

# Abschätzung des Biomasse-Flächennutzungspotenzials

Prof. Dr. Jürgen Zeddies, Universität Hohenheim

Wiesbaden am 5. Juni 2013

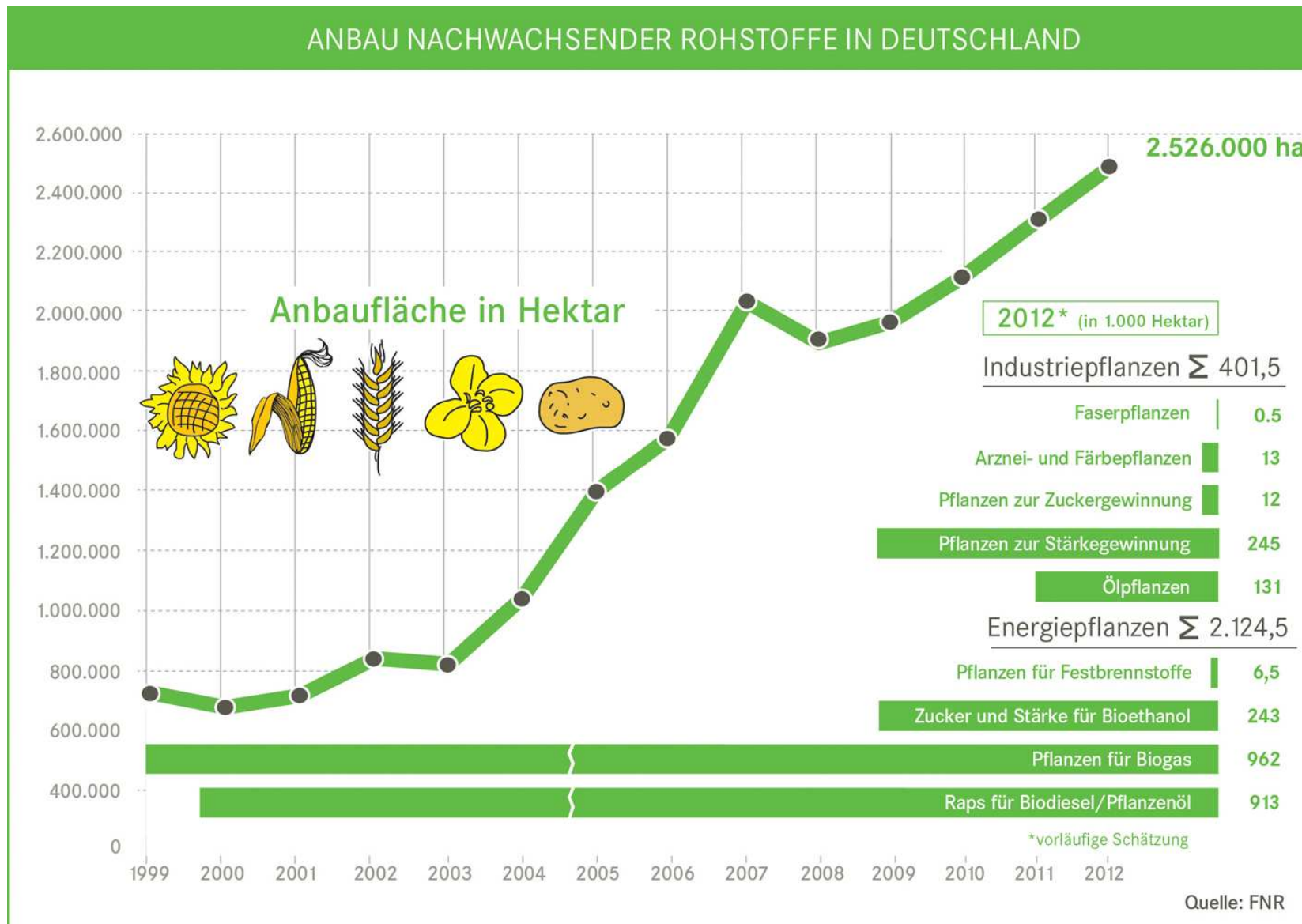
**Zeddies, J., Bahrs, E., Schönleber, N., Gamer, W.:**  
**Interim Report of Research Project available at: [https://www.uni-hohenheim.de/i410b/download/publikationen/Globale%20Biomassepotenziale%20\\_%20FNR%2022003911%20Zwischenbericht%202012.pdf](https://www.uni-hohenheim.de/i410b/download/publikationen/Globale%20Biomassepotenziale%20_%20FNR%2022003911%20Zwischenbericht%202012.pdf)**



- **Stand und Entwicklung der Bioenergieproduktion**
- Globale und nationale technische Flächenpotenziale
- Nutzungspotenziale für Bioenergieträger
- Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen für die Politik

