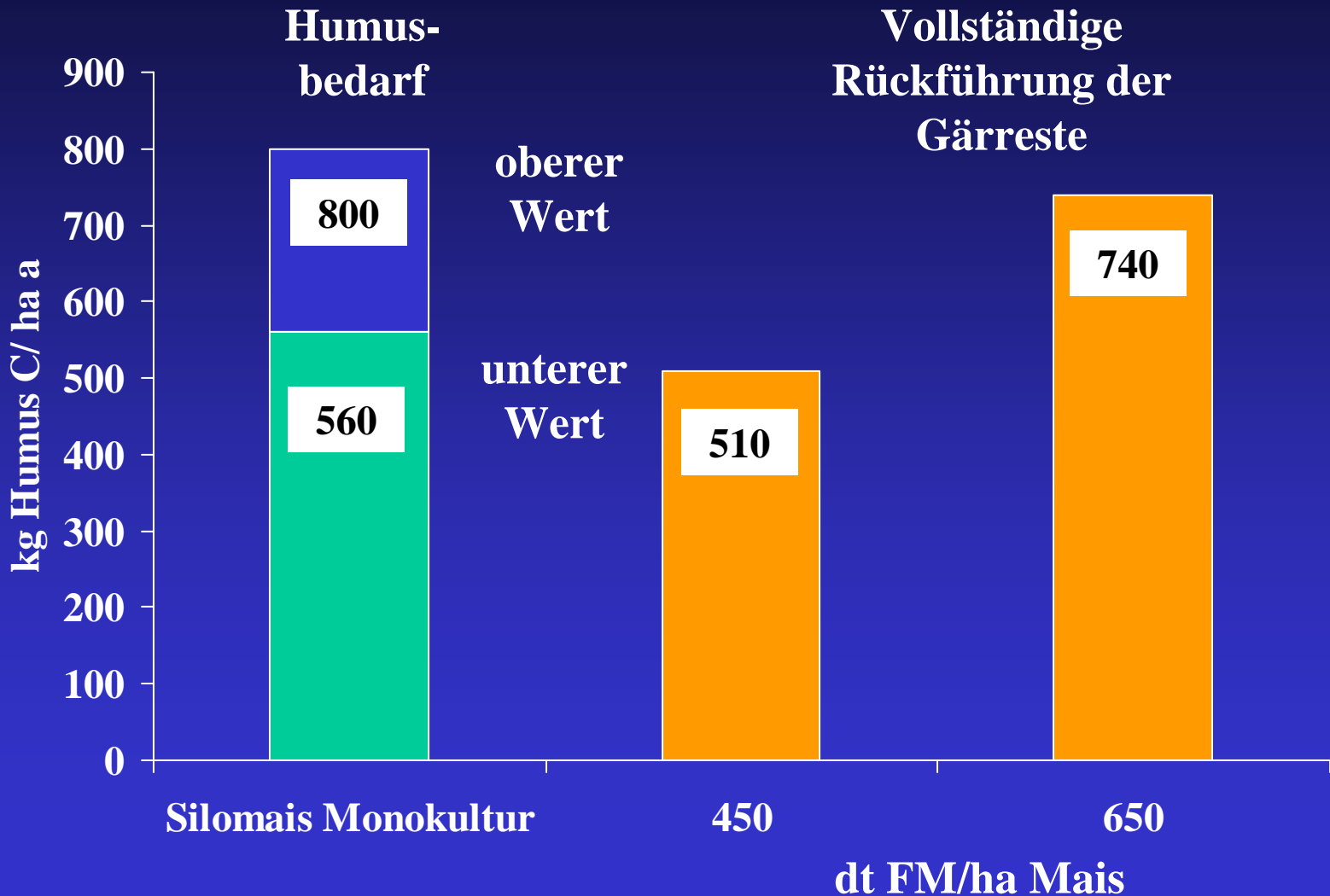
# Nur noch Mais ?