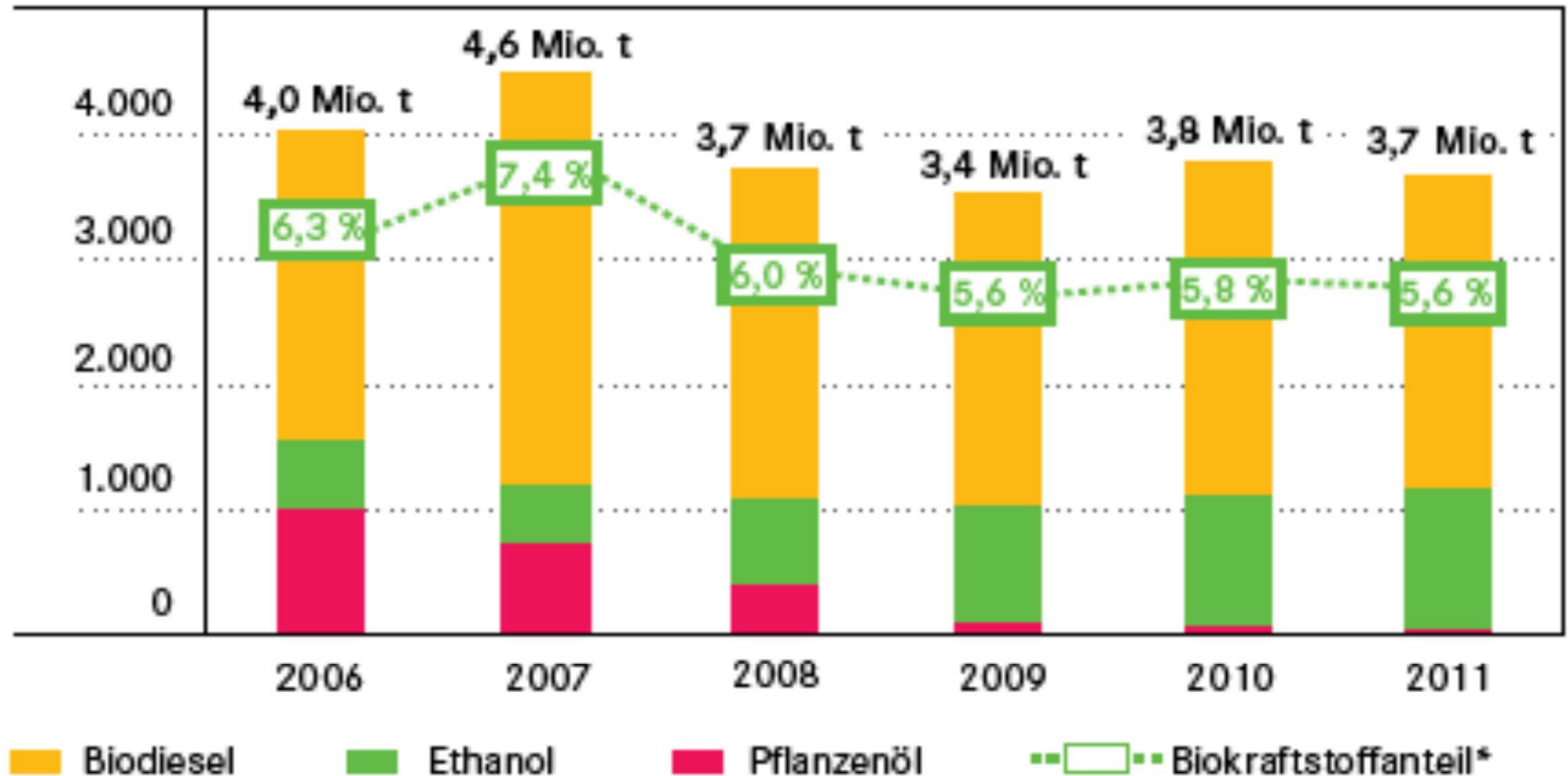


## unter gegebenen Rahmen- und Förderbedingungen



# Entwicklung Biokraftstoffe

in 1.000 t



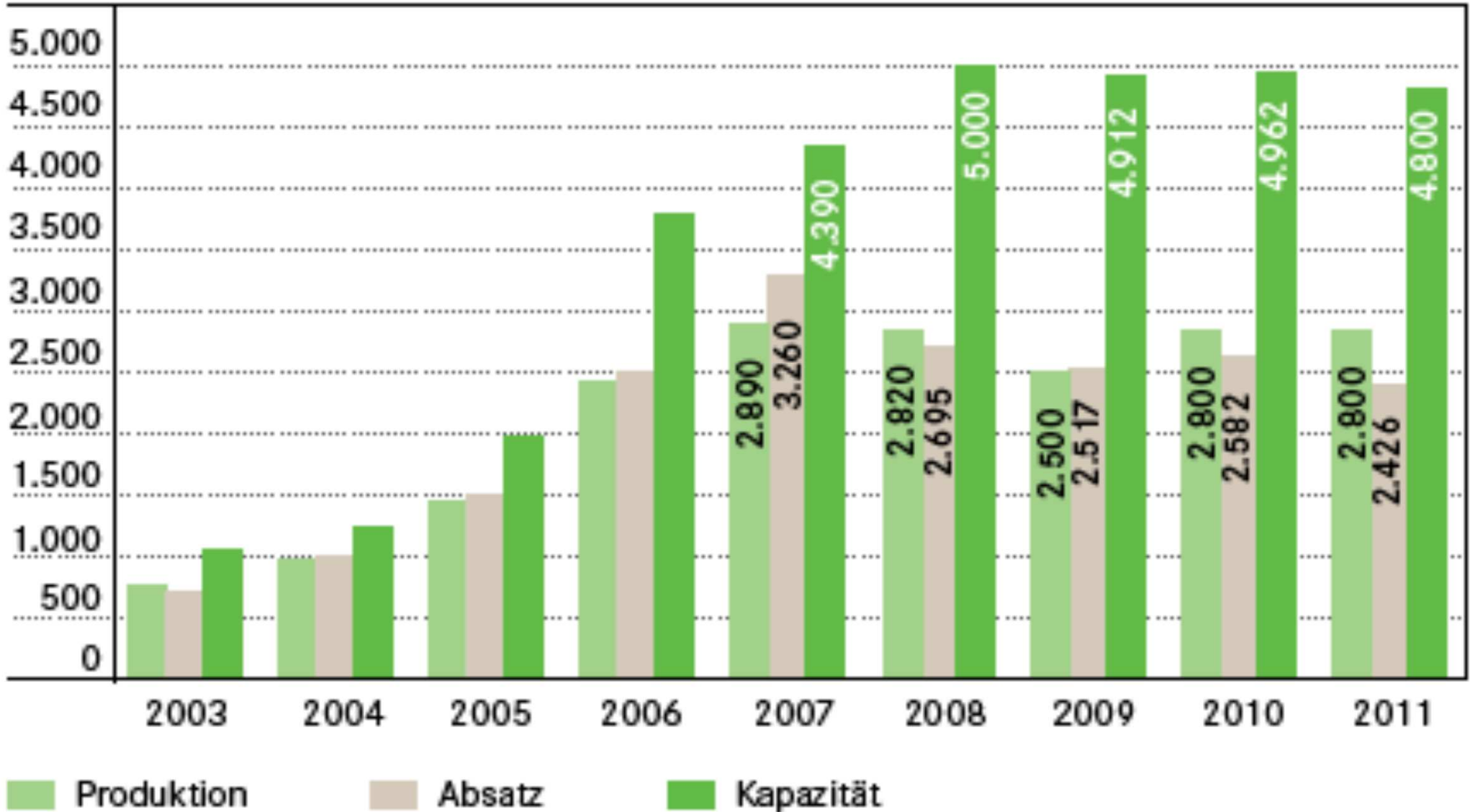
\*Anteil am Gesamtkraftstoffverbrauch, bezogen auf den Energiegehalt