- Es gilt CC und gute fachliche Praxis
- Regionale Unterschiede
- Noch technologische Innovationen bei Anlagen und Anbautechnik
- Fruchtfolge mit Roggen und Mais unter trockenen Bedingungen evtl. Hirsen



# Humusbedarf unterschiedlicher Fruchtfolgen



# Biogas als Nachwachsender Rohstoff

- Positiv
  - Etablierte Technik auf dem Acker
  - Politiksicherheit durch EEG bei Strompreis
- Negativ
  - Technik der Anlagen nicht ausgereift
  - Kosten der Rohstoffe
  - Nutzungskonkurrenz tritt lokal stark hervor
  - Umweltprobleme durch Humusabbau und N-Belastung
- Tendenz
  - Kraftwärmekopplung
  - Direkte Gaseinspeisung (Anlagengröße beachten)
  - Nutzung von Reststoffen

# IST-Zustand der Nachhaltigkeitsindikatoren in den Referenzbetrieben

Indikator	ME	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D
Fruchtartendiversität	-	1,58	1,63	1,64	1,94
Humussaldo	kg C/ha	155	240	17	-224
Stickstoffsaldo	kg N/ha	70,3	74,1	54,3	107,6
Phosphorsaldo	kg P/ha	-29,2	-0,6	14,3	20,6
Energieintensität*	MJ/GE	167,4	150,0	167,4	247,3
Energiegewinn	GJ/ha	129,5	135,7	93,6	140,0
CO <sub>2</sub> -Verbrauch Anbau	t CO <sub>2</sub> ep/ha	2,5	2,5	1,9	1,9
Wassererosion	t/ha*a	-	3,9	2,2	-
Pflanzenschutzintensität	-	0,00	0,62	0,03	0,28

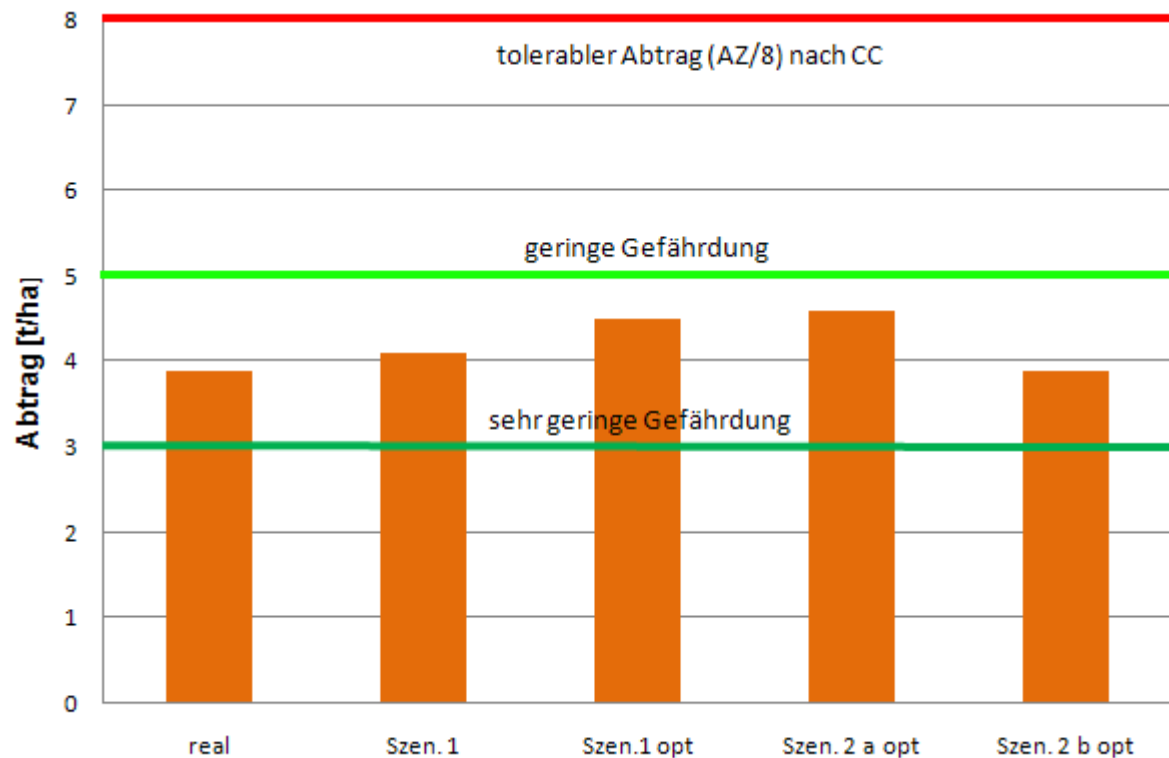
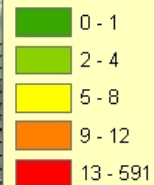
# Wasserosion Betrieb B (Ausschnitt)