Quelle: BAFA/ FNR (2012)

© FNR 2012

# Entwicklung Biodiesel

in 1.000 t

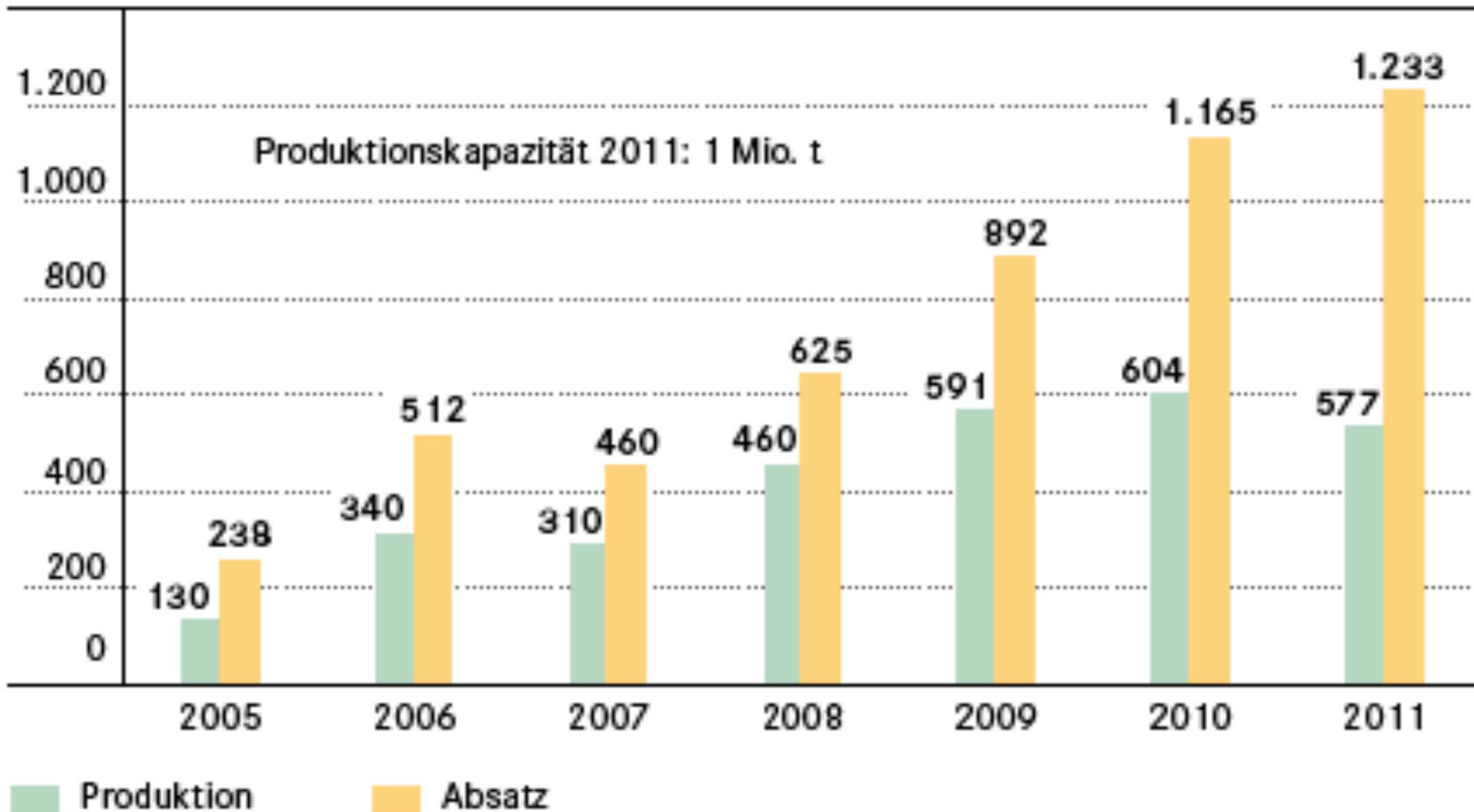


Quelle: Utop, VDB, BAFA, FNR (2012)