(c) Bayerische Vermessungsverwaltung

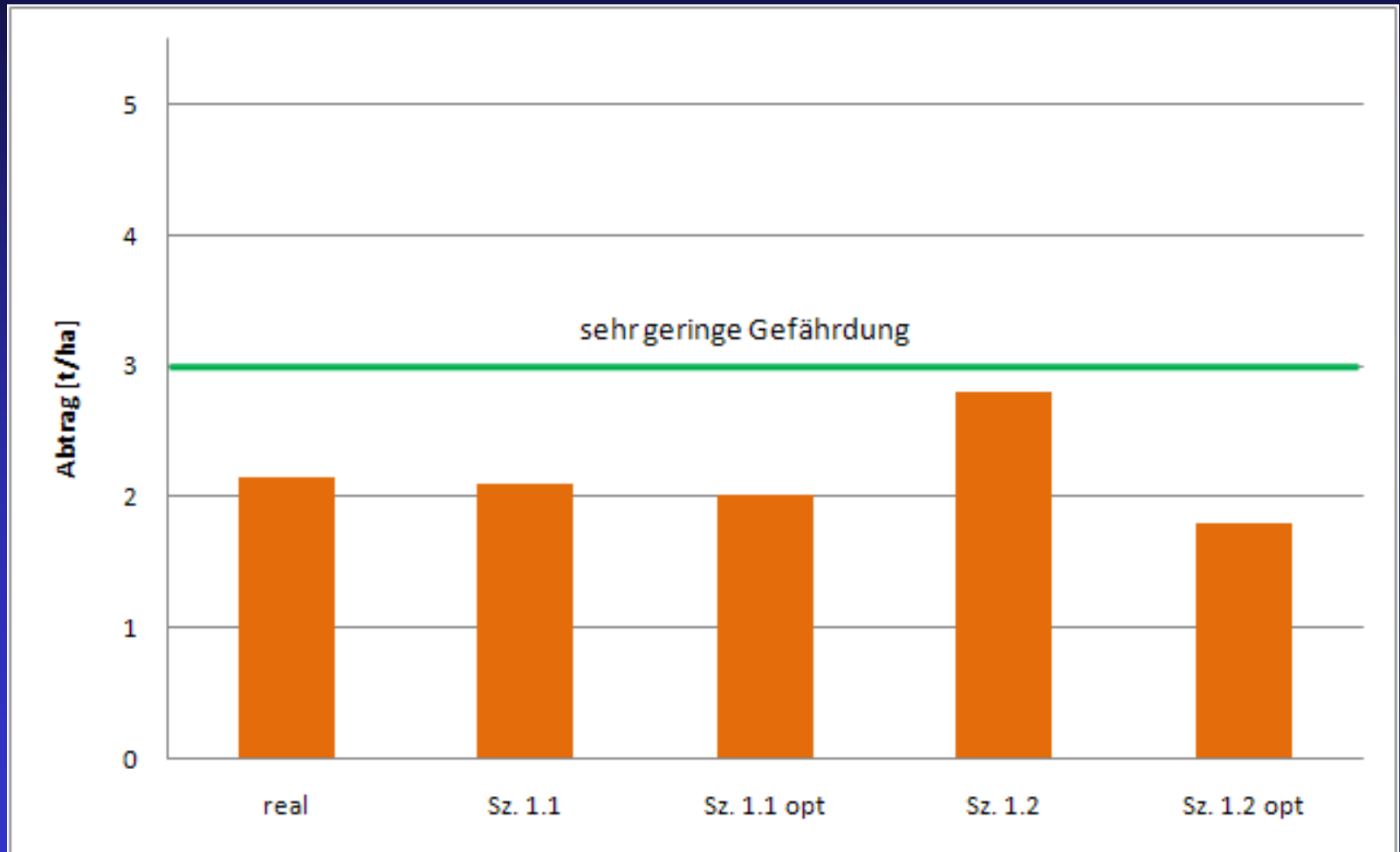
## Bodenabtrag

t/ha

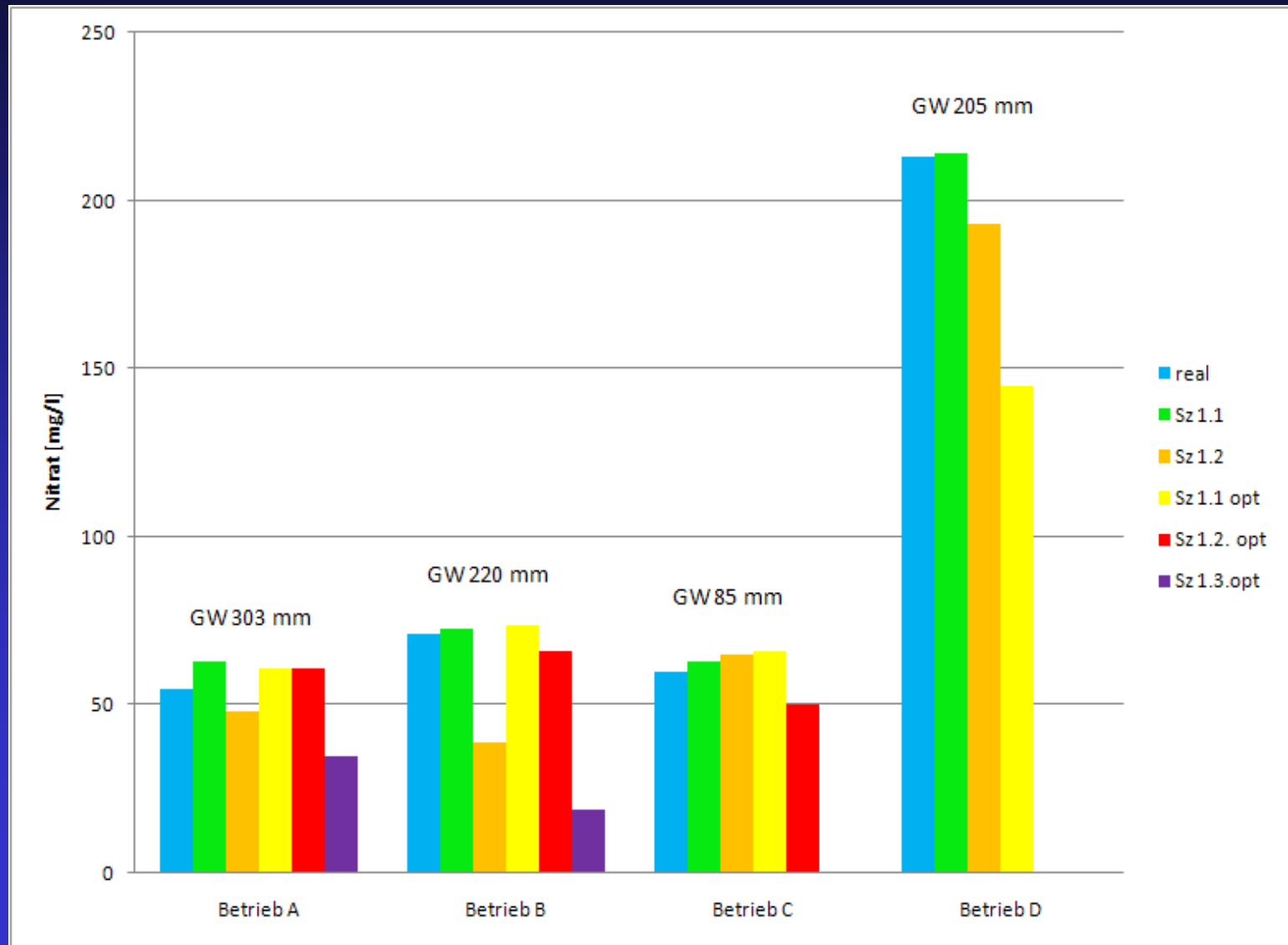


0 125 250 500 Meter

# Wasserosion Betrieb C



# Wasser - Sickerwasser - Nitrat



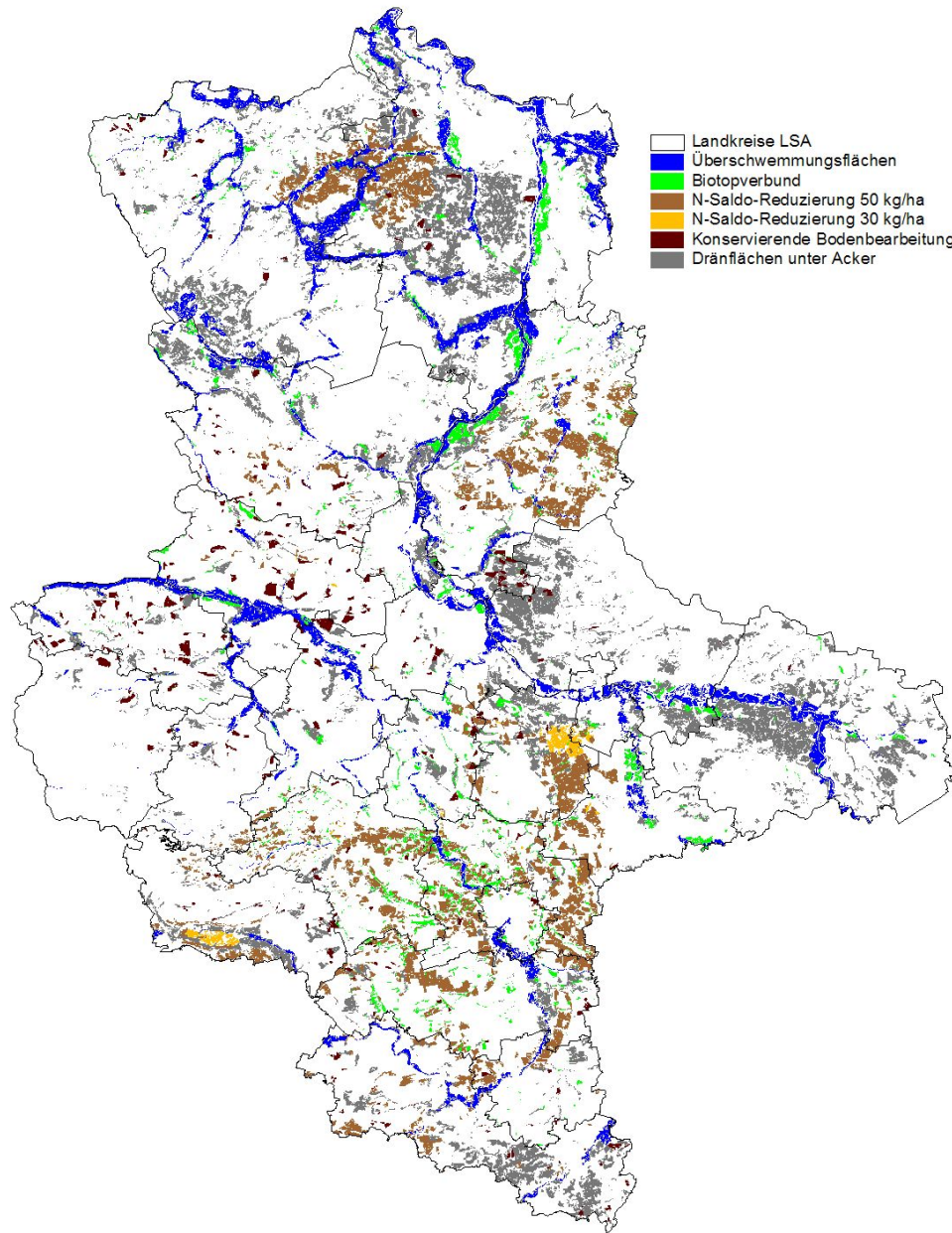