© FNR 2012

# Entwicklung Bioethanol

in 1.000 t



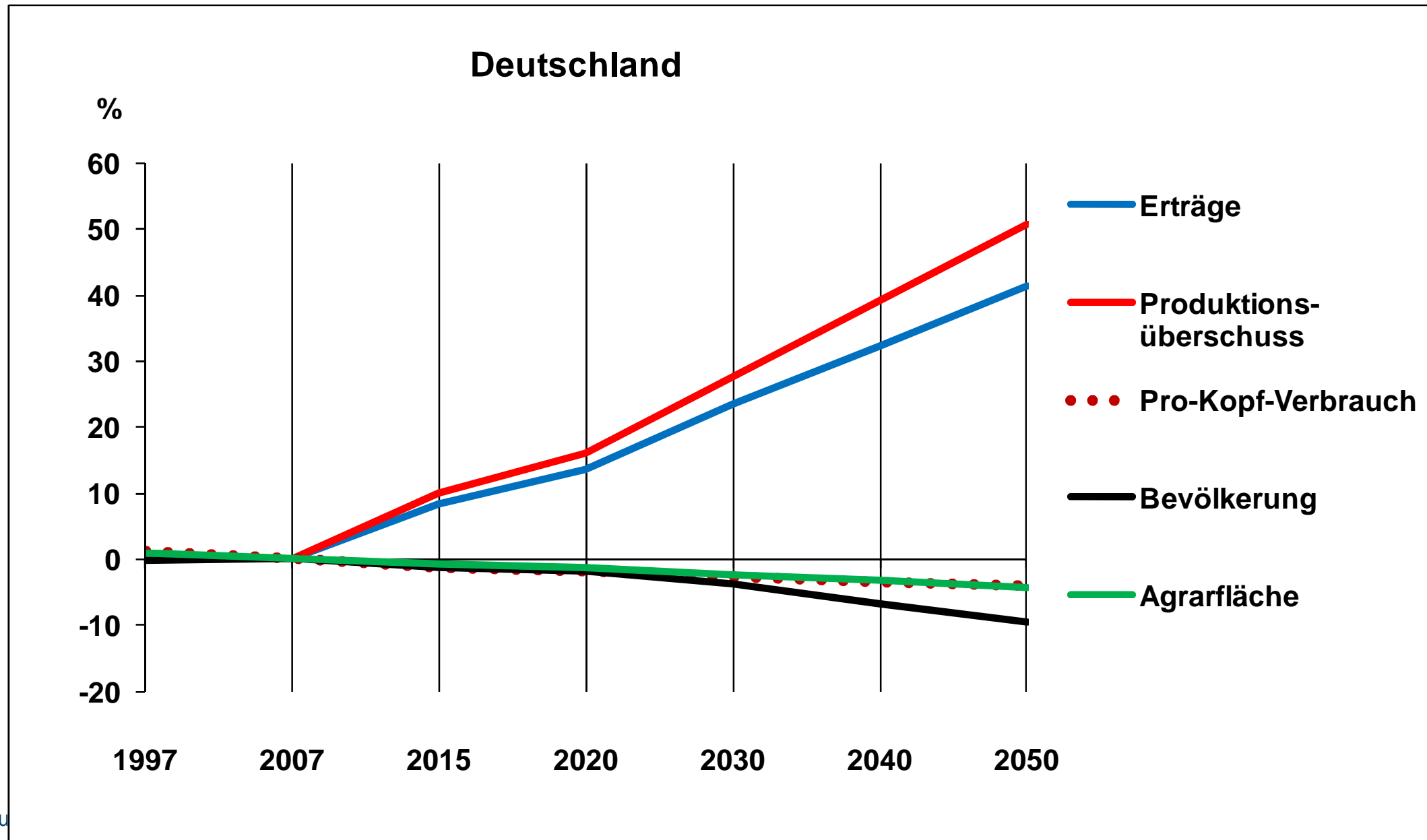
Quelle: BAFA/BDBBe [2012]

© FNR 2012



- Stand und Entwicklung der Bioenergieproduktion
- Globale und nationale technische Flächenpotenziale
- Nutzungspotenziale für Bioenergieträger
- Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen für die Politik

## Entwicklung der Einflussfaktoren auf Nahrungsverbrauch, Flächen, Erträge und Bioenergiepotenziale



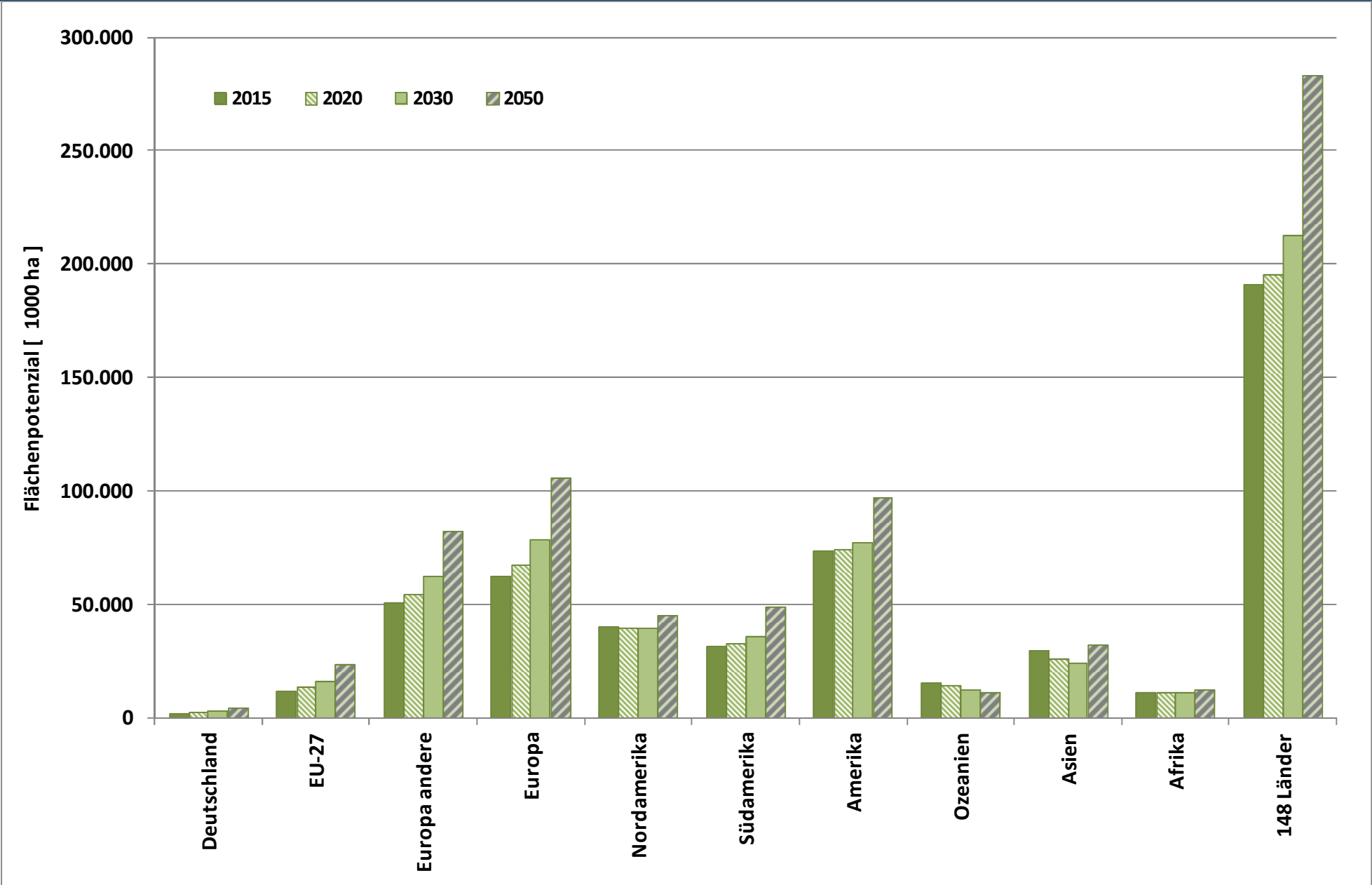


# Übersicht wichtiger Ergebnisse, Deutschland und EU-27

		Deutschland				EU-27			
		Basis 2007	2020	2030	2050	Basis 2007	2020	2030	2050
Bevölkerung	Mio.	82,5	81,0	79,5	74,8	496,0	511,2	516,1	511,9
Landw. Genutzte Fläche (LF)	Mio. ha	17,0	16,8	16,8	16,7	191,0	187,0	185,0	182,2
Flächenbedarf für inländische Nahrungsmittelnachfrage bei gegebenen Agrarim- und exporten	Mio. ha	12,7	10,6	9,3	6,8	171,6	161,7	154,5	140,5
Fläche für Agrarexporte zur Sicherung der Welternährung	Mio. ha		1,4	2,0	2,4		5,6	7,6	10,1
bereits vorhandene Fläche für Nawaro	Mio. ha	2,0				9,0			
Zusätzliches Potenzial für Nawaro	Mio. ha	1,6	2,7	3,5	5,5	7,5	10,7	13,8	22,6
Gesamtes Potenzial für Nawaro	Mio. ha	3,6	4,7	5,5	7,5	16,5	19,7	22,8	31,6
Nawaro in % der LF	%	21,1	28,1	32,8	44,9	8,6	10,5	12,3	17,3
Energie aus dem zusätzlichen Potenzial für Nawaro	EJ	0,2	0,8	1,0	1,3	1,1	3,7	4,1	5,3
In % vom Primärenergieverbrauch 2008	%	1,3	5,1	6,5	8,9	1,4	4,6	5,1	6,5