# Teilszenarien

## Flächenausstattungsänderungen

- Absehbare Veränderungen der politischen Rahmenbedingungen

### **Einflussgrößen auf die Flächenausstattung:**

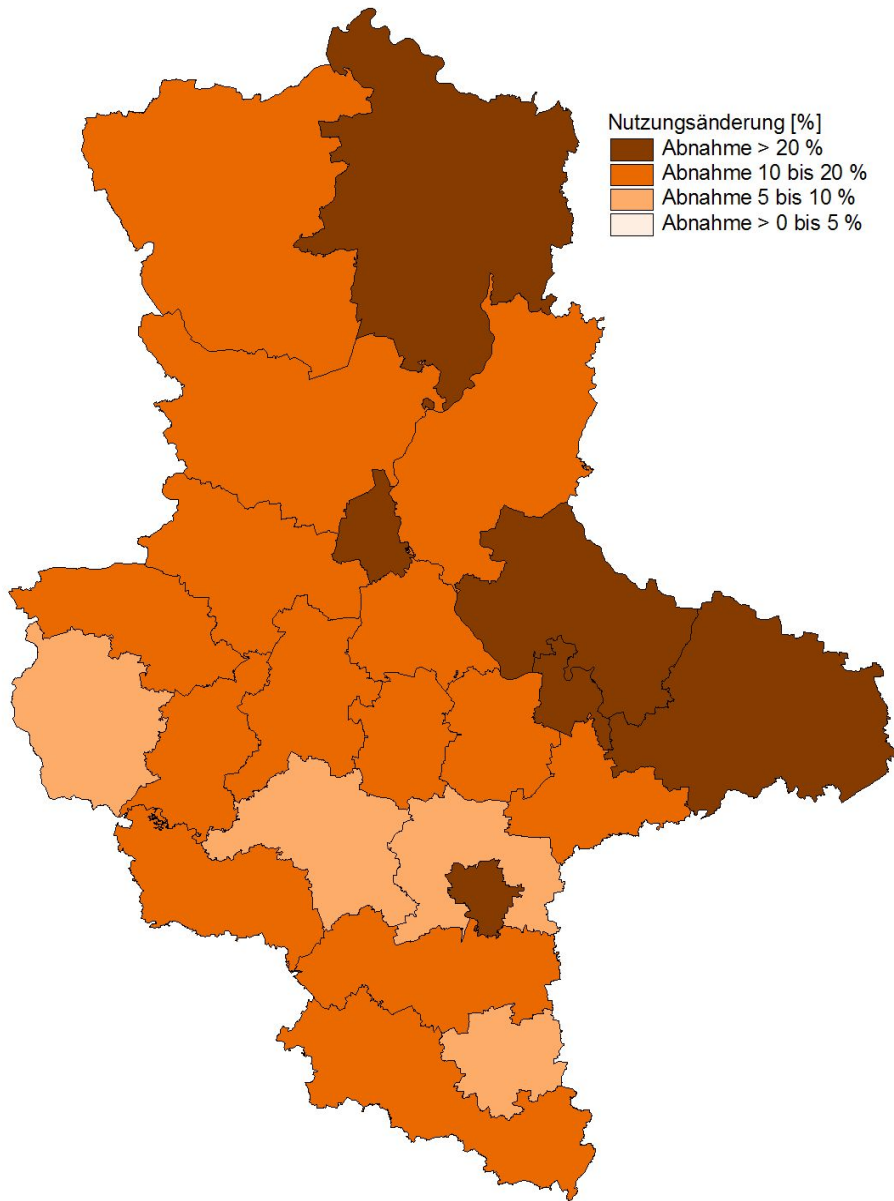
- Gewässerrandstreifen (Wassergesetz Sachsen-Anhalt)
- Gebietskulisse N-Saldo (WRRL)
- Gebietskulissen dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung (WRRL)
- Filterrandstreifen (WRRL)
- Grünlanderhaltungsgebot (Cross Compliance)
- Rückbau Dränflächen (WRRL)
- Überflutungsflächen (WRRL)
- Flächenverluste (WRRL)
- Biotopentwicklung / Extensivierung (Naturschutz)



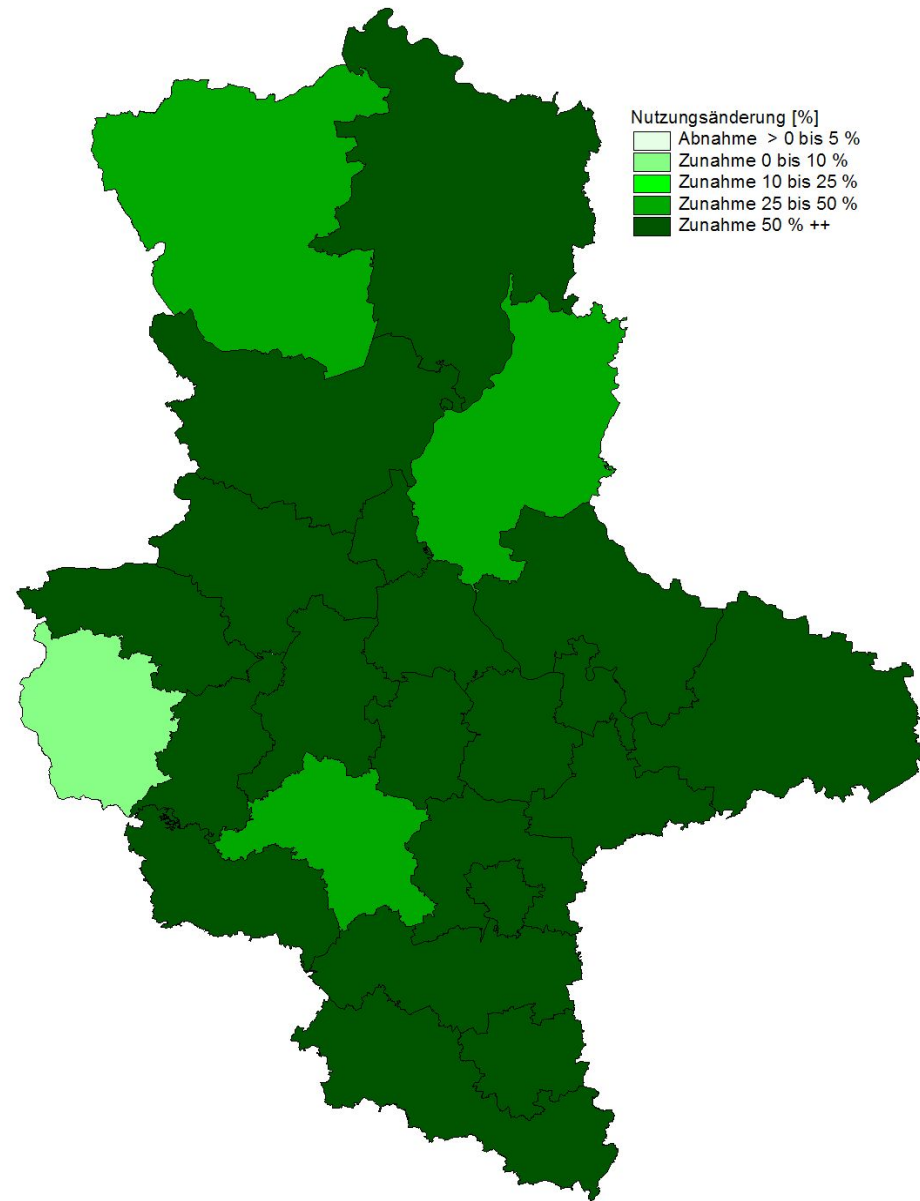
**Relevante Einflussfaktoren auf  
die Flächenausstattung der  
Landwirtschaft Sachsen-  
Anhalts**