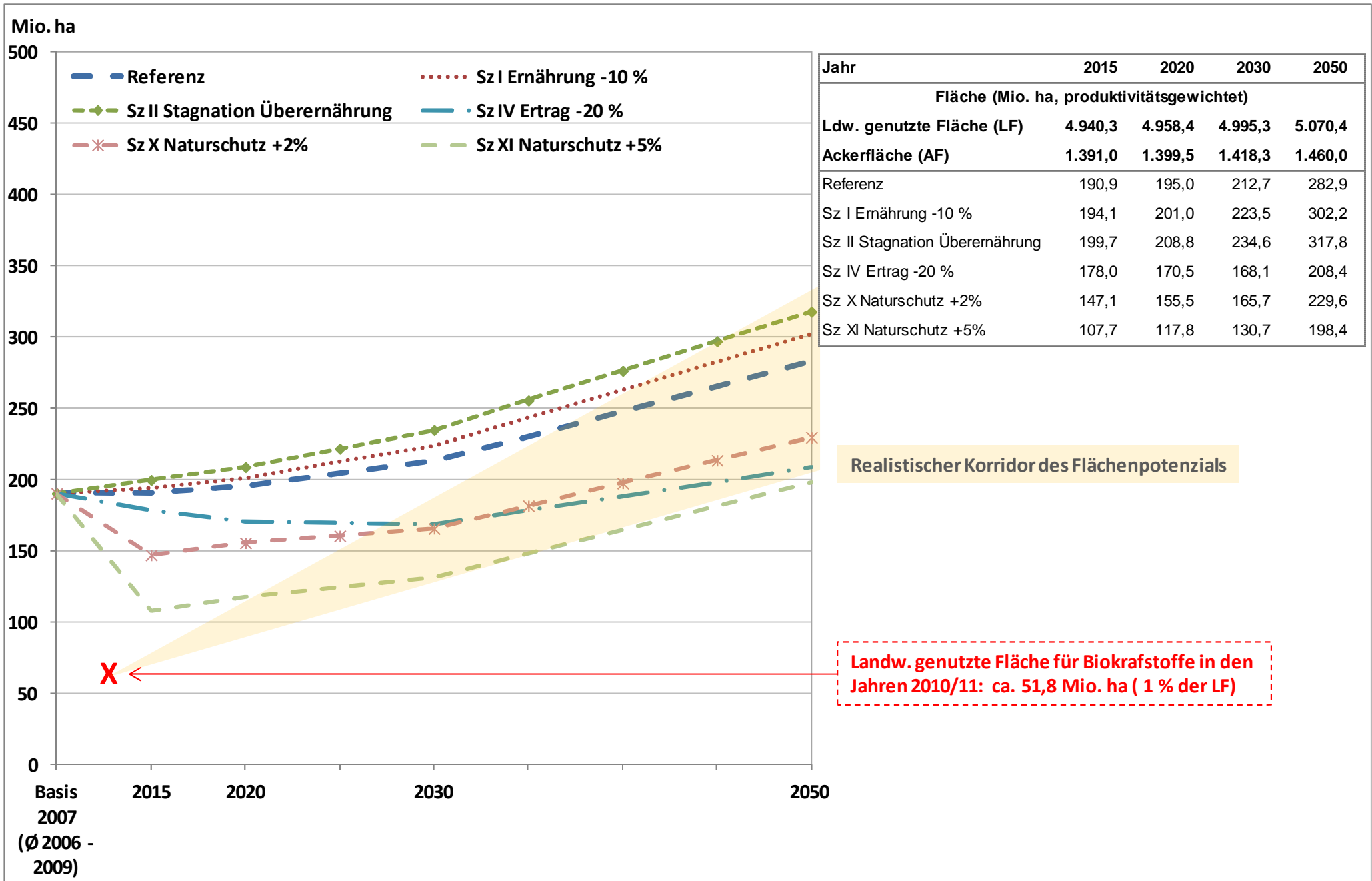


# Globale Flächenpotenziale im Referenzszenario





# Globale Flächenpotenziale nach Szenarien



# Welche **Schlussfolgerungen** ergeben sich für die Politik in Deutschland?

1. **Abnehmender Flächenbedarf** für Nahrungsmittel
2. **Zunehmender Bedarf** (Absatz ?) für **Agrarexporte**
3. **Frage: Nutzungsvorrang** für Exporte oder Nawaro?
  1. **Marktlösung**: Verzicht auf EEG, Ziele und Quoten ?
  2. **Versus Förderpolitik**: dann aber kohärent, äquivalent !
4. **Optimierung der Flächennutzung nach Effizienz**
  1. **Bisherige Ausrichtung**: Maximale THG- Vermeidung, das ist nicht die effizienteste Nutzung!
  2. **Fläche ist knapper Faktor**: Neben THG- Vermeidung t/ha und €/ha sind viele andere Effizienzkriterien zu berücksichtigen

# Gliederung

- Stand und Entwicklung der Bioenergieproduktion
- Globale und nationale technische Flächenpotenziale
- **Nutzungspotenziale für Bioenergieträger**
- Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen für die Politik

# Nutzung der Bioenergieflächen 2012 (Deutschland)

Übersichtstabelle möglicher Biomassestrategien für 2,22 Mio. ha Ackerfläche						
				Einheit	Bioenergie- produktion im Jahr 2012	
<b>Anbau und Produktion</b>	Wärme	Hackschnitzelheizung		Mio ha	0,005	
		Strohheizung		Mio ha	0,0025	
		Strom KWK	Biogas Gülle		Mio ha	0,05
			Biogas Mais		Mio ha	0,928
			Hackschnitzel Co-Verbr.		Mio ha	0,006
	Biokraftstoffe	Biodiesel		Mio ha	0,95	
		Bioethanol		Mio ha	0,25	
		Biomethan		Mio ha	0,05	
	<b>Summe Anbaufläche</b>	Energiepflanzen		Mio ha	2,1315	
Strohfläche			Mio ha	0,0025		
<b>Effizienzkriterien</b>	Prod.Kosten	insgesamt		Mio €	7235	
		<b>je kWh</b>		<b>€/kWh</b>	<b>0,1372</b>	
	Kapitalbedarf	absolut insgesamt		Mio €	14759	
	<b>CO2-Vermeidung</b>			<b>Mio t</b>	<b>17,73</b>	
		CO2-Verm.Kosten		Mio €	3031	
		Ersatz foss. Energie netto (Heizöl)		Mio t	3,640	
		Subventionszahlung		Mio €	3579	
		Subventionsbedarf		Mio €	3098	
	<b>Kosten je t THG-Vermeidung</b>			<b>€/t THG</b>	<b>171</b>	
		Substitution Soja-Importe		1000 t	2080	
		Freisetzung für Weizenexporte		1000 t	729	

# Wie misst man Effizienz ?

## Kriterien:

### volkswirtschaftliche:

- Herstellungskosten
- Subventionszahlung und Subventionsbedarf
- **THG- Minderung und THG- Minderungskosten**
- Substitution fossiler Energieträger (Versorgungsziel)
- Außenhandelseffekte (z.B. Sojaimport)
- Beschäftigungseffekte

### betriebswirtschaftliche:

- Investitionskalküle: IRR, Pay-off, CBR

### optimale Verwertung knapper Faktoren:

- Maximierung der Erträge bzw. Minimierung der Kosten auf verfügbarer Fläche

# Flächennutzungsstrategien bis 2050 (vorläuf. Ergebnisse)



Übersichtstabelle möglicher Biomassestrategien für bis zu 7,7 Mio Mio. ha Anbaufläche							
			Einheit	Bioenergie- produktion im Jahr 2012	2020	2030	2050
				<b>Minimierung des Subventionsbedarfs</b>			
<b>Anbau und Produktion</b>	Wärme	Hackschnitze	Mio ha	0,005			
		Strohheizung	Mio ha	0,02	2	2	2
	Strom KWK	Biogas Gülle	Mio ha	0,12			
		Biogas Mais	Mio ha	0,928			
		Hackschnitze	Mio ha	0,006			
	Biokraftstoffe	Biodiesel	Mio ha	0,95	2	2,5	2,5
		Bioethanol	Mio ha	0,25	1,9	2,2	3,2
		Biomethan	Mio ha	0,05	1	1	2
<b>Summe Anbaufläche</b>	Energiepflanzen		Mio ha	2,2	4,9	5,7	7,7
	Strohfläche		Mio ha	0,0035	2	2	2
<b>Effizienzkriterien</b>	Prod.Kosten	insgesamt	Mio €	7235	17294	20053	25666
		<b>je kWh</b>	<b>€/kWh</b>	<b>0,1372</b>	<b>0,0998</b>	<b>0,0998</b>	<b>0,0998</b>
	Kapitalbedarf	absolut insge	Mio €	14759	43737	49488	56414
	<b>CO2-Vermeidung</b>		<b>Mio t</b>	<b>17,73</b>	<b>37,67</b>	<b>44,14</b>	<b>56,69</b>
	CO2-Verm.Kosten		Mio €	3031	-297	-366	-254
	Ersatz foss. Energie netto		Mio t	2,46	11,473	13,426	16,375
	Subventionszahlung		Mio €	3579	3842	5578	7315
	Subventionsbedarf		Mio €	3098	576	758	1120
	<b>Kosten je t THG-Verm</b>		<b>€/t THG</b>	<b>171</b>	<b>-8</b>	<b>-8</b>	<b>-4</b>
	Substitution Soja-Importe		1000 t	2080	7535	8236	11346
Freisetzung für Weizenexp		1000 t	729	2171	2314	3108	



## Mögliche Anteile erneuerbarer Energie aus Biomasse (ohne Holz) Deutschland

	Einheit	Jahr 2011	Jahr 2020	Jahr 2030	Jahr 2050
<b>Gesamter Energieverbrauch</b>	<b>TWh</b>	<b>2413</b>	<b>2195</b>	<b>1895</b>	<b>1454</b>
davon aus Biomasse brutto	TWh	49	182	210	266
	%	2,0	8,3	11,1	18,3
<b>Gesamter Stromverbrauch 2011</b>	<b>TWh</b>	<b>524</b>	<b>517</b>	<b>470</b>	<b>393</b>
davon aus Biomasse brutto	TWh	16	2,7	4	5,3
	%	3,1	0,5	0,9	1,4
<b>Gesamter Verbrauch Heizöl</b>	<b>Mio t</b>	<b>18</b>	<b>15,4</b>	<b>13,4</b>	<b>9,4</b>
davon ersetzt durch Biomasse brutto	Mio t	0,2	4,2	4,2	4,2
	%	1,3	27,1	31,1	44,3
<b>Gesamter Verbrauch Otto-Kraftstoff</b>	<b>Mio t</b>	<b>18,4</b>	<b>16,6</b>	<b>13,4</b>	<b>9,7</b>
davon aus Biokraftstoff brutto	Mio t	0,5	3,6	4,2	6,1
	%	2,6	22,0	31,5	63,3
<b>Gesamter Verbrauch Diesel</b>	<b>Mio t</b>	<b>30,6</b>	<b>27,6</b>	<b>22,3</b>	<b>15,9</b>
davon aus Biokraftstoff brutto	Mio t	2,1	8,0	10,0	13,0
	%	6,9	28,9	44,7	81,5
<b>Gesamte Treibhausgasemission</b>	<b>Mio t</b>	<b>917</b>	<b>798</b>	<b>706</b>	<b>523</b>
davon Netto-THG_Vermeidung Biomasse	Mio t	7,5	40,5	46,9	59,5
	%	0,8	5,1	6,6	11,4
Quelle: eig. Berechnungen; DLR, IWES, IFNE: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland.....Schlussbericht BMU-FKZ 03MAP146, 29.März 2012					