Veränderung Ackerfläche Szenarium 2



Veränderung Grünland Szenarium 2



# Technische Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft in Sachsen-Anhalt

Vergleich Trend 2020 mit den Werten Stand 2006

	<b>Ackerkulturen in TJ</b>	<b>Grünland in TJ</b>	<b>Gesamt in TJ</b>
Stand 2006 (ist)	90.483	9.013	99.496
Stand 2020 Tsz. 1	86.178	10.864	97.042
Stand 2020 Tsz. 2	74.270	21.855	96.125

### Öko-Treibstoff **Die Schnapsidee**

Von *Lukas Weber*



Die zuständigen Minister sollten sich auf ein Glas zusammensetzen

Fehler der EU ist es, Gesamt... sollen. Die Schwäche der Bu... von zehn Prozent Ethanol zu... Oberwasser haben, ist das... urdeutschen Namen „Biokr... erarbeitet.

Denn die Rechnung wurd... nicht verdauen können. f... Übereinkunft, die Beimis... - da war wohl die Freud... eigenen Flotten ablenk... Autobesitzer nerven, is... einmal prüfen, welche... Benzin auch tatsächli...

#### Zum Thema

Kommentar: Bio-III... Die Koalition streit... Biosprit

außerdem, denn... was alles nicht g... übertragen ihn a... alle Personena... ohne Freigabe... fünf und den k...

Die Idee, ma... nicht betroff... Außerdem k...

Schließen Drucken

22. Februar 2008 Alkohol benebelt die Sinne. Das gilt sogar dann, wenn man ihn in den Tank schüttet, wo er beruhigend auf das schlechte Gewissen wirkt. Anders ist die Liebe des deutschen Umweltministers für den Schnaps im Sprit nicht zu erklären, mit dem er die deutschen Autofahrer im nächsten Jahr zwangsbeglücken will.

An sich ist der Gedanke, dass die Kohlendioxid-Bilanz besser wird, wenn im Straßenverkehr Treibstoffe aus... verbrannt werden, gar nicht dumm. Der... sagen, wo sie herkommen... Beimischung

# Kein Brot für Öl

Mit Biosprit das Klima schützen? Der Mais für eine Tankfüllung reicht aus, um einen Menschen ein Jahr lang satt zu machen **VON FRANK DRIESCHNER**

## Aktuell > Wirtschaft > **Wirtschaftspolitik**

- Wirtschaft**
- Aktuell
- Konjunktur
- Wirtschaftspolitik**
- Unternehmen
- Netzwirtschaft
- Recht & Steuern
- Wirtschaftswissen

### FAZ.NET fragt

Seit Wochen Bahnstreiks. Reicht es Ihnen?