# Gliederung

- Stand und Entwicklung der Bioenergieproduktion
- Globale und nationale technische Flächenpotenziale
- Nutzungspotenziale für Bioenergieträger
- **Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen für die Politik**



# Politische Rahmenbedingungen

- 1.1.2004 die 100 % Steuerbegünstigung
- 1.8.2006 EnergieSteuer Gesetz
- 1.1.2007 BioKraftstoffQuoten Gesetz
- nach 2010 das E 10 Dilemma
- 17.10.2012 Änderungen zur RED 2009

# Nachteile der bestehenden Bioenergiepolitik in Deutschland

- 1. Biokraftstoffquote** (BioKraftstoffQuoten Gesetz 1.1.2007)
  - begünstigt Importe von Biokraftstoffen (z.Z. 0,64 Mio toe)
  - Provoziert iLUC, vermehrt Proteinimporte (z.Z. 3,5 Mio t)
  - Leerstand von Biokraftstoffkapazitäten (z.Z. 2 und 0,7 Mio t)
  - Verzicht auf Wertschöpfung, Beschäftigung etc
- 2. EU-RED/FQD Änderungsvorschlag** (vom 17.10.2012)  
geht in die falsche Richtung
  - THG-Minderung ist nur ein (Neben-) Ziel
  - iLUC-Faktoren sind nicht zielführend, noch umstritten und verhindern Klimaschutz
  - Biokraftstoffe aus Rest- und Abfallstoffe sind Nischen !!!

# Nachteile der bestehenden Bioenergiepolitik in Deutschland (Fortsetzung)

- 3 **Verzicht auf 1. Generation ist kontraproduktiv**
  - Sie ist alternativlos bis zum Technologie-Durchbruch
  - Unverzichtbar aus Fruchtfolgegründen (Raps)
  - Liefert eine Futter-Proteinquelle, völliger Verzicht auf Soja-Importe ist ab 2020 möglich
- 4 **Besteuerung und Förderung sind nicht ausgewogen !**
  - Biodiesel für Landwirtschaft nicht mehr attraktiv (Rückvergütung)
  - Steuern auf fossile Kraftstoffe, Gas und Heizöl sind nicht harmonisiert
  - EEG-Förderung ist z.T zu hoch (Biogas) und unausgewogen
- 5 **Politik ist oft zu wechselhaft** und verletzt Vertrauensschutz für Investoren. Beispiele: Steuerermäßigung für Biokraftstoffe (Verbrauchsrückgang von 1 Mio t auf null), Strompreisbremse ?

# Welche **Schlussfolgerungen** ergeben sich für die Politik in Deutschland ?

1. **CO<sub>2</sub>-Vermeidung** ist ein wichtiges aber **nicht das einzige** Effizienzkriterium
  - RED-Richtzahlen als Ausschlusskriterium (z.B. 50 oder 65 %) sind Unsinn!
  - 2 und 4 x Anrechnung ist kontraproduktiv und fördert Ineffizienz (z.B. Stroh-Ethanol) !
  - und reduziert die produzierbare Biokraftstoffmenge
  
2. **Optimierung** nach Effizienz; das heißt:
  - Optimale **Verwertung der begrenzten Fläche** für Non Food
    1. Nach: Produktionskosten je kWh bzw. Subventionsbedarf
    2. Nachrangig nach CO<sub>2</sub>-Vermeidung, Substitution foss. Energieträger, Nebenproduktmengen und Handelseffekten
  
3. **Konkurrenzfähigkeit zu Fossilen u.a. Erneuerbaren ?**
  
4. Begrenzte Fruchtfolgeanteile führen immer zu einem **Anbaumix !**
5. **Verlässliche politische Rahmenbedingungen !!!!**
6. **Langfrist-Politikkonzept-Wie?**



## 1. Zielorientierung bis 2050

- Ersatz von Öl, Gas, Kohle zu niedrigsten Kosten und Subventionen
- Ersatz der Protein-Importe durch Nebenprodukte aus Biokraftstoffen
- Steigerung der Nahrungsexporte- sofern wettbewerbsfähig



1. **RED 2009** ist schon eine **Fehlsteuerung** (Öl-Importe, Leerkapazitäten, Futter.-Importe-ILUC)
2. RED u.FQD **müssen aber Bestand haben**
3. **Ergänzungen** RED/FQD nur, wenn Beweis erbracht ist, dass ILUC bei Verzicht auf Biokraftstoffe in der EU aufhören
4. **Anderer Forschungsansatz für ILUC:**
  - (a) sozial-ökonomische **Analyse der Anreize zu ILUC** in den Ländern vor Ort
  - (b) ILUC sind **auch auf Importe** und alle Non-Food-Verwendungen zu legen
5. **Dezentrale Pflanzenöle** fördern



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt (Email):

Prof. Dr. Jürgen Zeddies: [juergen.zeddies@uni-hohenheim.de](mailto:juergen.zeddies@uni-hohenheim.de)

Dr. Nicole Schönleber: [nicole.schoenleber@uni-hohenheim.de](mailto:nicole.schoenleber@uni-hohenheim.de)

**Interim Report of Research Project available at:** [https://www.uni-hohenheim.de/i410b/download/publikationen/Globale%20Biomassepotenziale%20\\_%20FN%20R%2022003911%20Zwischenbericht%202012.pdf](https://www.uni-hohenheim.de/i410b/download/publikationen/Globale%20Biomassepotenziale%20_%20FN%20R%2022003911%20Zwischenbericht%202012.pdf)