Inzwischen schon. Die

## Die Grenzen der Bioenergie Erntedank im Autotank

Von *Konrad Mrusek*



Im Rapsfeld

13. November 2007  
Im Klimaschutz ist eine Lösung besonders populär, weil sie ein grünes Image hat: Bioenergie. In Feld und Wald soll künftig ein möglichst großer Teil der Energie gewonnen werden, der als Biosprit entweder Autos antreibt oder in Biogasanlagen Strom und Wärme erzeugt. "Kornkraft

# Die globale Perspektive

- Umweltwirkungen
- Treibhausgasemissionen
- Globale Biomasse
- Nachhaltigkeitsbewertung
- Nachhaltige Produktion
- Flächenkonkurrenz

**Biomasse**  
**Nachhaltigkeitsverordnung**  
**BioNachV**

**Entwurf**  
**Achtes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immis**

**Vom ...**

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

Das Bundes-Immi  
ber 2002 (BGBl.  
2007 (BGBl. I S.

1. Die Inhalt

**V O R**

**Verordnung über Anforder**  
**Erzeugung von Biomasse zu**  
**(Biomasse-Nachhaltigke**

**A. Problem und Ziel**

Durch die Verordnung, die auf Ermächtigt  
Bundes-Immissionsschutzgesetzes und g  
Energiesteuergesetzes beruht, soll sicher  
Biomasse für Biokraftstoffe Mindestanfor  
landwirtschaftlicher Flächen und Min

# Biomasse- Nachhaltigkeitsverordnung

Erläuterungspapier zum Entwurf vom 05.12.2007



**ufop**



# Nachhaltige Entwicklung



Ökonomie

Ökologie

Soziale Komponente

# Auswirkungen der aktuellen Gesetzentwürfe im Bereich Biomasseproduktion

- In der EU gilt CC und GfP
- Entsprechende Maßstäbe sollen an die Produktion auch beim Importen angelegt werden
- Entwicklung eines Zertifikates (BMU, EU)
- Ab 2015 wird die Quote durch das sogn. „Treibhausgasverminderungspotential“ ersetzt. Hierbei schneiden Importe recht gut ab.

# Default-Werte (CO<sub>2</sub>äq/GJ) der Nachhaltigkeitsverordnung

Abschnitt Herstellungskette	Biokraftstoff	NatPfl	NatPfl <sup>1</sup>	NatPfl <sup>1</sup>	NatPfl	HydrPfl <sup>2</sup>	HydrPfl <sup>2</sup>	HydrPfl <sup>2</sup>	HydrPfl <sup>2</sup>
	Biomasse Herkunft	Raps Europa	Soja Lateinamerika	Soja Nordamerika	Palmöl Südostasien	Raps Europa	Soja Lateinamerika	Soja Nordamerika	Palmöl Südostasien
Direkte Landnutzungsänderung		34,2	298,8	56,2	117,4	33,2	293,4	55,2	114,3
Gewinnung von Biomasse		30,4	13,1	15,5	6,9	29,5	13,0	15,4	6,7
Transport der Biomasse		0,5	0,6	0,6	0,1	0,4	0,8	0,5	0,1
Verarbeitung Konversionsstufe 1		7,6	7,1	9,0	7,4	7,3	6,8	8,6	7,2
Transport zwischen Konversionsstufen		-	-	-	-	0,2	3,8	3,5	4,3
Verarbeitung Konversionsstufe 2		-	-	-	-	9,7	9,7	9,7	9,7
Transport zur Raffinerie, Lagerung Beimischung		0,2	3,9		4,4	0,7	0,7	0,7	0,7
Gesamtsumme		72,8	323,5	84,7	136,2	81,1	328,2	93,5	143,1





# Auswirkungen der BioNachV



**Höhe des Beimischungszwanges zu Kraftstoffen (Treibhausgasvermeidungspotential)**

streng

sinken

steigt

wenig  
streng

steigen

sinken

## Fazit

- Veränderungen bei organ. Bodensubstanz, Biodiversität, Erosion und Nährstoffausträgen sind zu beachten
- Nachhaltigkeitsaspekte bei Produktion von biogenen Rohstoffen im Inland vermutlich gering (CC, GfP)
- International ist die Ausgestaltung der Nachhaltigkeitsverordnung und der Höhe Beimischungszwanges od. sonstiger Quoten und Richtlinien entscheidend



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**